

Originalarbeit

Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen

Ergebnisse zu den „disability-adjusted life years“ (DALY) aus der Studie BURDEN 2020

Michael Porst, Elena von der Lippe, Janko Leddin, Aline Anton, Annelene Wengler, Jan Breitzkreuz, Katrin Schüssel, Gabriela Brückner, Helmut Schröder, Heike Gruhl, Dietrich Plaß, Benjamin Barnes, Markus A. Busch, Sebastian Haller, Ulfert Hapke, Hannelore Neuhauser, Lukas Reitzle, Christa Scheidt-Nave, Andreas Schlotmann, Henriette Steppuhn, Julia Thom, Thomas Ziese, Alexander Rommel

Robert Koch-Institut, Abteilung 2, Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Berlin: Michael Porst, Dr. rer. pol. Elena von der Lippe, Janko Leddin, Dr. rer. nat. Aline Anton, Dr. rer. pol. Annelene Wengler, Dr. sc. hum. Benjamin Barnes, Dr. med. Markus A. Busch, Dr. phil. Ulfert Hapke, PD Dr. med. Hannelore Neuhauser, Dr. med. Lukas Reitzle, Dr. med. Christa Scheidt-Nave, Dr. med. Henriette Steppuhn, Dr. rer. medic. Julia Thom, Dr. med. Thomas Ziese, Dr. rer. med. Alexander Rommel

Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO), Berlin: Dr. phil. Jan Breitzkreuz, Dr. phil. nat. Katrin Schüssel, Gabriela Brückner, Helmut Schröder, Dr. med. Andreas Schlotmann
Umweltbundesamt, Abteilung II 1 Umwelthygiene, Berlin: Dr. PH Dietrich Plaß, Heike Gruhl

Robert Koch-Institut, Abteilung 3, Infektionsepidemiologie, Berlin: Dr. med. Sebastian Haller

Zusammenfassung

Hintergrund: Summenmaße wie die „disability-adjusted life years“ (DALY) werden zur standardisierten Erfassung der Krankheitslast durch Tod und gesundheitliche Einschränkungen zunehmend bedeutsamer. Das Projekt BURDEN 2020 zielte darauf ab, auf Grundlage nationaler Daten eine eigenständige Krankheitslaststudie für Deutschland mit kleinräumigen Schätzungen als Pilotprojekt durchzuführen.

Methode: DALY sind die Summe aus „durch Sterblichkeit verlorene Lebensjahre“ („years of life lost due to death“ [YLL]) und „mit gesundheitlichen Einschränkungen oder in Krankheit verbrachte Lebensjahre“ („years lived with disability“ [YLD]). Während YLL den Abstand zwischen Todesalter und fernerer Lebenserwartung beschreiben, quantifizieren YLD die Jahre, die mit gesundheitlichen Einschränkungen verbracht werden. Als Datenquellen dienen vor allem die Todesursachenstatistik, Befragungsdaten und Krankenkassenroutinedaten.

Ergebnisse: Für Deutschland ergaben sich im Jahr 2017 rund 12 Millionen DALY, umgerechnet 14 584 DALY je 100 000 Einwohner. An der Rate gemessen trug die koronare Herzkrankheit insgesamt (2 321 DALY) am meisten zur Krankheitslast bei, gefolgt von Schmerzen im unteren Rücken (1 735 DALY) und Lungenkrebs (1 197 DALY). Bei Frauen verursachten Kopfschmerzerkrankungen und Demenzen mehr Krankheitslast als bei Männern. Männer hatten eine höhere Krankheitslast durch Lungenkrebs oder alkoholbezogene Störungen. Die Schmerzerkrankungen sowie alkoholbezogene Störungen führten bei beiden Geschlechtern im jüngeren Erwachsenenalter die DALY-Rangfolgen an. Mit dem Alter stieg die Krankheitslast für einen Teil der Erkrankungen, einschließlich der kardiovaskulären Erkrankungen, Demenzen oder Diabetes mellitus. Teilweise zeigte die Krankheitslast unterschiedliche regionale Verteilungen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten auf alters- und geschlechtsspezifische Präventions- sowie kleinräumige Versorgungsbedarfe hin. Krankheitslaststudien liefern umfassende Daten zur Surveillance der Bevölkerungsgesundheit und können gesundheitspolitische Entscheidungen unterstützen.

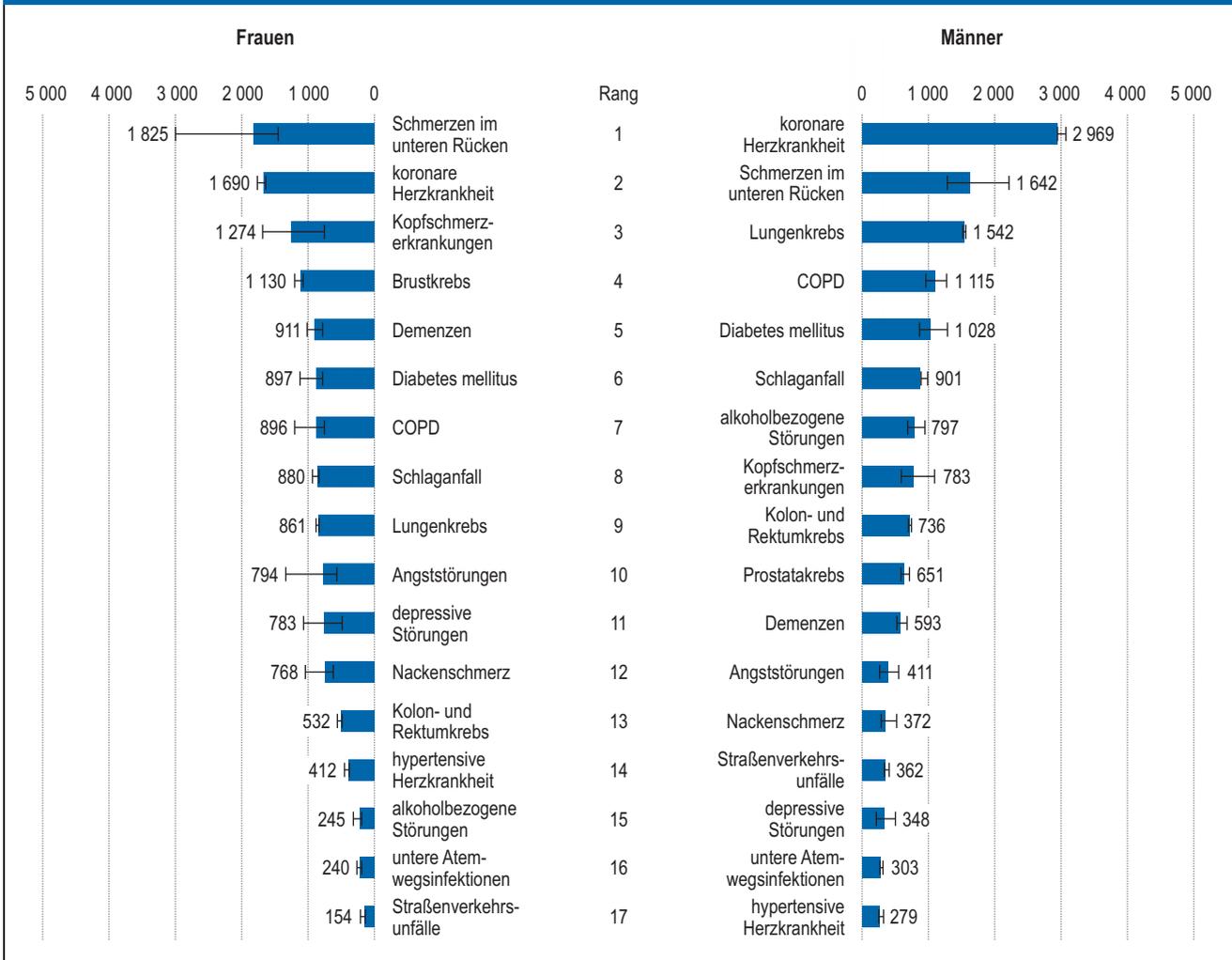
Zitierweise

Porst M, von der Lippe E, Leddin J, Anton A, Wengler A, Breitzkreuz J, Schüssel K, Brückner G, Schröder H, Gruhl H, Plaß D, Barnes B, Busch MA, Haller S, Hapke U, Neuhauser H, Reitzle L, Scheidt-Nave C, Schlotmann A, Steppuhn H, Thom J, Ziese T, Rommel A: The burden of disease in Germany at the national and regional level—results in terms of disability-adjusted life years (DALY) from the BURDEN 2020 study. *Dtsch Arztebl Int* 2022; 119: 785–92. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0314

Epidemiologische Kennzahlen wie Inzidenzen, Prävalenzen oder Todesfälle sind für die Beobachtung der Bevölkerungsgesundheit (Public Health Surveillance) unerlässlich. Ihre alleinige Betrachtung kann jedoch die Bedeutung einzelner Erkrankungen nicht angemessen abschätzen. Zur Unterstützung gesundheitspolitischer Entscheidungen ist daher die Bewertung der Krankheitslast der Bevölkerung („burden of disease“) zunehmend bedeutsam. Summenmaße der Bevölkerungsgesundheit integrieren verschiedene Er-

krankungen als Ursache für gesundheitliche Beeinträchtigungen (Morbidität) und Versterben (Mortalität). Durch standardisierte Regeln kann die Bedeutung von Erkrankungen für die Bevölkerungsgesundheit gemessen werden (1, 2). So bilden die „disability-adjusted life years“ (DALY) die Summe der Krankheitslast aus Mortalität („years of life lost due to death“ [YLL]) und Morbidität („years lived with disability“ [YLD]) (3–6). DALY zählen zu den sogenannten „health gap measures“, die das Abweichen der aktuellen Bevölkerungsgesund-

GRAFIK 1



Krankheitslast insgesamt (DALY je 100 000 Einwohner EW) für ausgewählte Krankheitslastursachen nach Geschlecht (Ebene 3, Deutschland), Fehlerbalken entsprechen dem 95%-UI; Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31), Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; in der Darstellung ergeben sich jeweils 17 Ränge, da für Prostatakrebs bei Frauen und Brustkrebs bei Männern keine DALY berechnet wurden und die Restkategorie „andere Verkehrsunfälle“ nicht ausgewiesen wird (eTabelle 1, eTabelle 2); bei einem direkten Vergleich der DALY müssen die Datenlimitierungen berücksichtigt werden (eTabelle 3); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, „disability-adjusted life years“; YLL, „years of life lost due to death“; YLD, years lived with disability“

heit von einer definierten Norm quantifizieren. „Health expectancy measures“ (zum Beispiel „healthy life years“) stellen demgegenüber verbleibende gesunde Lebensjahre über den Altersverlauf dar (7).

Die Maßzahlen YLL, YLD und DALY gehen auf die Global-Burden-of-Disease (GBD)-Studie zurück (4, 8, 9). In dieser wird die Krankheitslast für globale Vergleiche nach Merkmalen wie Geschlecht, Alter oder Land bestimmt. Da die GBD-Studie auf nationaler Ebene nur begrenzten Datenzugang hat und daher auf universale Annahmen und weitreichende statistische Verfahren zurückgreifen muss, ist eine Bewertung der Krankheitslast auf kleinräumiger Ebene für Deutschland bislang nicht möglich. Entscheidungen zur gesundheitlichen Versorgung benötigen aber Informationen unterhalb der Bundesebene. Daher haben regionale Krankheitslastanalysen einen großen Mehrwert für die Beurteilung der gesundheitlichen Lage, weil sie Informationen zur Steuerung

und Priorisierung von Maßnahmen der Gesundheitsversorgung und Prävention liefern. Im Rahmen des Pilotprojekts BURDEN 2020 („Die Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen“) wurde die Methode zur Erfassung der Krankheitslast für Erkrankungen und Verletzungen mit hoher Public-Health-Relevanz adaptiert und auf eine verbesserte Datengrundlage gestellt (eKasten). Durch die Verwendung von Krankenkassenroutinedaten und eigenen Gesundheitsbefragungen wurden zudem erstmals regionale Auswertungen für ausgewählte Erkrankungen möglich. Krankheitslastanalysen können auf Basis dieser kontinuierlich verfügbaren Informationsgrundlage zu einem festen Bestandteil einer Public-Health-Surveillance in Deutschland werden (10).

