

Anaesthetist 2021 · 70:237–246

<https://doi.org/10.1007/s00101-020-00882-8>

Online publiziert: 9. November 2020

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020



K. Lewandowski

Berlin, Deutschland

Der Blick des Anästhesisten auf Jethro Tulls *Aqualung*

Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00101-020-00882-8>) enthält 2 Audiobeispiele der Unterwassertauchergeräusche und des Todesrasseln.

Beitrag und Zusatzmaterial stehen Ihnen auf www.springermedizin.de zur Verfügung. Bitte geben Sie dort den Beitragstitel in die Suche ein, das Zusatzmaterial finden Sie beim Beitrag unter „Ergänzende Inhalte“.



... **entschleiernd, was am Grund des Grauens liegt (Erich Mühsam, *1878–†1934) [1].**

Einleitung

Am 13.05.2020, 20:00 Uhr, „eastern standard time zone“, hielt die weltumspannende Fangemeinde der Rockmusik den Atem an. In einem Interview mit Dan Irvin Rather, einem für AXS TV tätigen Journalisten, erklärte Ian Anderson, Kopf der britischen Gruppe Jethro Tull: „... my days are numbered“ (dt. meine Tage sind gezählt). Grund dafür sei eine seit einigen Jahren bei ihm diagnostizierte chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD). Zwar, so merkte der 72-jährige Frontmann an, habe er in jüngeren Jahren geraucht, die letzten 30 Jahre jedoch nicht mehr. Er führe seine Lungenerkrankung auf den häufigen Einsatz

von Verdampfer-Nebelmaschinen während der Konzerte zurück. Nachdem eine Welle von Beileidsbekundungen sich nicht abschwächte, stellte Anderson klar, dass er gemeint habe, dass seine Tage als Sänger gezählt seien. Zwar beeinträchtigte die COPD seine Stimme, aber er lebe relativ gut damit; in den letzten 18 Monaten sei es zu keiner Exazerbation gekommen.

Nur gelegentlich wurde bisher über die Verwendung von Elementen der Popkultur zur Vermittlung medizinischen Fachwissens publiziert [2–9]. Dieser Beitrag soll einen Blick über den Tellerrand der naturwissenschaftlich geprägten Medizin werfen. Wissen aus Musik, Literatur, Kultur, Psychologie wird in einen Kontext mit medizinisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen gestellt. Es öffnet sich die Sicht auf elementare menschliche Sorgen und Nöte und die notwendige, nicht nur medizinische Hilfe. In diesem Essay soll nun ein berühmter Song von Jethro Tull („Aqualung“) als Impulsgeber zur Vermittlung folgender, für die Geschichte der Rockmusik und für die Anästhesie und Intensivmedizin relevanter, Sachverhalte dienen:

- Biografie von Jethro Tull,
- Entstehungsgeschichte und Interpretation des Songs „Aqualung“ (1971) im Hinblick auf:
 - diskriminierendes Verhalten von Mitarbeitern des Gesundheitswesens gegenüber Wohnungslosen,
 - Epidemiologie von typischen, schweren Erkrankungen von Wohnungslosen,
 - klinische Bedeutung des „Todesrasseln“ („death rattle“).

Die Rockband „Jethro Tull“ spielte im Jahre 1971 ihr viertes Album mit dem Titel *Aqualung* ein und schrieb damit

Musik- und Zeitgeschichte (Chrysalis Records, 1971). Zur Einstimmung auf den Artikel empfehle ich das Audio-Video des live gespielten Stückes „Aqualung“, z. B. auf *YouTube*, anzusehen und -hören. Verfolgen Sie den Liedtext auf www.songtexte.com (QR-Code zum Lied in **Abb. 1**). Die **Abb. 2** illustriert die Handlung des Liedes. Jennie Anderson, damalige Ehefrau von Ian Anderson, inspirierte ihren Mann mit Fotografien von Wohnungslosen aus dem Londoner Süden zu der Figur des Aqualung und zum gesamten Text des Liedes [10].

Ian Scott Anderson und Jethro Tull

Ian Scott Anderson erblickte am 10.08.1947 in Dunfermline, Schottland, das Licht der Welt. Bekannt wurde er als Sänger, Komponist, Texter, Querflötist und Gitarrist, besonders in seiner Rolle als Frontmann der britischen Band Jethro Tull. Sein großer Verdienst war die Einführung der Querflöte in das Rockgenre. Erst ab ca. 1967 hatte er sich diesem Instrument zugewandt und das Spiel autodidaktisch bis zur Virtuosität erlernt. Die Band, benannt nach dem englischen Agronomen Jethro Tull (*1674–†1741) [11], gründete er Weihnachten 1967 in Blackpool. Er ist das einzige verbliebene Gründungsmitglied.

Interessanterweise hat sich Anderson auch mit medizinischen Themen intensiv auseinandergesetzt: Nachdem er in den 1990er-Jahren bei einem Langstreckenflug eine Beinvenenthrombose erlitten hatte, veröffentlichte er 2001 auf seiner Homepage praxistaugliche Ratschläge zur Prävention [12].