Methode

Innerhalb des Krankheitslastkonzeptes wird jede Abweichung der Bevölkerungsgesundheit von einem „idealen“

TABELLE

Krankheitslast insgesamt (DALY je 100 000 Einwohner) der ausgewählten Krankheitslastursachen im Altersverlauf (Ebene 3, Deutschland, beide Geschlechter)

gesamt	20 – 24	25 – 29	30 – 34	35 – 39	40 – 44	45 – 49	50 – 54	55 – 59	60 – 64	65 – 69	70 – 74	75 – 79	80 – 84	85 – 89	90 – 94	95 +
untere Atemwegsinfektionen	29	23	31	36	33	67	104	166	265	359	581	836	1 435	2 318	3 297	4 073
COPD				99	180	336	657	1 199	1 932	2 575	3 226	3 274	3 668	4 085	4 106	3 596
Lungenkrebs		5	19	93	250	588	1 152	2 277	3 241	3 740	3 861	3 017	2 290	1 639	996	478
Brustkrebs	2	44	165	304	436	591	731	837	961	1 179	1 302	1 344	1 469	1 460	1 597	1 654
Prostatakrebs					1	9	72	177	421	711	1 113	1 538	1 717	1 882	1 485	1 001
Darmkrebs	4	24	90	112	196	336	539	792	1 111	1 459	1 772	1 969	2 232	2 470	2 557	2 142
KHK		43	92	224	485	854	1 350	2 138	3 092	4 215	5 406	7 367	11 162	16 308	21 215	24 962
Schlaganfall	31	40	71	123	178	327	430	658	935	1 396	2 128	3 117	4 762	6 633	8 294	8 705
hypertensive Herzkrankheit		1	2	3	25	39	76	126	245	370	593	1 044	2 087	3 925	6 667	10 115
Diabetes mellitus	33	51	84	129	251	414	668	981	1 504	2 041	2 598	3 210	4 198	4 793	4 868	4 436
Demenzen					16	20	49	108	250	521	1 273	2 646	5 537	9 823	14 075	17 795
depressive Störungen	248	303	378	486	618	657	762	832	895	910	889	967	1 038	1 023	1 067	1 091
Angststörungen	402	468	544	601	671	735	815	846	831	815	777	736	705	654	603	536
alkoholbezogene Störungen	959	740	679	524	584	619	746	690	671	395	234	161	110	48	25	6
Schmerzen im unteren Rücken	1 397	1 674	1 635	1 758	1 754	2 447	2 318	2 084	2 217	2 645	2 863	2 539	1 770	1 770	1 688	1 610
Kopfschmerz-erkrankungen	1 607	1 967	2 042	1 565	1 532	1 515	1 197	995	839	560	425	340	290	273	274	232
Nackenschmerz	346	397	592	525	589	914	894	771	720	914	748	839	685	613	534	440
Straßenverkehrsunfälle	645	429	316	258	218	240	248	224	185	156	159	164	153	121	56	23

Legende < 1 340 1 340 < 3 900 3 900 < 9 000 9 000 < 17 000 ≥ 17 000

Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31), Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; aufgrund von Datenlimitierungen wird ein Vergleich der Krankheitslastursachen erst ab der Altersgruppe der 20-Jährigen dargestellt (eTabelle 3); die Eingruppierung sowie das daraus resultierende Farbschema wurde mithilfe des Natura-Breaks-Verfahrens (natürliche Unterbrechungen) gebildet (33); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, „disability-adjusted life years“; KHK, koronare Herzkrankheit

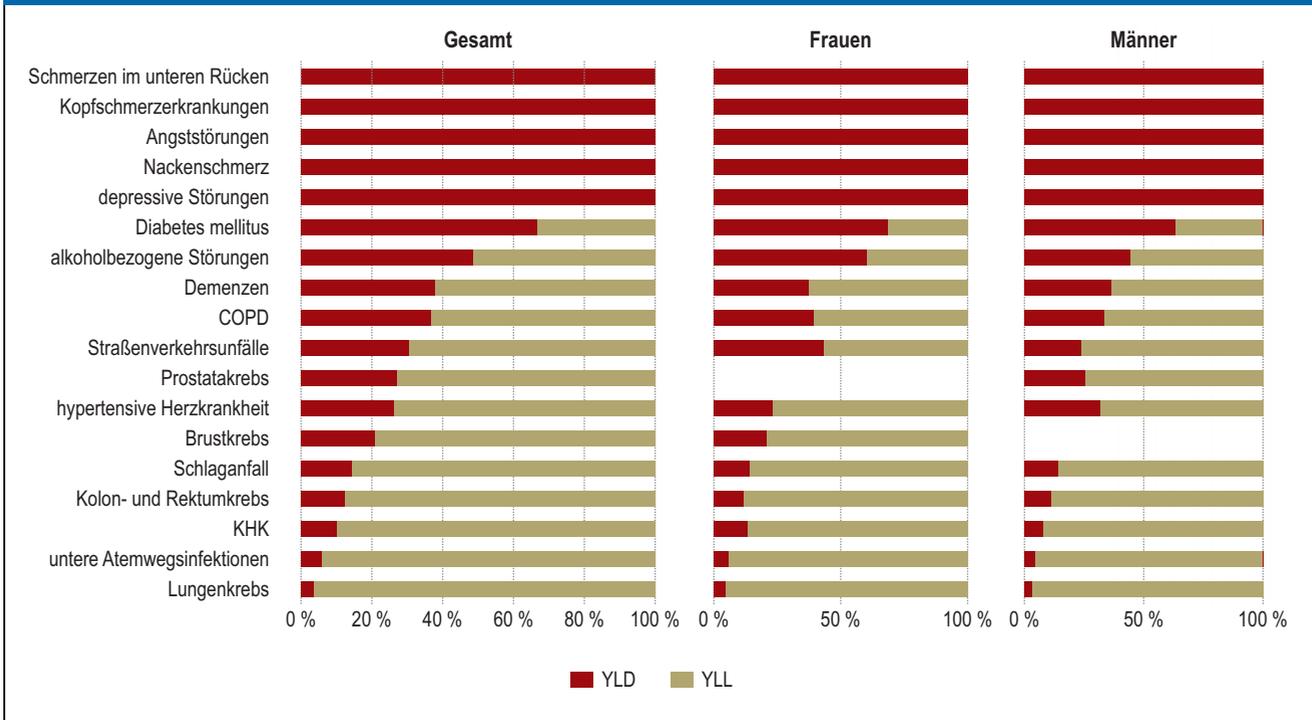
Gesundheitszustand pro Berichtsjahr in der Einheit Lebensjahre quantifiziert (eMethodenteil 1.1) (4). Die Krankheitslast durch Mortalität („years of life lost due to death“ [YLL]) wird über die Anzahl an Todesfällen multipliziert mit der Zahl der durchschnittlich zu erwartenden weiteren Lebenserwartung zum Zeitpunkt des Todes berechnet und ist an anderer Stelle eingehend beschrieben worden (11, 12). Die Krankheitslast durch Morbidität (YLD) quantifiziert bevölkerungsbezogen die Lebensjahre in gesundheitlicher Einschränkung („years lived with disability“ [YLD]). Sie berechnet sich aus der Häufigkeit einer Erkrankung oder Verletzung, der Verteilung der Erkrankten nach Schweregraden („severity distributions“) und bei periodisch auftretenden Erkrankungen zusätzlich der mittleren Erkrankungsdauer sowie schweregradspezifischen Gewichten („disability weights“) (eMethodenteil 1.1, [13]).

Initial wird angenommen, dass jede erkrankte Person pro Berichtsjahr ein Lebensjahr in gesundheitlicher

Einschränkung verbringt. Bei episodisch auftretenden Einschränkungen wird zudem die durchschnittliche Symptombdauer berücksichtigt. Weiterhin werden die Lebensjahre in gesundheitlicher Einschränkung schweregradspezifisch anhand der „disability weights“ auf eine zu den YLL inhaltlich äquivalente Zeiteinheit umgerechnet (14, 15). Die „disability weights“ gewichten jeden Schweregrad auf einer Skala zwischen 0 (keine Beeinträchtigung) und kleiner 1 (1 wäre äquivalent zum Tod) (15, 16). Ein größeres Gewicht entspricht einer größeren gesundheitlichen Einschränkung und führt zu einer höheren Krankheitslast (eMethodenteil 1.2). Die Summe aus YLL und YLD ergibt das DALY, das in der GBD-Studie als verlorenes gesundes Lebensjahr („years of healthy life lost“) interpretiert wird (4).

Für die vorliegende Analyse wurde eine Auswahl an Erkrankungen und Verletzungen (im Folgenden: Krankheitslastursachen) berücksichtigt. Basierend auf dem vierstufigen Klassifikationssystem der GBD-Studie

GRAFIK 2



Anteil YLL und YLD an der Krankheitslast insgesamt (DALY absolut) für die ausgewählten Krankheitslastursachen (Ebene 3, Deutschland, beide Geschlechter)
 Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31), Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; Ausschluss der Restkategorie „andere Verkehrsunfälle“ (eTabelle 1, eTabelle 2); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, „disability-adjusted life years“; KHK, koronare Herzkrankheit; YLL, „years of life lost due to death“; YLD, „years lived with disability“

(17) enthält diese Auswahl mindestens eine Ursache aus den drei Hauptgruppen (Ebene 1) der GBD-Klassifikation (eTabelle 1):

- übertragbare, maternale, neonatale und ernährungsbedingte Erkrankungen
- nichtübertragbare Erkrankungen
- Verletzungen.

Diese Hauptgruppen werden auf den Ebenen 2–4 weiter in spezifischere Ursachen der Krankheitslast untergliedert. So gehören beispielsweise zu den nichtübertragbaren Erkrankungen die neurologischen Störungen (Ebene 2), zu denen die Kopfschmerzkrankungen auf Ebene 3 gezählt werden. Letztere werden auf Ebene 4 weiter nach Migräne und Spannungskopfschmerz unterschieden. Die Auswahl für die vorliegende Studie erfolgte auf Ebene 3 (insgesamt 172 Krankheitslastursachen) und umfasst 19 der quantitativ wichtigsten Krankheitslastursachen (circa 53 % der von GBD für 2017 berechneten Krankheitslast für Deutschland) (18) (eTabelle 2).

Grundlage der Berechnung der YLD sind Primär- und Sekundärdatenquellen, vor allem alters-, geschlechts- und zumeist morbiditätsadjustierte Krankenkassenroutinedaten der AOK-Versicherten (eTabelle 3) (13, 19–22). Zudem wurden Befragungsdaten zu Schmerz- und Suchterkrankungen (23–25), die Straßenverkehrsunfallstatistik (26) sowie Vorarbeiten der GBD-Studie verwendet (27). Für die YLD und YLL wurden Unsicherheitskonzepte (95%-Unsicherheitsin-

tervalle [UI]) entwickelt und zusammengeführt (13). Um in der Summe eine Überschätzung zu vermeiden, wurden die YLD für altersassoziierte Multimorbidität adjustiert (13, 28). Die Ergebnisse werden als absolute Werte sowie rohe und altersstandardisierte Raten je 100 000 Einwohner (EW) im Jahr 2017 berichtet (europäische Standardbevölkerung 2013 [29]).

Ergebnisse

In der Bevölkerung Deutschlands ergeben sich aus den ausgewählten Krankheitslastursachen im Jahr 2017 12,1 Millionen DALY (UI: 11,9–13,1) (30). Auf Frauen entfällt mit 6,0 Millionen DALY (UI: 5,9–6,8) in etwa so viel Krankheitslast wie auf Männer mit 6,1 Millionen DALY (UI: 6,0–6,6).

Nicht altersstandardisiert sind dies relativ 14 584 DALY je 100 000 Einwohner, wobei die Rate bei Frauen mit 14 303 DALY niedriger liegt als bei Männern mit 14 872 DALY. Im Vergleich aller betrachteten Krankheitslastursachen weist die koronare Herzkrankheit (KHK) insgesamt die höchste Rate auf (2 321 DALY), gefolgt von Schmerzen im unteren Rücken (1 735 DALY). Auf den Rängen 3–5 finden sich der Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs (im Folgenden kurz: Lungenkrebs) mit einer Rate von 1 197 DALY, die Kopfschmerzkrankungen mit 1 032 DALY und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) mit 1 004 DALY. Im Geschlechtervergleich zeigen sich deutliche Unterschiede in Bezug auf die jeweiligen

Krankheitslastursachen (*Grafik 1*). Die KHK nimmt bei Männern den ersten Rang ein (2 969 DALY), bei Frauen nach den Schmerzen im unteren Rücken (1 825 DALY) den zweiten mit 1 690 DALY. Weiterhin werden bei Frauen die Ränge 3–5 durch Kopfschmerzkrankungen (1 274 DALY), Brustkrebs (1 130 DALY) sowie Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen (im Folgenden kurz: Demenzen) (911 DALY) belegt. Bei Männern hingegen finden sich auf dem 3–5 Rang Lungenkrebs (1 542 DALY), COPD (1 115 DALY) und Diabetes mellitus (1 028 DALY). Alkoholbezogene Störungen verursachen bei Männern eine mehr als 3-mal so hohe Krankheitslast als bei Frauen. Dagegen haben Frauen eine mehr als 2-mal größere Krankheitslast durch depressive Störungen.

Eine differenzierte Aufteilung der Krankheitslast auf Ebene 4 (*eGrafik 1*) zeigt im Vergleich zu Ebene 3 kaum nennenswerte Verschiebungen auf den oberen Rängen. Es wird allerdings deutlich, dass Einzelursachen auf Ebene 4 für das Niveau der Krankheitslast auf Ebene 3 bestimmend sind (*eTabelle 4*). So macht Typ-2-Diabetes (Ebene 4) 95 % der DALY des Diabetes mellitus (Ebene 3) aus, auf Migräne entfallen 94 % der DALY durch Kopfschmerzkrankungen und Major-Depression 93 % der Krankheitslast durch depressive Störungen.

Relativ gesehen nimmt die Krankheitslast insgesamt sowie für beide Geschlechter über den Altersverlauf zu, wobei die Rangfolge und damit die Bedeutung der ausgewählten Krankheitslastursachen nach Alter variiert (*Tabelle, eTabelle 5*). Kopfschmerzkrankungen, Schmerzen im unteren Rücken, Straßenverkehrsunfälle, alkoholbezogene und Angststörungen führen im jüngeren Erwachsenenalter die DALY-Rangfolge an. Mit höherem Alter dominieren kardiovaskuläre Erkrankungen, Schlaganfall, Demenzen, Diabetes mellitus sowie COPD (*eTabelle 5, [30]*). Ein altersassoziierter Rückgang der DALY-Raten ist bei Lungenkrebs, alkoholbezogenen Störungen sowie Kopfschmerzkrankungen zu beobachten.

Die krankheitsspezifische Bedeutung von Mortalität und Morbidität für die Bevölkerungsgesundheit zeigt sich im Anteil von YLL und YLD an den DALY. Während die Krankheitslast bei den Schmerz- und psychischen Erkrankungen ausschließlich auf gesundheitliche Einschränkungen entfällt, variiert der Anteil der Mortalität bei den übrigen Krankheitslastursachen (*Grafik 2*). So liegt der durch Tod verursachte Teil der Krankheitslast (YLL) bei 34 % beim Diabetes mellitus und bei 97 % beim Lungenkrebs. Zwischen den Geschlechtern unterscheiden sich die Anteile nur geringfügig (Ausnahmen sind zum Beispiel Straßenverkehrsunfälle oder alkoholbezogene Störungen). Im Altersverlauf steigt bei den meisten Krankheitslastursachen der Anteil der Mortalität am DALY (30).

Ein markanter Geschlechterunterschied lässt sich exemplarisch bei den Straßenverkehrsunfällen anhand der DALY-Raten erkennen. Zwar verursachen Straßenverkehrsunfälle bei beiden Geschlechtern die meiste Krankheitslast im Alter von 15–34, so ist jedoch die

Rate bei Männern nahezu 2,4-fach höher (362 versus 154 DALY je 100 000 Einwohner) (*Grafik 1*). Im Altersverlauf sind durch Straßenverkehrsunfälle bei Männern über nahezu alle Altersgruppen mehr DALY zu beobachten als bei Frauen. Dies ist zum Großteil auf tödliche Straßenverkehrsunfälle (YLL) zurückzuführen, während der Beitrag der YLD bei beiden Geschlechtern ähnlich ist (*eGrafik 2*).

Regionale Unterschiede zeigen sich auf Ebene der 96 Raumordnungsregionen (kurz ROR) sowohl bei einzelnen Krankheitslastursachen (30) als auch bei der Summe aller bisher berechneten DALY (altersstandardisiert je 100 000 Einwohner) (*Grafik 3, Karte I*). Insgesamt haben die Regionen Emscher-Lippe (Nordrhein-Westfalen) und Bremerhaven relativ gesehen die höchste Krankheitslast, die ROR München und südlicher Oberrhein (Baden-Württemberg) die niedrigste (30). Weiterhin ergeben sich für bestimmte Krankheitslastursachen ähnliche räumliche Muster in der Verteilung der DALY. Für KHK (*Grafik 3, Karte II*) lassen sich höhere DALY-Werte in den ROR im Osten Deutschlands erkennen, was exemplarisch ist für viele kardiovaskuläre Erkrankungen. Demgegenüber ist die Krankheitslast für COPD (*Grafik 3, Karte III*) vor allem in den ROR im Westen Deutschlands und Berlin am höchsten, was sich für Lungenkrebs ähnlich darstellt. Ein deutlicher Unterschied zwischen den nördlichen und südlichen ROR zeigt sich bei den depressiven Störungen durch eine relativ gesehen geringere Last im Norden Deutschlands, wobei Berlin und Hamburg hier Ausnahmen darstellen (*Grafik 3, Karte IV*).

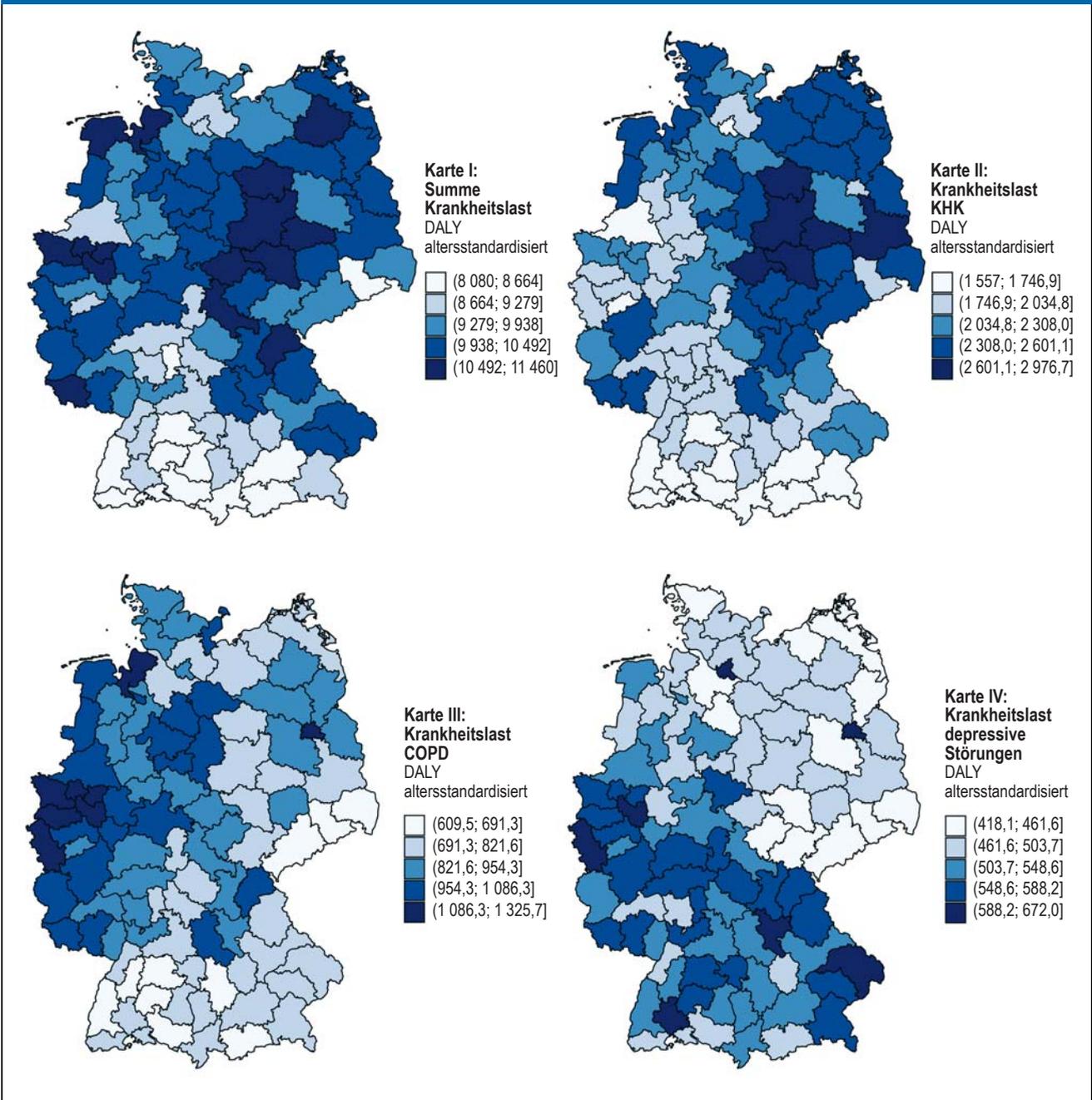
Diskussion

Die vorliegende Analyse liefert für 19 der wichtigsten Krankheitslastursachen für das Jahr 2017 einen Überblick über die durch gesundheitliche Einschränkung und Tod verursachte Krankheitslast in Deutschland. Die Betrachtung der Krankheitslast hat gegenüber isolierten Informationen zu Sterbefällen und Krankheitshäufigkeiten den Vorteil, dass die Bedeutung von Krankheit (YLD) und Tod (YLL) für die Bevölkerungsgesundheit über ein standardisiertes Summenmaß vergleichbar ist. Die Analyse erfolgte mit einer einheitlichen und transparenten Methodik und einer im Vergleich zur GBD-Studie verbesserten, vollständigeren und regional differenzierten Datenbasis. Ein Vergleich der Ergebnisse mit den Befunden der GBD-Studie für das Jahr 2017 (17, 18) ist zwar nur eingeschränkt möglich, zeigt aber für Deutschland insgesamt viele Übereinstimmungen. Zu den Ursachen mit der höchsten Krankheitslast zählen

- die KHK
- Schmerzen im unteren Rücken
- Lungenkrebs
- Kopfschmerzkrankungen
- COPD
- Diabetes mellitus.

Insbesondere auf den weiteren Rängen wurden Geschlechterunterschiede sichtbar. Bei Frauen trägt Brustkrebs deutlich zur Krankheitslast bei, zudem haben De-

GRAFIK 3



Krankheitslast insgesamt (DALY altersstandardisiert je 100 000 Einwohner) auf Ebene der Raumordnungsregionen (Ebene 3, beide Geschlechter) für die Summe aller Krankheitslastursachen (Karte I) sowie für KHK (Karte II), COPD (Karte III) und depressive Störungen (Karte IV); Wertebereich in Klammern
 Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31), Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; Raumordnungsregionen, siehe BBSR (34); Karte I Krankheitslast insgesamt. Aus Karte I ausgeschlossen sind Schmerzkrankungen und alkoholbezogene Störungen aufgrund der fehlenden räumlichen Auflösung der Daten (eTabelle 3); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, „disability-adjusted life years“; KHK, koronare Herzkrankheit; YLL, „years of life lost due to death“; YLD, „years lived with disability“

menzen einen großen Stellenwert. Bei den Männern ist die Krankheitslast durch alkoholbezogene Störungen oder Straßenverkehrsunfälle höher.

Der hohe Detailgrad der Ergebnisse macht es möglich zu identifizieren, welche Einzelursachen der Krankheitslast (Ebene 4) den größten Anteil am krankheitsspezifi-

schen DALY (Ebene 3) haben, so beispielsweise der Typ-2-Diabetes innerhalb des Diabetes mellitus und die Migräne bei den Kopfschmerzkrankungen. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass die Bedeutung einzelner Ursachen der Krankheitslast über den Altersverlauf variiert. Während die Kopfschmerzkrankungen oder

alkoholbezogene Störungen bei beiden Geschlechtern im jüngeren Erwachsenenalter die DALY-Rangfolgen anführen, steigt die Krankheitslast durch kardiovaskuläre Erkrankungen oder Demenzen im Altersverlauf an. Zudem werden durch die Gegenüberstellung von morbiditäts- und mortalitätsbedingter Krankheitslast unterschiedliche Handlungsbedarfe deutlich. So lässt sich die morbiditätsbedingte Krankheitslast bei häufig chronischen aber selten tödlichen Erkrankungen wie Schmerz-erkrankungen und psychischen Störungen vermindern, wenn Folgeerkrankungen und schwere Verläufe vermieden werden können. Der hohe Anteil der mortalitätsbedingten Krankheitslast zum Beispiel bei Krebs- und kardiovaskulären Erkrankungen verweist auf einen hohen primären Präventionsbedarf (35) und die Notwendigkeit, die Überlebenszeiten der Betroffenen durch geeignete Therapien zu erhöhen.

Im Detail unterscheiden sich Männer und Frauen im Anteil der Krankheitslast, der auf Tod oder gesundheitliche Einschränkung zurückzuführen ist. Während bei Frauen bei der hypertensiven Herzkrankheit der Anteil der Mortalität höher ist als bei Männern, ist dies bei den alkoholbezogenen Störungen umgekehrt: Hier ist der Mortalitätsanteil bei Männern deutlich größer. Durch die Differenzierung der Ergebnisse auf kleinräumiger Ebene lassen sich Muster unter anderem für die kardiovaskulären Erkrankungen, COPD oder depressive Störungen erkennen. Einerseits werfen diese Befunde Fragen zu möglichen räumlichen Versorgungsbedarfen auf. Andererseits lassen sich damit weitere Handlungsfelder identifizieren, die perspektivisch durch räumliche Analysen zu umwelt-, verhaltens- und verhältnisbezogenen sowie zu metabolischen Risikofaktoren in Beziehung gesetzt werden sollten (35).

Limitationen

Wesentliche Limitationen bestehen darin, dass wichtige Erkrankungen mit hoher Krankheitslast (zum Beispiel chronische Nierenerkrankungen oder Leberzirrhosen [18]) im Pilotprojekt zunächst unberücksichtigt blieben, wodurch ein zwar relevantes aber noch unvollständiges Bild für die Bewertung der Krankheitslast gegeben wird. Zudem wurde eine Vielzahl von Datengrundlagen verwendet, da für jede der betrachteten Krankheitslastursachen nach Möglichkeit Datenquellen hoher Validität und räumlicher Auflösung herangezogen werden sollten. Während sich Krankenkassenroutinedaten dazu eignen, Krankheitsfälle zu erfassen, die nahezu ausschließlich mit einer Inanspruchnahme des Gesundheitswesens einhergehen (zum Beispiel schwere Herzinfarkte), wurde für Schmerz-erkrankungen auf Befragungsdaten zurückgegriffen. Daher sind spezifische Limitierungen zu beachten ([11, 12, 19, 23, 24, 36]; *eMethodenteil 2.1*). Den mit den jeweiligen Datenkörpern verbundenen Verzerrungen wird über Ausgleichsmechanismen wie ein morbiditätsadjustierendes Hochrechnungsverfahren für die Krankenkassenroutinedaten entgegengewirkt (21). Die Ergebnisse auf Basis der Krankenkassenroutinedaten wurden, soweit möglich, anhand externer Datenquellen plausibili-

siert (detaillierte Diskussion *eMethodenteil 2.1*). Des Weiteren war es im Laufe des Projektes nicht möglich, Prävalenzschätzungen auf Basis der verwendeten Befragungsdaten für Kinder und Jugendliche sowie auf kleinräumiger Ebene durchzuführen, was zu Einschränkungen im Vergleich zwischen Altersgruppen und zwischen räumlichen Ebenen führt. Geeignete statistische Methoden zur Schließung dieser Datenlücken, darunter Small-Area-Schätzverfahren (37), werden derzeit erprobt. Hinsichtlich der Schweregradverteilungen war es für einen Teil der Erkrankungen notwendig, Vorarbeiten der GBD-Studie zu verwenden, die meist globale, das heißt länderunspezifische und zeitkonstante Verteilungen heranzieht (methodische Kritikpunkte *eMethodenteil 2.2*) (38). Länderunspezifische „disability weights“ wurden vollständig aus der GBD-Studie übernommen (39) (methodische Kritikpunkte: *eMethodenteil 2.2*).

Fazit

Alle Ergebnisse des Projektes BURDEN 2020 gehen in ein Gesundheitsinformationssystem ein (www.daly.rki.de). Sie stellen damit einen wichtigen Baustein der Public Health Surveillance am Robert Koch-Institut dar. Die auf Krankenkassenroutinedaten basierenden epidemiologischen Kennzahlen, wie zum Beispiel Prävalenzen, sind nach Alter, Geschlecht und Region ebenfalls frei verfügbar (www.krankheitslage-deutschland.de). Das Projekt BURDEN 2020 kann damit gesundheitspolitische Prozesse, wie zum Beispiel die Umsetzung der Bundesrahmenempfehlungen nach dem Präventionsgesetz oder die regionale morbiditätsorientierte Planung, unterstützen. Es kann ferner perspektivisch um weitere Erkrankungen erweitert und durch Zeitreihen, Prognosen und Evaluationen (Health Impact Assessments) ergänzt werden.

Förderhinweis

Die Studie „BURDEN 2020 – Die Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen“ wird gefördert aus Mitteln des Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss (Förderkennzeichen: 01VVF17007). Darüber hinaus wurde BURDEN 2020 durch Mitarbeitende unterstützt, die dem Projekt „Aufbau einer nationalen Mental Health Surveillance am RKI“, das vom Bundesministerium für Gesundheit (Förderkennzeichen: ZMI5-2519FSB402) gefördert wird, zugeordnet sind.

Projektbeteiligte

BURDEN 2020 Study Group: Alexander Rommel, Elena von der Lippe, Annelene Wengler, Michael Porst, Aline Anton, Janko Leddin, Thomas Ziese (Robert Koch-Institut, RKI), Helmut Schröder, Katrin Schüssel, Gabriela Brückner, Jan Breitzkreuz (Wissenschaftliches Institut der AOK, WIdO), Dietrich Plaß, Heike Gruhl (Umweltbundesamt, UBA)

Danksagung

Wir danken Anna Kast (WIdO) für ihre Unterstützung im Bereich Informatik und Datenbankmanagement sowie bei der Hochrechnung. Des Weiteren danken wir Dr. med. Nina Buttman-Schweiger (RKI) für ihre Beratung bei der Operationalisierung der Krebserkrankungen in Sekundärdaten sowie für ihre wertvollen Anmerkungen zum Artikel. Wir danken dem wissenschaftlichen Beirat des Projektes BURDEN 2020 für die methodische Beratungen zur Berechnung der Krankheitslast.

Interessenkonflikt

Förderung individueller Mitarbeiter und Autoren siehe Förderhinweis. Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 01.05.2022, revidierte Fassung angenommen: 29.08.2022

Literatur

1. van der Maas PJ: How summary measures of population health are affecting health agendas. *Bull World Health Organ* 2003; 314.
2. Mathers CD, Murray CJ, Ezzati M, Gakidou E, Salomon JA, Stein C: Population health metrics: crucial inputs to the development of evidence for health policy. *Popul Health Metr* 2003; 1: 1–4.
3. Murray CJ: Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bull World Health Organ* 1994; 72: 429–45.
4. Murray CJL, Lopez AD: The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Cambridge: Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization and the World Bank 1996.
5. Murray CJ, Salomon JA, Mathers C: A critical examination of summary measures of population health. *Bull World Health Organ* 2000; 78: 981–94.
6. Murray CJ, Ezzati M, Flaxman AD, et al.: GBD 2010: design, definitions, and metrics. *Lancet* 2012; 380: 2063–6.
7. Murray CJL, Salomon JA, Mathers CD, Lopez AD: Summary measures of population health: concepts, ethics, measurement and applications. Geneva: World Health Organization 2002.
8. Murray CJL, Abbafati C, Abbas KM, et al.: Five insights from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020; 396: 1135–59.
9. Mathers CD: History of global burden of disease assessment at the World Health Organization. *Arch Public Health* 2020; 78: 77.
10. Rommel A, von der Lippe E, Plaß D, et al.: BURDEN 2020—burden of disease in Germany at the national and regional level. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2018; 61: 1159–66.
11. Wengler A, Rommel A, Plaß D, Gruhl H, Leddin J, Ziese T, von der Lippe E on behalf of the BURDEN 2020 Study Group: Years of life lost to death—a comprehensive analysis of mortality in Germany conducted as part of the BURDEN 2020 project. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 137–44.
12. Wengler A, Gruhl H, Plaß D, et al.: Redistributing ill-defined causes of death—a case study from the BURDEN 2020-project in Germany. *Arch Public Health* 2021; 79: 1–18.
13. Porst M, Leddin J, Rommel A, et al.: Methodenbericht zur Quantifizierung der years lived with disability (YLD) im Projekt BURDEN 2020—Genese von Krankheitshäufigkeiten, Schweregraden, Dauern und disability weights sowie Sensitivitätsanalysen. Robert Koch-Institut (RKI), Berlin. www.daly.rki.de/publications/2022 (last accessed on 25 March 2022).
14. Salomon JA, Haagsma JA, Davis A, et al.: Disability weights for the Global Burden of Disease 2013 study. *Lancet Glob Health* 2015; 3: e712–e23.
15. Anand S, Hanson K: Disability-adjusted life years: a critical review. *J Health Econ* 1997; 16: 685–702.
16. Salomon JA, Vos T, Hogan DR, et al.: Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2129–43.
17. Vos T, Lim SS, Abbafati C, et al.: Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 2020; 396: 1204–22.
18. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME): Global health data exchange. GBD Results Tool. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool> (last accessed on 21 January 2022).
19. Breikreuz J, Schüssel K, Brückner G, Schröder H: Krankheitslastbestimmung mit Prävalenzen und Schweregraden auf Routinedatenbasis. *GGW* 2021; 21: 24–34.
20. Breikreuz J, Schüssel K, Brückner G, Schröder H: Methodik zur Bestimmung von Prävalenzen und Schweregraden mit Routinedaten im Projekt BURDEN 2020—Falldefinitionen, Schweregrade, Prävalenzkonzept. Berlin: Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO). www.krankheitslage-deutschland.de/dokumente/methodendokumentation.pdf 2021 (last accessed on 25 March 2022).
21. Breikreuz J, Brückner G, Burgard JP, et al.: Schätzung kleinräumiger Krankheitshäufigkeiten für die deutsche Bevölkerung anhand von Routinedaten am Beispiel von Typ-2-Diabetes. *ASiA Wirtsch Sozialstat Arch* 2019; 13: 35–72.
22. Schüssel K, Breikreuz J, Brückner G, Schröder H: Nutzung von Krankenkassenroutinedaten zur Bestimmung von Krankheitshäufigkeiten im Projekt BURDEN 2020. *Gesundheitswesen* 2022.

23. von der Lippe E, Krause L, Porst M, et al.: Prävalenz von Rücken- und Nackenschmerzen in Deutschland. Ergebnisse der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020. *J Health Monit* 2021; 6: 1–14.
24. Porst M, Wengler A, Leddin J, et al.: Migräne und Spannungskopfschmerz in Deutschland. Prävalenz und Erkrankungsschwere im Rahmen der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020. *J Health Monit* 2020; 5: 1–26.
25. Atzendorf J, Rauschert C, Seitz NN, Lochbühler K, Kraus L: The use of alcohol, tobacco, illegal drugs and medicines—an estimate of consumption and substance-related disorders in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2019; 116: 577–84.
26. FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. Statistik der Straßenverkehrsunfälle 2017; DOI: 10.21242/46241.2017.00.00.1.1.0.
27. James SL, Abate D, Abate KH, et al.: Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1789–858.
28. Hilderink HB, Plasmans MH, Snijders BE, Boshuizen HC, Poos MR, van Gool CH: Accounting for multimorbidity can affect the estimation of the burden of disease: a comparison of approaches. *Arch Public Health* 2016; 74: 1–16.
29. Pace M, Lanzieri G, Glickman M, et al.: Revision of the European standard population: report of the Eurostat’s task force. Luxembourg: Publications Office of the European Union 2013.
30. Robert Koch-Institut (RKI): BURDEN 2020—Studie zur Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen. www.daly.rki.de/ (last accessed on 3 May 2022).
31. FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. Todesursachenstatistik 2017. DOI: 10.21242/23211.2017.00.00.1.1.0.
32. Statistisches Bundesamt: Sterbetafeln 2016/2018, nach Bundesländern, Durchschnittliche Lebenserwartung (Periodensterbetafel). <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> (last accessed on 4 May 2020).
33. Cox N: GROUP1D: Stata module for grouping or clustering in one dimension. *EconPapers* 2007. <https://econpapers.repec.org/software/bocbocode/S456844.htm> (last accessed on 25 March 2022).
34. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Laufende Raumbearbeitung—Raumabgrenzungen. Raumordnungsregionen. www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumbearbeitung/Raumabgrenzungen/deutschland/regionen/Raumordnungsregionen/raumordnungsregionen.html (last accessed on 23 February 2022).
35. Siegrist J: Medizinische Soziologie. München: Elsevier, Urban und Fischer 2005.
36. Jacobi F, Mack S, Gerschler A, et al.: The design and methods of the mental health module in the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1-MH). *Int J Methods Psychiatr Res* 2013; 22: 83–99.
37. Münnich R BJ, Vogt M: Small Area-Statistik: Methoden und Anwendungen. *ASiA Wirtsch Sozialstat Arch* 2013; 6: 149–91.
38. Wyper GM, Assuncao R, Fletcher E, et al.: The increasing significance of disease severity in a burden of disease framework. *Scand J Public Health* 2021: 1–5.
39. Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A: Trends in disease burden in Germany—results, implications and limitations of the Global Burden of Disease Study. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 629–38.

Anschrift für die Verfasser

Michael Porst, M.Sc.
 Robert Koch-Institut
 Abteilung für Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring
 FG24 Gesundheitsberichterstattung
 General-Pape-Str. 62–66, 12101 Berlin
porstm@rki.de

Zitierweise

Porst M, von der Lippe E, Leddin J, Anton A, Wengler A, Breikreuz J, Schüssel K, Brückner G, Schröder H, Gruhl H, Plaß D, Barnes B, Busch MA, Haller S, Hapke U, Neuhauser H, Reitzle L, Scheidt-Nave C, Schlotmann A, Steppuhn H, Thom J, Ziese T, Rommel A: The burden of disease in Germany at the national and regional level—results in terms of disability-adjusted life years (DALY) from the BURDEN 2020 study. *Dtsch Arztebl Int* 2022; 119: 785–92. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0314

► Die englische Version des Artikels ist online abrufbar unter:
www.aerzteblatt-international.de

Zusatzmaterial
 eLiteratur, eMethodenteil, eTabellen, eGrafiken, eKasten:
www.aerzteblatt.de/m2022.0314 oder über QR-Code



Zusatzmaterial zu:

Krankheitslast in Deutschland und seinen Regionen

Ergebnisse zu den „disability-adjusted life years“ (DALY) aus der Studie BURDEN 2020

Michael Porst, Elena von der Lippe, Janko Leddin, Aline Anton, Annelene Wengler, Jan Breitkreuz, Katrin Schüssel, Gabriela Brückner, Helmut Schröder, Heike Gruhl, Dietrich Plaß, Benjamin Barnes, Markus A. Busch, Sebastian Haller, Ulfert Hapke, Hannelore Neuhauser, Lukas Reitzle, Christa Scheidt-Nave, Andreas Schlotmann, Henriette Steppuhn, Julia Thom, Thomas Ziese, Alexander Rommel

Dtsch Arztebl Int 2022; 119: 785–92. DOI: 10.3238/arztebl.m2022.0314

eLiteratur

- e1. Roth GA, Abate D, Abate KH, et al.: Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1736–88.
- e2. Haagsma JA, Maertens de Noordhout C, Polinder S, et al.: Assessing disability weights based on the responses of 30,660 people from four European countries. *Popul Health Metr* 2015; 13: 10.
- e3. World Health Organization (WHO): Disability-adjusted life years (DALYs). www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-de-tails/158 (last accessed on 25 March 2022).
- e4. Wyper GMA, Grant I, Fletcher E, Chalmers N, McCartney G, Stockton DL: Prioritising the development of severity distributions in burden of disease studies for countries in the European region. *Arch Public Health* 2020; 78: 1–4.
- e5. Troeger C, Blacker B, Khalil IA, et al.: Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis* 2018; 18: 1191–210.
- e6. Burstein R, Fleming T, Haagsma J, Salomon JA, Vos T, Murray CJ: Estimating distributions of health state severity for the global burden of disease study. *Popul Health Metr* 2015; 13: 1–19.
- e7. Vos T, Barber RM, Bell B, et al.: Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2015; 386: 743–800.
- e8. Zhang Y, Lazzarini PA, McPhail SM, van Netten JJ, Armstrong DG, Pacella RE: Global disability burdens of diabetes-related lower-extremity complications in 1990 and 2016. *Diabetes Care* 2020; 43: 964–74.
- e9. Haagsma JA, Graetz N, Bolliger I, et al.: The global burden of injury: incidence, mortality, disability-adjusted life years and time trends from the Global Burden of Disease study 2013. *Inj Prev* 2016; 22: 3–18.
- e10. Lange C, Jentsch F, Allen J, et al.: Data resource profile: German Health Update (GEDA)—the health interview survey for adults in Germany. *Int J Epidemiol* 2015; 44: 442–50.
- e11. Hoffmann R, Lange M, Butschalowsky H, et al.: Querschnitterhebung von KiGGS Welle 2 – Teilnehmendengewinnung, Response und Repräsentativität. *J Health Monit* 2018; 3: 82–96.
- e12. Davern M: Nonresponse rates are a problematic indicator of nonresponse bias in survey research. *Health Serv Res* 2013; 48: 905–12.
- e13. Santos-Hövenner C, Schumann M, Schmich P, et al.: Verbesserung der Informationsgrundlagen zur Gesundheit von Menschen mit Migrationshintergrund: Projektbeschreibung und erste Erkenntnisse von IMIRA. *J Health Monit* 2019; 4: 49–61.
- e14. Kamtsiuris P, Lange M, Hoffmann R, et al.: The first wave of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). Sampling design, response, weighting, and representativeness. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; 56: 620–30.
- e15. Glaeske G, Rebscher H, Willich S: Versorgungsforschung: Auf gesetzlicher Grundlage systematisch ausbauen. *Dtsch Arztebl* 2010; 107: 1295–7.
- e16. Ohlmeier C, Frick J, Prütz F, et al.: Nutzungsmöglichkeiten von Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherung in der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2014; 57: 464–72.
- e17. Angelow A, Reber KC, Schmidt CO, Baumeister SE, Chenot J-F: Untersuchung der Prävalenz kardiologischer Risikofaktoren in der Allgemeinbevölkerung: Ein Vergleich ambulanter ärztlicher Abrechnungsdaten mit Daten einer populationsbasierten Studie. *Gesundheitswesen* 2019; 81: 791–800.
- e18. Abbas S, Ihle P: Bestimmung von Behandlungs- und Erkrankungsperioden in Routinedaten. In: Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D (eds.): Routinedaten im Gesundheitswesen – Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven. Bern: Huber 2014; 369–75.
- e19. Schubert I, Ihle P, Köster I: Interne Validierung von Diagnosen in GKV-Routinedaten: Konzeption mit Beispielen und Falldefinition. *Gesundheitswesen* 2010; 72: 316–22.
- e20. Schubert I, Köster I: Krankheitsereignis: Operationalisierung und Falldefinition. In: Swart E, Ihle P, Gothe H, Matusiewicz D (eds.): Routinedaten im Gesundheitswesen – Handbuch Sekundärdatenanalyse: Grundlagen, Methoden und Perspektiven. Bern: Huber 2014; 358–68.
- e21. Schipf S, Schöne G, Schmidt B, et al.: Die Basiserhebung der NAKO Gesundheitsstudie: Teilnahme an den Untersuchungsmodulen, Qualitätssicherung und Nutzung von Sekundärdaten. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2020; 63: 254–66.
- e22. Roessler M, Schmitt J, Bobeth C, et al.: Is treatment in certified cancer centers related to better survival in patients with pancreatic cancer? Evidence from a large German cohort study. *BMC Cancer* 2022; 22: 1–10.
- e23. Schröder H, Brückner G: Unterstützung für den Landrat. *Gesundheit und Gesellschaft (G+G)* 2019; 22: 12–3.
- e24. Hoffmann F, Icks A: Diabetes ‚epidemic‘ in Germany? A critical look at health insurance data sources. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2012; 120: 410–5.
- e25. Hoffmann F, Koller D: Verschiedene Regionen, verschiedene Versichertenpopulationen? Soziodemografische und gesundheitsbezogene Unterschiede zwischen Krankenkassen. *Gesundheitswesen* 2017; 79: e1–e9.
- e26. Huber J, Lampert T, Mielck A: Unterschiede bei Gesundheitsrisiken, Morbidität und gesundheitlicher Versorgung zwischen Kindern GKV- bzw. PKV-versicherter Eltern: Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Gesundheitswesen* 2012; 74: 627–38.
- e27. Krüwy P, Mielck A: Versicherte der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) und der privaten Krankenversicherung (PKV): Unterschiede in Morbidität und Gesundheitsverhalten. *Gesundheitswesen* 2006; 68: 281–8.
- e28. Wyper GMA, Grant I, Fletcher E, McCartney G, Stockton DL: The impact of worldwide, national and sub-national severity distributions in Burden of Disease studies: a case study of cancers in Scotland. *PLoS One* 2019; 14: e0221026.
- e29. Gerste B, Drogan D, Günster C: Diagnosehäufigkeit und Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen. In: Klauer J, Günster C, Gerste B, Robra BP, Schmacke N (eds.): Versorgungs-Report 2015/2016. Stuttgart: Schattauer 2016; 391–445.
- e30. Nord E: Disability weights in the Global Burden of Disease 2010: unclear meaning and overstatement of international agreement. *Health Policy* 2013; 111: 99–104.
- e31. Chen A, Jacobsen KH, Deshmukh AA, Cantor SB: The evolution of the disability-adjusted life year (DALY). *Socio-Econ Plan Sci* 2015; 49: 10–5.

eKASTEN

Studie BURDEN 2020

Die Studie BURDEN 2020 stellt ein Pilotprojekt dar und hat zum Ziel, die Methode der Krankheitslastrechnung für Deutschland zu adaptieren (10). Eine nationale Krankheitslaststudie wie BURDEN 2020 geht dabei über international vergleichende Systeme wie die GBD-Studie hinaus: Es werden mit Krankenkassenroutinedaten, offiziellen Statistiken und Primärerhebungen bundesweit und regional belastbare Daten für Deutschland verwendet (Qualität), deren Stärken und Limitationen bekannt sind, die sich regelmäßig aktualisieren lassen und als verlässlich gelten (Akzeptanz). Dadurch wird eine länderspezifische Expertise zum Thema Krankheitslast aufgebaut (Kompetenz), methodische Entscheidungen können nachvollziehbar begründet (Transparenz) und Ergebnisse nationaler Stakeholder besser vermittelt werden (Legitimität). Damit entsteht ein Informationssystem, das um anschlussfähige Elemente erweiterbar ist (Flexibilität).

Hinter den drei Kernindikatoren – „years of life lost due to death“ (YLL), „years lived with disability“ (YLD) und „disability-adjusted life years“ (DALY) (17, 27, e1) – stehen in BURDEN 2020 komplexe Modellierungen: So wurden nichtinformativ Todesursachen umverteilt, um allen Verstorbenen im Rahmen der Krankheitslastberechnung gültige Todesursachen zuzuweisen (12). Es wurden regionale Prävalenzen geschätzt und alters- sowie morbiditätsadjustiert für die Allgemeinbevölkerung hochgerechnet (19–21). In die Berechnungen gehen spezifische Schweregradverteilungen und Erkrankungsdauern ein, um die tatsächliche Krankheitslast in der Bevölkerung messen zu können (13, 27). Die Ergebnisse wurden für Multimorbidität adjustiert und es wurde ein Konzept entwickelt, um die statistische Unsicherheit aus verschiedenen Quellen abzubilden (13). Im Ergebnis wurde durch extensive Nutzung der bestehenden Datenvielfalt in Deutschland der Grundstein für ein konsistentes Informationssystem zur Krankheitslast gelegt (www.daly.rki.de). Dieses ermöglicht es, Erkrankungen und Verletzungen nach ihrer Public-Health-Relevanz zu priorisieren, Potenziale für eine bedarfsgerechte Prävention und Versorgung zu identifizieren und die Planung und Bewertung gesundheitspolitischer Maßnahmen zu unterstützen.

eMETHODENTEIL

1. Berechnungsgrundlage und inhaltliche Ergänzung zum YLD-Indikator

1.1 Berechnungsgrundlage

„Disability-adjusted life years“ (DALY) setzen sich aus zwei komplementären Einzelindikatoren zusammen:

- den „years of life lost due to death“ (YLL) als Mortalitätskomponente, die inhaltlich als verlorene Lebensjahre durch Tod interpretiert werden (4)
- den „years lived with disability“ (YLD) als Morbiditätskomponente, die die Lebensjahre darstellen, die mit gesundheitlichen Einschränkungen verbracht wurden, umgerechnet in eine zu den YLL äquivalente inhaltliche Zeiteinheit (3, 6).

Die Mortalitätskomponente (YLL) wird auf Basis der Anzahl der verstorbenen Personen (i) (nach Altersgruppe (a), Geschlecht (s), Region (r) und (Todes-)Ursache (c)) und einer für beide Geschlechter geltenden Restlebenserwartung (rle_w) aufsummiert über die Anzahl an Einzelalter t pro Altersgruppe a berechnet (11).

$$[1] YLL_{a,s,r,c} = \sum_{w=1}^t i_{w,s,r,c} * rle_w$$

Die Morbiditätskomponente wird je Ursache (c) über die Summe der schweregradspezifischen (j) prävalenten Fälle p, die auf Basis der (Punkt-)Prävalenzen geschätzt wurden (nach Altersgruppe [a], Geschlecht [s] und Region [r]), multipliziert mit dem schweregradspezifischen „disability weight“ (dw) berechnet. Letzteres entspricht einem Gewichtungsfaktor, der je nach Schwere der Erkrankung beziehungsweise des Gesundheitszustandes zwischen 0 (keine Einschränkung) und kleiner 1 (1 wäre äquivalent zum Tod) variiert (15). Die Höhe des Gewichts stellt dabei das Ausmaß des Gesundheitsverlustes („health loss“) durch eine Erkrankung oder Verletzung dar (15). Zur Gewinnung dieser Informationen wurden in verschiedenen Ländern Bevölkerungsbefragungen durchgeführt. In den Befragungen wurden zwei Instrumente eingesetzt, und zwar Paarvergleiche („paired comparisons“ [PC]) und Fragen zu Äquivalenten für die Bevölkerungsgesundheit („population health equivalent questions“ [PHE]). Aus den Ergebnissen wurden die Gewichte abgeleitet (15, 16, e2). In der vorliegenden Studie lag das niedrigste Gewicht bei 0,008 (Unsicherheitsintervall [UI]: 0,004–0,014) für leichte Verletzungen (bei Straßenverkehrsunfällen) und das höchste bei 0,658 (UI: 0,477–0,807) für schwere majore Depressionen.

$$[2] YLD_{a,s,r,c} = \sum_{j=1}^k p_{a,s,r,c,j} * dw_{c,j}$$

Dabei kann k je nach Ursache (c) zwischen eins und acht liegen und entspricht der Anzahl an Schweregraden je Erkrankung. Bei den im Pilotprojekt ausgewählten Krankheitslastursachen lag die Maximalanzahl an Schweregraden bei acht.

Die Summe von YLL und YLD ergibt schließlich die DALY (nach Altersgruppe [a], Geschlecht [s], Region [r] und Ursache [c]).

$$[3] DALY_{a,s,r,c} = YLL_{a,s,r,c} + YLD_{a,s,r,c}$$

1.2 Inhaltliche Ergänzung zum YLD-Indikator

Vor dem Hintergrund der inhaltlichen Interpretationen des YLD-Indikators finden sich in der Literatur verschiedene Bezeichnungen, die von der Ursprungsversion („years lived with disability“ [YLD]) abweichen. Ausgehend von der konzeptionellen Idee der DALY und seiner Einzelindikatoren wird als Krankheitslast jede Abweichung der aktuellen Bevölkerungsgesundheit von einem idealen Gesundheitszustand in der Einheit Lebensjahre quantifiziert (4). Für den Bereich Mortalität wird dabei der Abstand zwischen dem Todesalter und einer angenommenen, statistischen (ferneren) Lebenserwartung berechnet (e1). Bei der Bezeichnung des YLL („years of life lost“) wird dabei explizit angenommen, dass diese Lebensjahre für die Bevölkerung verloren gehen.

Im Bereich Morbidität wird zunächst jedes in gesundheitlicher Einschränkung gelebte Lebensjahr quantifiziert. Um dann eine Vergleichbarkeit zwischen den Dimensionen Mortalität und Morbidität herzustellen, werden die Lebensjahre, die mit einer Erkrankung verbracht wurden, durch den Einsatz der „disability weights“ schweregradspezifisch in eine inhaltlich äquivalente Zeiteinheit zu den YLL umgerechnet, anders gesagt zu den YLL gewichtet (4, 16). Das Ergebnis nach Gewichtung wird laut GBD-Studie als „years lived with disability“ (YLD) bezeichnet. Allerdings repräsentieren die YLD dann nicht mehr die Anzahl aller Lebensjahre, die mit einer Erkrankung verbracht wurden, sondern das zeitliche Äquivalent zu den YLL in der Einheit Lebensjahre.

Da das YLL inhaltlich als ein „verlorenes“ Lebensjahr interpretiert wird, wäre das zeitliche Äquivalent im Zusammenhang mit dem YLD folglich ebenfalls ein „verlorenes“ Lebensjahr. Diese Schlussfolgerung führt häufig zu anderen Benennungen und Interpretationen des YLD-Indikators. Dieser wird daher auch als „years of healthy life lost due to disability“ (e3), also als „verlorene“ gesunde Lebensjahre durch gesundheitliche Beeinträchtigung, oder als „years lost to disability“ (e4), also Lebensjahre „verloren“ durch gesundheitliche Beeinträchtigung, bezeichnet. Dies lässt sich auch dadurch herleiten, dass in der GBD-Studie der DALY-Indikator inhaltlich als one „year of healthy life lost“ bezeichnet und interpretiert wird (4). Demzufolge wäre die gemeinsame inhaltliche Maßeinheit für YLL und (mit den „disability weights“ umgerechnete Lebensjahre, die mit einer Erkrankung verbracht wurden) YLD das „verlorene“ gesunde Lebensjahr.

Obwohl die Indikatoren YLL, YLD und DALY häufig als „years of healthy life lost“ bezeichnet werden, quantifizieren sie die vom idealen Gesundheitszustand abweichenden Lebensjahre. Um eine entsprechende Wertung als verloren zu vermeiden, sprechen wir in erster Linie von Krankheitslast in Form der jeweiligen Einzelindikatoren YLL, YLD und DALY. Die Ungenauigkeit bei der Bezeichnung der Indikatoren lässt sich durch eine konzeptionelle Unschärfe bei der Herleitung jedes Einzelindikators erklären.

2. Limitationen

2.1: Limitationen zu den verwendeten Datenquellen zur Berechnung der YLD

Befragungs- und Untersuchungsdaten

Bei der Verwendung bevölkerungsrepräsentativer Stichproben zur Bestimmung epidemiologischer Kennzahlen können Einschränkungen bei der Generalisierbarkeit der Ergebnisse auftreten. Zu den möglichen Fehlerquellen zählen Messfehler bei der Erhebung der Zielgrößen („measurement error“), Prozessfehler bei der Studierendurchführung („processing/editing error“) oder die Nichtteilnahme von Studienteilnehmern („nonresponse error“) (e12). Daraus ergeben sich jeweils unterschiedliche Verzerrungen („bias“) in den Schätzergebnissen. Vor allem die Nichtteilnahme kann einen Einfluss auf die Zusammensetzung der Stichprobe haben. Hierbei geht es nicht nur um die Repräsentativität nach den Merkmalen Alter und Geschlecht, sondern auch um die Einbeziehung von Subpopulationen wie beispielsweise Wohnungslose oder Personen mit Migrationshintergrund. Letztere werden in Befragungsdaten bisher nur unzureichend erreicht (e13). Dies führt generell dazu, dass die Stichprobengröße für bestimmte Merkmalskombinationen (Alter, Geschlecht, Migrationshintergrund, Bildung et cetera) zu gering wird, um statistisch sichere Aussagen zu Erkrankungshäufigkeiten zu treffen. Diese möglichen Verzerrungen in der Stichprobenzusammensetzung werden in den verwendeten Datenquellen über Gewichtung- (Design- und Anpassungsgewichtung sowie gegebenenfalls Berücksichtigung der Drop-out-Wahrscheinlichkeit bei Längsschnitt- oder Kohortendatensätzen, siehe exemplarisch [e10, e14]) und multivariate Analyseverfahren bestmöglich adressiert.

Krankenkassenroutinedaten

Bei der Verwendung von Krankenkassenroutinedaten zur Berechnung epidemiologischer Kennzahlen ist die Verlässlichkeit der Daten im Hinblick auf Abbildbarkeit der Erkrankung zu prüfen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Routinedaten primär erstattungsrelevante Informationen enthalten sind, dass eine Nichtinanspruchnahme des Gesundheitswesens und eine Nichtdokumentation von Diagnosen zu Fehlklassifikationen führen können und dass Verzerrungen durch Abrechnungs- und Rechtfertigungsstrategien vorliegen können (e15, e16). Für das Projekt BURDEN 2020 wurde die Nichtinanspruchnahme bei Kopf-, Rücken- und Nackenschmerzen im Projekt als relevant eingeschätzt, so dass für diese Krankheiten Befragungsdaten erhoben

wurden. Bei vielen anderen Krankheiten ist die Nichtinanspruchnahme weniger relevant, da davon auszugehen ist, dass insbesondere schwerere Krankheitsfälle, die den größten Beitrag zu den YLD leisten, mit einer Inanspruchnahme und einer vollständigeren Diagnose-dokumentation assoziiert sind (e17). Beispielsweise wird die Diagnosedokumentation bei Krankheitszuständen, die zu Krankenhausaufenthalten führen, aufgrund der im stationären Sektor geltenden Codierrichtlinien als valide erachtet (siehe dazu detailliertere Diskussion in [22]). Dies kann bei Krankheitszuständen wie schweren Herzinfarkten oder Operationen bei Krebserkrankungen angenommen werden. Demnach wird bei vielen Krankheiten davon ausgegangen, dass die Beeinträchtigung durch gesundheitliche Einschränkungen in Krankenkassenroutinedaten ausreichend abgebildet ist und damit auf dieser Datenbasis das Gros der Morbiditätslast für Krankheitslaststudien valide berechnet werden kann. Um Fehlklassifikationen in den Krankenkassenroutinedaten zu minimieren, wurden jeweils krankheitsspezifische Falldefinitionen erarbeitet, die neben den Diagnoseinformationen weitere Datenquellen wie Operationen, Arzneimittelverordnungen oder ambulante Abrechnungsziffern nutzen (20, 22, e18–e20). Allerdings bleibt als Limitierung bestehen, dass die Validität der Diagnosen bei einigen Krankheiten oder Einzeldiagnosen (beispielsweise Depression, Demenztypen) aktuell nicht abschließend beurteilt werden kann. Künftig können Verknüpfungen der Krankenkassenroutinedaten mit anderen Datenquellen aus Kohortenstudien wie in der NAKO-Gesundheitsstudie (e21) oder klinischen Registern (e22) neue Erkenntnisse liefern.

Neben den Fragen der internen Validität ist die externe Validität der Krankenkassenroutinedaten für bevölkerungsbasierte Krankheitslastberechnungen relevant. Grundsätzlich ist die Generalisierbarkeit von Routinedatenergebnissen einer Krankenkasse(nart) limitiert, da keine Zufallsstichprobe aus der Bundesbevölkerung vorliegt (21, e23). Entsprechend wurden systematische Unterschiede hinsichtlich der Alters- und Geschlechtsstruktur sowie der Morbidität zur Gesamtbevölkerung gefunden (e24–e27). Daher wurde ein Hochrechnungsverfahren eingesetzt, das neben den bevölkerungsstrukturellen Unterschieden auch die krankenkassenspezifischen Morbiditätsunterschiede gegenüber der Bundesbevölkerung korrigiert (21). Schließlich wurden alle erhaltenen Ergebnisse zur Häufigkeit von Krankheiten und Schweregraden im Abgleich mit externen Datenquellen plausibilisiert (siehe ausführliche Diskussion in [22]). Dazu konnten beispielsweise bei Diabetes eine Vielzahl an verfügbaren Publikationen aus Deutschland und bei den Krebsprävalenzen die Zahlen der Krebsregister genutzt werden. Häufig war die externe Plausibilisierung jedoch dadurch limitiert, dass keine geeigneten Informationen für Deutschland zur Verfügung standen. Dann erfolgte eine Plausibilisierung der Krankheitshäufigkeiten und Schweregradverteilungen anhand internationaler Krankheitslaststudien (18, e28).

Neben den dargestellten Limitierungen der internen und externen Validität, haben die Routinedaten der gesetzlichen Krankenkassen allerdings auch Vorteile gegenüber anderen Datengrundlagen: Ausgeschlossen etwa sind Verzerrungen durch Interviewer-Effekte, Recall-Bias, Stichprobenziehung beziehungsweise Non-Response oder den impliziten Ausschluss schwer erreichbarer Personengruppen wie hochaltriger, multimorbider Personen oder Personen mit Migrationshintergrund (e16, e29).

Routinedaten der gesetzlichen Krankenversicherten werden eingesetzt, um Kennzahlen zu Krankheitshäufigkeiten unter anderem im Versorgungsatlas (www.versorgungsatlas.de), in der Diabetes Surveillance (www.diabetsurv.rki.de) oder im Gesundheitsatlas des WIdO (www.gesundheitsatlas-deutschland.de) abzubilden. Die generierten epidemiologischen Kennzahlen nach Alter, Geschlecht und Region auf Basis der Krankenkassenroutinedaten sowie die zugehörige Methodendokumentation sind unter www.krankheitslage-deutschland.de verfügbar.

Straßenverkehrsunfallstatistik

Zu den verwendeten Sekundärdatenquellen zählt die Straßenverkehrsunfallstatistik, in der alle polizeilich aufgenommenen Unfälle, die zu einem Personen- oder Sachschaden auf öffentlichen Straßen oder Plätzen geführt haben, gezählt werden (26). Erfasst werden neben dem Alter der Verunglückten und der Art des Fahrzeugs auch die Unfallursache sowie der Grad der Verletzung. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass es für die Krankheitslastberechnung zu relevanten Verletzungen durch Straßenverkehrsunfälle geführt hat, die polizeilich nicht aufgenommen wurden. Um dies zu korrigieren, wurde der Anteil nicht polizeilich erfasster Unfälle aus Befragungsdaten ermittelt und zur Hochrechnung verwendet (zum Verfahren siehe [13]).

2.2: Limitationen bei der Verwendung der Schweregradverteilungen und „disability weights“

Für jene Krankheitslastursachen, für die eine eigene Schätzung der Schweregradverteilungen nicht möglich war, wurde auf die Vorarbeiten der GBD-Studie zurückgegriffen (27). Eine Verwendung der GBD-Ergebnisse ist allerdings mit Limitationen behaftet, denn dort werden globale, meist zeitkonstante Verteilungen angelegt (27, e28). Die Verwendung nationaler Ergebnisse ist allerdings zu bevorzugen, da bisherige Studien markante Unterschiede zwischen global konstanten versus nationalen Verteilungen gezeigt haben (für Krebserkrankungen siehe [e28]). Die „disability weights“ wurden in vollem Umfang der GBD-Studie entnommen (27). Die Genese der Gewichte wird im wissenschaftlichen Kontext rege diskutiert, da diese eine wesentliche Annahme des DALY-Konzeptes sind und dadurch ein Vergleich mit der Mortalität überhaupt erst möglich wird (4).

Kritik an den „disability weights“ zielt einerseits auf die inhaltliche Bedeutung als gesundheitliche Funktionseinschränkung, die individuelle Ressourcen wie den Zugang zu Hilfe bei täglichen Aktivitäten oder das Einkommen bei der Bewältigung dieser Einschränkungen vernachlässigt (14). Andererseits wird kritisiert, dass bei der Quantifizierung der Gewichtungsfaktoren weniger der objektive Verlust an Gesundheit, sondern vielmehr die individuelle Bewertung des Verlusts adressiert wird (e30). Dies wird mit der laienverständlichen Beschreibung der Gesundheitszustände begründet, die von Befragten hinsichtlich der Schwere bewertet werden (e31). Auf Basis dieser Bewertung kommt es zur Schätzung der Gewichte (15, 16). Dabei wird auch Kritik an der statistischen Methodenauswahl bei der Berechnung geübt, die beispielsweise eine Adjustierung um Komorbiditäten vernachlässigt (e31). Außerdem ist ein Einfluss von (sozialen) Kontexteffekten auf die Höhe der Gewichte zwischen Ländern nicht auszuschließen (15, e2, e31).

eTABELLE 1

Darstellung der betrachteten Krankheitslastursachen innerhalb der Ebenenhierarchie (Morbidität)

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3	Ebene 4
übertragbare, maternale, neonatale und ernährungsbedingte Erkrankungen	Atemwegsinfektionen	untere Atemwegsinfektionen	→ untere Atemwegsinfektionen
		[...]	
	[...]		
nichtübertragbare Erkrankungen	Krebserkrankungen	Kolon- und Rektumkrebs	→ Kolon- und Rektumkrebs
		Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs	→ Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs
		Brustkrebs	→ Brustkrebs
		Prostatakrebs	→ Prostatakrebs
		[...]	
	kardiovaskuläre Erkrankungen	koronare Herzkrankheit	→ koronare Herzkrankheit
		Schlaganfall	ischämischer Schlaganfall
			intrazerebrale Blutung
			Subarachnoidalblutung
	hypertensive Herzkrankheit	→ hypertensive Herzkrankheit	
	[...]		
	chronische Atemwegserkrankungen	chronisch obstruktive Lungenerkrankung	→ chronisch obstruktive Lungenerkrankung
		[...]	
	neurologische Störungen	Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen	→ Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen
		Kopfschmerzerkrankungen	Migräne
			Spannungskopfschmerz
		[...]	
	psychische Störungen	depressive Störungen	Major-Depression
			Dysthymie
		Angststörungen	→ Angststörungen
		[...]	
	Alkohol, Drogen und andere Substanzen	alkoholbezogene Störungen	→ alkoholbezogene Störungen
		[...]	
	Diabetes und Nierenerkrankungen	Diabetes mellitus	Diabetes mellitus Typ 1
			Diabetes mellitus Typ 2
		[...]	
	Muskel-Skelett-Erkrankungen	Schmerzen im unteren Rücken	→ Schmerzen im unteren Rücken
		Nackenschmerz	→ Nackenschmerz
		[...]	
		[...]	
Verletzungen	Verkehrsunfälle	Straßenverkehrsunfälle	Straßenverkehrsunfall, Fußgänger
			Straßenverkehrsunfall, Radfahrer
			Straßenverkehrsunfall, Motorradfahrer
			Straßenverkehrsunfall, Kraftfahrzeuginsasse
			anderer Straßenverkehrsunfall
		andere Verkehrsunfälle	→ andere Verkehrsunfälle
	[...]		

Quelle: BURDEN 2020; eigene Darstellung abgeleitet aus der GBD-Studie [27]; → Ebene 3 und 4 identisch; [...] zeigt an, dass weitere Erkrankungen/Entitäten, um die jeweilige Gruppe vollständig darzustellen, fehlen

eTABELLE 2

Zur Berechnung ausgewählte Krankheitslastursachen gelistet nach dem Anteil ihrer Krankheitslast an allen „disability-adjusted life years“ (DALY) (Ebene 3) laut GBD-Studie (2017) (Deutschland, beide Geschlechter)

Ränge	Krankheitslastursache (Ebene 3)	Anteil am DALY gesamt für Deutschland* ¹ (in %)
1	koronare Herzkrankheit	9,3
2	Schmerzen im unteren Rücken	6,6
3	Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs	4,0
4	Schlaganfall	4,0
5	chronisch obstruktive Lungenerkrankung	3,9
6	Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen	3,6
7	Diabetes mellitus	2,9
8	Kopfschmerzkrankungen	2,7
9	Nackenschmerz	2,3
10	depressive Störungen	2,2
11	Kolon- und Rektumkrebs	2,1
12	Angststörungen	1,9
13	Brustkrebs	1,7
14	alkoholbezogene Störungen	1,3
15	Straßenverkehrsunfälle* ²	1,3
16	untere Atemwegsinfektionen	1,2
17	Prostatakrebs	1,0
18	hypertensive Herzkrankheit	1,0
	gesamt	53,0

*¹ Die Ergebnisse schwanken aufgrund methodischer Anpassungen im Rahmen der GBD-Studie und werden auch für frühere Jahrgänge mit jeder Welle neu berechnet. Die hier berichteten exakten Werte sind daher in den Informationssystemen der GBD-Studie nicht mehr verfügbar.

*² Aus der Verwendung der Straßenverkehrsunfallstatistik ergab sich nach Operationalisierung der Straßenverkehrsunfälle (Ebene 3) auch die Gruppe der „anderen Verkehrsunfälle“ (Ebene 3). Diese werden hier nicht explizit aufgelistet, da sie ursprünglich nicht als Entität für das Projekt ausgewählt wurden.

eTABELLE 3

Datengrundlage und Verfahren (Morbiditätskomponente)

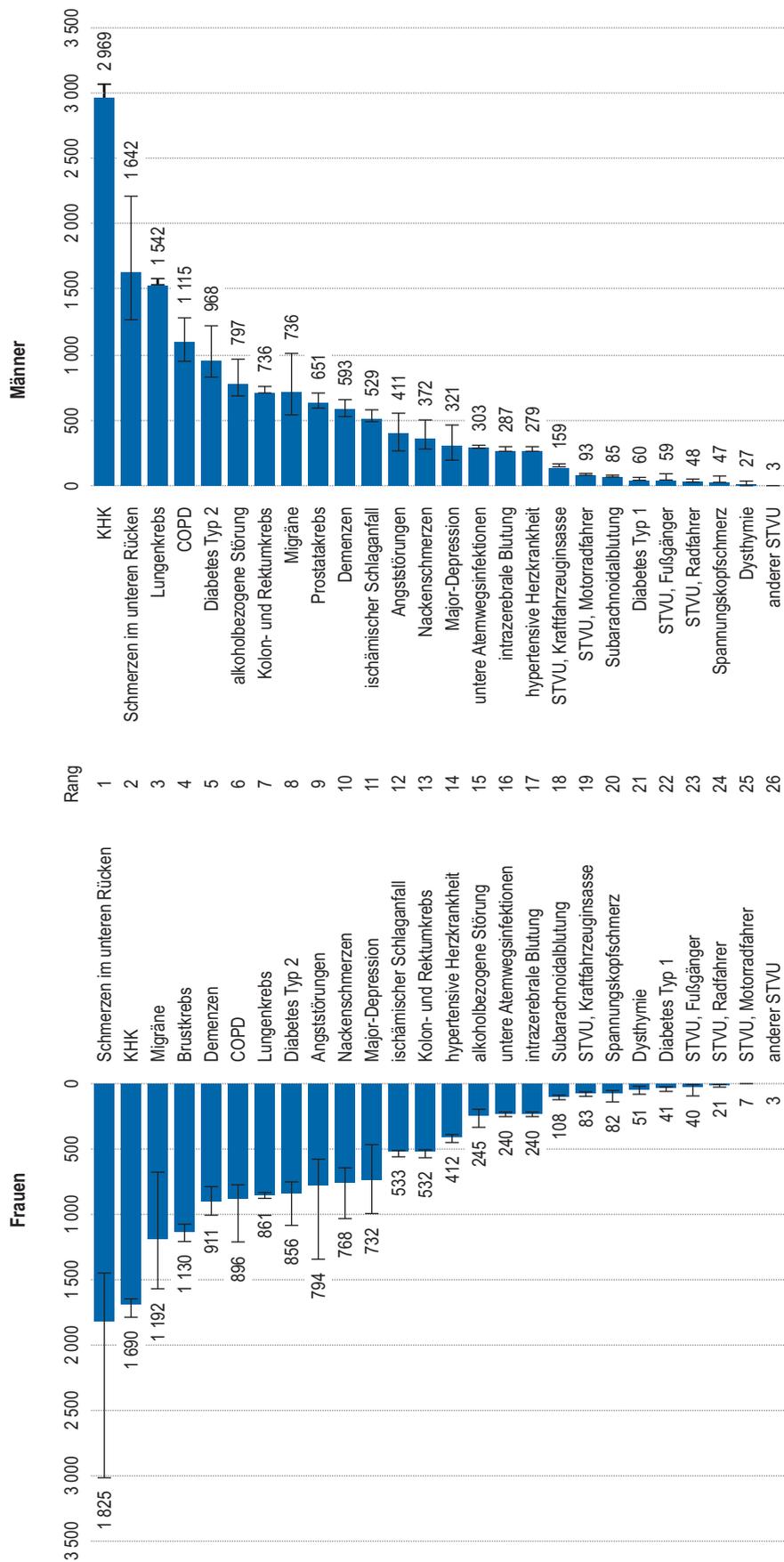
Krankheitslast-ursache	räumliche Auflösung*	Ausschluss Altersgruppen	Komponente	Datengrundlage	Jahr	Quelle	Einheit	Verfahren
untere Atemwegs- infektionen	D, BL, ROR	keine	Inzidenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Rate (Fälle je 100 000 Personenjahre)	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	GBD-Studie	2017	(27, e5)	Anteile an Fallrate	
			Dauer	GBD-Studie	2017	(27, e5)	in Tagen pro Jahr	
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs	D, BL, ROR	< 25 Jahre (Datenimittierung)	Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter und Geschlecht
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter (nur Frauen)
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
Brustkrebs	D, BL, ROR	< 20 Jahre (Datenimittierung)	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter (nur Frauen)
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter (nur Männer)
Prostatakrebs	D, BL, ROR	< 40 Jahre (Datenimittierung)	„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter (nur Männer)
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
Kolon- und Rektumkrebs	D, BL, ROR	< 20 Jahre (Datenimittierung)	Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter und Geschlecht
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 10-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter und Geschlecht
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
koronare Herzkrankheit	D, BL, ROR	Myokardinfarkte < 25 Jahre, Angina Pectoris keine, Herzinsuffizienz < 25 Jahre (Expertenmeinung)	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz; Rate (Fälle je 100 000 Personenjahre)	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21); Rate bezieht sich auf die Myokardinfarkte als Teil der koronaren Herzkrankheit
			Schweregrad- verteilung	AOK-Routinedaten; GBD-Studie	2017	(19, 20, 27)	Anteile an 1-Jahres- Prävalenz bzw. -Rate	Stratifizierung nach Alter und Geschlecht (Herzinsuffizienz sowie Myokardinfarkte); Angina pectoris aus GBD-Studie
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts- adjustierte Hochrechnung (21)
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	

Schlaganfall	D, BL, ROR	keine	keine	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	10-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
hypertensive Herzkrankheit	D, BL, ROR	< 25 Jahre (Expertenmeinung)	keine	„disability weight“	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
chronisch obstruktive Lungenerkrankung	D, BL, ROR	< 35 Jahre (Expertenmeinung)	keine	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen	D, BL, ROR	< 40 Jahre (Expertenmeinung)	keine	„disability weight“	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
alkoholbezogene Störungen	D	< 18 und > 64 Jahre (Einschränkung durch Survey)	keine	Prävalenz	epidemiologischer Suchsurvey	2018	(25)	1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
Angststörungen	D, BL, ROR	keine	keine	„disability weight“	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
depressive Störungen	D, BL, ROR	Major-Depression und Dysthymie < 15 Jahre (Expertenmeinung)	keine	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
				„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
				Dauer	RKI-Untersuchungsdaten	2009–2012	(36)	in Tagen pro Jahr	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung (Major-Depression)

Diabetes mellitus	D, BL, ROR	Typ-1-Diabetes keine, Typ-2-Diabetes < 10 Jahre (Expertenmeinung)	Prävalenz	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	1-Jahres-Prävalenz	alters-, geschlechts- und morbiditäts-adjustierte Hochrechnung (21)
			Schweregradverteilung	AOK-Routinedaten	2017	(19, 20)	Anteile an 1-Jahres-Prävalenz	Stratifizierung nach Alter und Geschlecht
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27, e8, e9)	Gewicht	
Schmerzen im unteren Rücken	D	< 18 Jahre (Einschränkung durch telefonischen Survey)	Prävalenz	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			Schweregradverteilung	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	Anteile an 1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Dauer	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	in Tagen pro Jahr	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
Nackenschmerz	D	< 18 Jahre (Einschränkung durch telefonischen Survey)	Prävalenz	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			Schweregradverteilung	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	Anteile an 1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	
			Dauer	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(23)	in Tagen pro Jahr	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
Straßenverkehrsunfälle	D, BL, ROR	keine	Prävalenz	Straßenverkehrsunfallstatistik	2017	(26, e10, e11)	1-Jahres-Prävalenz	Anzahl Verkehrsunfälle korrigiert für den Anteil nicht polizeilich erfasster Unfälle über Survey-Daten (siehe im Detail [13])
			Schweregradverteilung	GBD-Studie	2017	(27)	Anteile an 1-Jahres-Prävalenz	Anteil der Verletzungen (bzw. Gruppen an Verletzungen) am jeweiligen Straßenverkehrsunfall; Verwendung der GBD-Ergebnisse (siehe im Detail [13])
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	Verwendung der durchschnittlichen Gewichte („average disability weights“) (siehe im Detail [13])
Kopfschmerzerkrankungen	D	< 18 Jahre (Einschränkung durch telefonischen Survey)	Prävalenz	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(24)	1-Jahres-Prävalenz	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			Schweregradverteilung	RKI-Befragungsdaten	2019/2020	(24)	Anteil Tage pro Jahr mit Symptomen an allen Tagen im Jahr	Hochrechnung unter Berücksichtigung der Stichprobenziehung
			„disability weight“	GBD-Studie	2017	(27)	Gewicht	

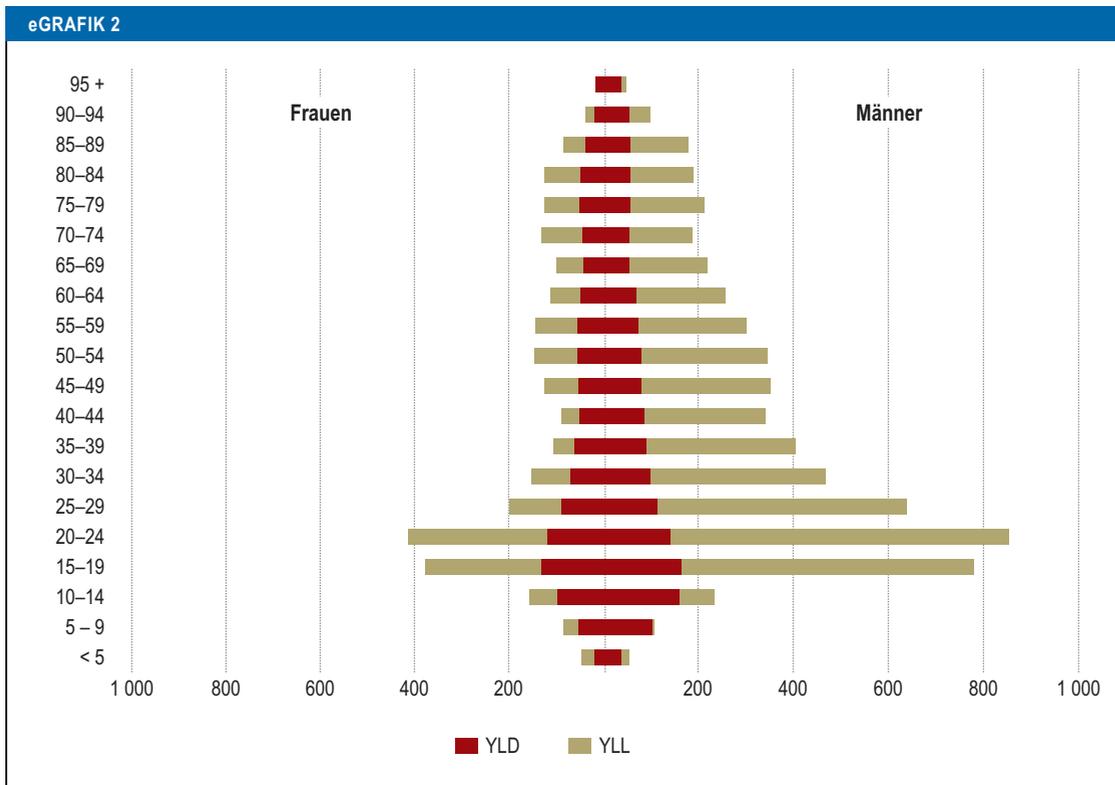
* D, Deutschland; BL, Bundesländer; ROR, Raumordnungsregionen

eGRAFIK 1



Krankheitslast insgesamt (DALY je 100 000 Einwohner [EW]) für die ausgewählten Krankheitslastursachen nach Geschlecht (Ebene 4, Deutschland), Fehlerbalken entsprechen dem 95%-UI

Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31); Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: (e-Tabelle 3); eigene Berechnungen; in der Darstellung ergeben sich jeweils 26 Ränge, da für Prostatakrebs bei Frauen und Brustkrebs bei Männern keine DALY berechnet wurden und die Restkategorie „andere Verkehrsunfälle“ nicht ausgewiesen wird (e-Tabelle 1, e-Tabelle 2); bei einem direkten Vergleich der DALY müssen die Datenlimitierungen berücksichtigt werden (e-Tabelle 3); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, „disability-adjusted life years“; STVU, Straßenverkehrsunfälle; YLL, „years of life lost due to death“; YLD, years lived with disability“



Krankheitslast (DALY je 100 000 Einwohner nach YLL und YLD) für Straßenverkehrsunfälle im Altersverlauf nach Geschlecht (Ebene 3, Deutschland)

Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31), Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; DALY, „disability-adjusted life years“; YLL, „years of life lost due to death“; YLD, „years lived with disability“

eTABELLE 4

Krankheitslast insgesamt („disability-adjusted life years“ [DALY] absolut und Anteile) für die ausgewählten Krankheitslastursachen (Ebene 3 und 4, Deutschland, beide Geschlechter)

Krankheitslastursache (Ebene 3 und 4)	DALY			Anteil Ebene 3 an 4 (in Prozent)		
	DALY	UI_ub	UI_ob	Anteil	UI_ub	UI_ob
untere Atemwegsinfektionen	224 306	222 505	238 565	–	–	–
Trachea-, Bronchial- und Lungenkrebs	989 188	981 443	1 012 245	–	–	–
Brustkrebs	473 366	454 905	527 690	–	–	–
Prostatakrebs	265 264	246 455	300 985	–	–	–
Kolon- und Rektumkrebs	523 155	512 617	550 669	–	–	–
koronare Herzkrankheit	1 918 193	1 897 796	2 033 859	–	–	–
Schlaganfall	735 883	727 508	799 155	–	–	–
– Subarachnoidalblutung	79 902	78 564	93 831	10,9	10,3	12,3
– intrazerebrale Blutung	217 344	211 666	234 109	29,5	27,6	30,8
– ischämischer Schlaganfall	438 638	425 609	484 579	59,6	57,6	61,6
hypertensive Herzkrankheit	286 381	266 860	331 850	–	–	–
chronische obstruktive Lungenerkrankung	829 714	696 238	965 784	–	–	–
Alzheimer- und andere Demenzerkrankungen	623 515	539 034	711 638	–	–	–
alkoholbezogene Störungen	427 545	366 548	501 661	–	–	–
depressive Störungen	469 767	391 219	607 266	–	–	–
– Dysthymie	32 399	18 940	61 783	6,9	3,7	12,8
– Major-Depression	437 369	350 627	562 627	93,1	87,2	96,3
Angststörungen	500 130	366 541	702 047	–	–	–
Diabetes mellitus	794 940	665 042	1 050 903	–	–	–
– Diabetes mellitus Typ 2	753 404	633 899	991 637	94,8	92,8	95,9
– Diabetes mellitus Typ 1	41 536	37 759	53 284	5,2	4,1	7,2
Schmerzen im unteren Rücken	1 434 132	1 117 225	1 815 326	–	–	–
Nackenschmerz	473 413	383 336	681 440	–	–	–
Straßenverkehrsunfälle	212 245	208 370	263 745			
– Straßenverkehrsunfall, Fußgänger	40 967	23 628	70 115	19,3	10,7	28,0
– Straßenverkehrsunfall, Radfahrer	28 518	25 406	40 668	13,4	11,1	17,7
– Straßenverkehrsunfall, Motorradfahrer	40 981	40 376	45 855	19,3	16,4	21,2
– Straßenverkehrsunfall, Kraftfahrzeuginsasse	99 393	95 063	113 043	46,8	39,8	50,7
– anderer Straßenverkehrsunfall	2 387	1 999	7 353	1,1	0,9	3,2
andere Verkehrsunfälle	16 461	15 485	26 584	–	–	–
Kopfschmerzerkrankungen	853 028	666 889	1 104 548	–	–	–
– Spannungskopfschmerz	799 418	601 368	1 024 549	93,7	87,7	94,8
– Migräne	53 610	44 542	98 706	6,3	5,2	12,3

ob, oberes Band; ub, unteres Band; UI, 95%-Unsicherheitsintervall

eTABELLE 5

Krankheitslast insgesamt (DALY je 100 000 Einwohner [EW]) für die ausgewählten Krankheitslastursachen im Altersverlauf und nach Geschlecht (Ebene 3, Deutschland)

a) Frauen

	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 +
untere Atemwegsinfektionen	35	29	28	25	23	37	71	126	190	223	392	612	1 097	1 890	2 849	3 593
COPD				101	167	308	583	1 038	1 677	2 089	2 574	2 533	2 917	3 290	3 460	3 236
Lungenkrebs		8	19	73	224	513	887	1 716	2 344	2 591	2 547	1 786	1 309	938	599	330
Brustkrebs	3	92	339	615	877	1 194	1 477	1 670	1 877	2 261	2 439	2 420	2 489	2 246	2 149	2 030
Prostatakrebs																
Darmkrebs	6	33	53	110	186	311	447	573	751	1 000	1 284	1 513	1 836	2 188	2 368	2 036
KHK		37	43	99	172	316	490	765	1 307	2 048	3 127	4 813	8 412	13 646	19 320	23 749
Schlaganfall	36	62	78	121	179	309	353	501	635	977	1 625	2 635	4 390	6 471	8 342	8 829
hypertensive Herzkrankheit			1	2	4	20	44	84	171	257	507	1 009	2 168	4 245	7 200	10 911
Diabetes	34	54	81	126	202	326	492	721	1 107	1 558	2 109	2 793	3 922	4 682	4 868	4 485
Demenzen					16	19	48	107	212	458	1 177	2 508	5 518	9 963	14 523	18 509
depressive Störungen	344	417	521	662	847	901	1 035	1 107	1 192	1 229	1 186	1 283	1 346	1 258	1 231	1 204
Angststörungen	520	618	716	798	879	968	1 098	1 123	1 089	1 087	1 037	964	895	779	670	571
alkoholbezogene Störungen	546	418	270	143	223	195	379	292	395	170	116	81	49	29	25	7
Schmerzen im unteren Rücken	1 371	1 676	1 618	1 728	1 720	2 574	2 444	2 196	2 333	2 850	3 067	2 740	1 924	1 893	1 764	1 649
Kopfschmerzkrankungen	2 075	2 646	2 580	2 025	1 932	1 961	1 517	1 316	982	612	455	355	289	266	265	226
Nackenschmerz	483	544	899	801	887	1 156	1 135	994	930	1 171	967	1 064	859	722	597	473
Straßenverkehrsunfälle	415	204	157	112	94	130	150	148	118	103	137	128	129	91	43	18

b) Männer

	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95 +
untere Atemwegsinfektionen	24	17	33	46	43	97	136	206	343	508	796	1 117	1 922	3 115	4 594	6 186
COPD				97	192	363	730	1 360	2 198	3 104	3 974	4 201	4 750	5 562	5 976	5 181
Lungenkrebs		2	19	113	276	662	1 412	2 840	4 182	4 993	5 365	4 556	3 704	2 942	2 145	1 131
Brustkrebs																
Prostatakrebs					1	17	143	355	862	1 486	2 386	3 462	4 191	5 379	5 782	5 409
Darmkrebs	2	15	124	114	207	359	629	1 012	1 487	1 958	2 330	2 538	2 804	2 995	3 103	2 608
KHK		49	140	345	794	1 381	2 194	3 515	4 964	6 575	8 014	10 559	15 125	21 257	26 700	30 304
Schlaganfall	26	19	65	125	177	345	506	816	1 249	1 853	2 702	3 718	5 297	6 934	8 156	8 163
hypertensive Herzkrankheit		1	2	5	46	58	107	168	322	494	692	1 087	1 969	3 329	5 124	6 613

	31	49	88	133	299	500	841	1 242	1 919	2 568	3 157	3 732	4 595	4 998	4 870	4 221
Diabetes																
Demenzen					17	22	51	110	289	590	1 382	2 817	5 564	9 564	12 776	14 649
depressive Störungen	161	197	243	315	393	417	494	555	585	563	550	571	593	586	594	594
Angststörungen	295	328	382	409	465	507	537	567	560	520	481	452	431	423	409	379
alkoholbezogene Störungen	1 334	1 038	1 068	897	940	1 036	1 106	1 090	961	640	369	261	197	83	26	2
Schmerzen im unteren Rücken	1 421	1 673	1 650	1 788	1 788	2 322	2 195	1 970	2 095	2 421	2 629	2 287	1 549	1 541	1 468	1 439
Kopfschmerzkrankungen	1 181	1 338	1 531	1 116	1 138	1 079	882	673	689	504	391	321	292	288	298	256
Nackenschmerz	222	261	301	255	295	676	657	546	500	633	497	558	433	409	350	296
Straßenverkehrsunfälle	855	638	467	401	340	347	343	300	255	214	185	208	187	177	95	44

Legende

< 1 340	1 340 < 3 900	3 900 < 9 000	9 000 < 17 000	≥ 17 000
---------	---------------	---------------	----------------	----------

Quelle: BURDEN 2020; YLL: Todesursachenstatistik 2017 (31); Statistisches Bundesamt 2018 (32); YLD: eTabelle 3; eigene Berechnungen; aufgrund von Datenlimitierungen wird ein Vergleich der Krankheitslastursachen erst ab der Altersgruppe der 20-Jährigen dargestellt (eTabelle 3); die Eingruppierung sowie das daraus resultierende Farbschema wurden mithilfe des Natural-Breaks-Verfahrens (natürliche Unterbrechungen) gebildet (33); COPD, chronisch obstruktive Lungenerkrankung; DALY, disability-adjusted life years; KHK, koronare Herzkrankheit