Andersons musikalische Leistungen fanden nicht nur bei Rockfans Anerken-

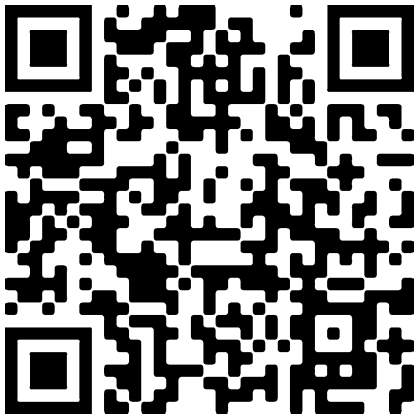


Abb. 1 ▲ QR-Code: Songtext „Aqualung“

nung: Königin Elisabeth II. ehrte ihn 2007 mit der Ernennung zum „Member of the Order of the British Empire“ (MBE). Die Edinburgher Heriot-Watt University verlieh ihm 2006 die Ehrendoktorwürde für Literatur; eine weitere Ehrendoktorwürde („Doctor of Letters“) erhielt er 2011 von der University of Abertay Dundee.

Medizinische Aspekte des Liedes „Aqualung“

Das Meilensteinalbum *Aqualung* erschien am 19.03.1971 bei Chrysalis als Vinylschallplatte. Es erzählt die Geschichte eines älteren Wohnungslosen namens Aqualung, der im Winter auf einer Parkbank in London sitzt (■ Abb. 2). Man könnte denken, dass er junge Mädchen beim Spiel beobachtet, möglicherweise auch mit sexuellem Verlangen. Vielleicht aber versuchen auch junge Mädchen, den alten Mann durch aufreizendes Verhalten zu irritieren. Die englische Formulierung bleibt hier zweideutig: „Eying little girls with bad intent“ kann heißen „Starrt mit bösen Absichten junge Mädchen an“ oder „Schaut dabei zu, wie junge Mädchen sich aufreizend verhalten“. Es ergeben sich hier Anklänge an die Szene in James Joyces großen Roman *Ulysses*, in der Leopold Bloom die attraktive Gerty MacDowell am Strand von Sandycove beobachtet [13].

Aqualung flüchtet, als ein Mädchen namens „cross-eyed Mary“ (dt. schielende Mary) auf ihn zugeht. Der Name des Mädchens ist auch der Titel eines weiteren Liedes auf der Langspielplatte *Aqualung* (Chrysalis Records, 1971). „Cross-



Abb. 2 ▲ Ein Wohnungsloser namens Aqualung sitzt im Winter auf einer Bank im Park und beobachtet spielende kleine Mädchen. Nach einer Weile sucht er eine öffentliche Toilette auf, um seine Füße aufzuwärmen. Auf diesem Weg bückt er sich nach einer Zigarettenkippe, dabei schmerzt sein Bein sehr stark. Nach der Rückkehr setzt er sich wieder auf die Bank, die Heilsarmee kommt vorbei und bietet ihm heißen Tee an. Schließlich versucht ein Mädchen mit Namen „cross-eyed Mary“ ihn anzusprechen. Aqualung jedoch fürchtet sich und flüchtet. Später kehrt er wieder zu seiner Parkbank zurück und beginnt zu sterben. Dabei atmet er schwer und geräuschvoll – so wie ein Tiefseetaucher in seine „aqualung“ (Taucherlunge). (© die Künstlerin, all rights reserved. Mit freundlicher Genehmigung)

eyed Mary“ ist ein Schulmädchen, das sich der Prostitution mit älteren Männern hingibt. Die Figur des Aqualung hat im Lied „Cross-eyed Mary“ einen Cameo-Auftritt: „Or maybe her attention is drawn by Aqualung“. Möglicherweise flüchtet Aqualung vor cross-eyed Mary aus Angst vor Gewalt. Wohnungslose sind besonders häufig von gegen sie ge-

richteter Gewalt betroffen [14]. Auch aus der Bundesrepublik Deutschland werden erschütternde Zahlen zur Gewaltanwendung gegen Wohnungslose berichtet: Die Zahl der angezeigten Straftaten gegen Wohnungslose hat sich in den vergangenen Jahren deutlich erhöht. Im Jahr 2017 waren es bereits 1389, mehr als doppelt so viele wie im Jahr 2011 [15]. In den

Jahren 1989–2019 gab es 250 Todesfälle von Wohnungslosen durch Gewalt von nichtwohnungslosen Tätern, 305 Todesfälle durch Gewalt von wohnungslosen Tätern [16]. Unter einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) leiden 35–53 %. Das ist ein Vielfaches der Prävalenz, die bei Nichtwohnungslosen gefunden wurde (2–3 %) [17, 18].

Im weiteren Verlauf bückt sich Aqualung nach einer Kippe, dabei tut ihm das Bein sehr weh, danach wandert er mühsam zu einer öffentlichen Toilette, um sich die Füße zu wärmen. Wohnungslose zählen zu den durch Nikotinmissbrauch mit am stärksten gefährdeten Populationen [19].

Ian Anderson war in jungen Jahren fasziniert von der US-amerikanischen Fernsehserie *Sea Hunt* (dt. *Abenteuer unter Wasser*), die von 1958 bis 1961 regelmäßig im Fernsehprogramm der USA und später auch in der Bundesrepublik Deutschland lief. Geschildert werden die Unterwasserabenteuer von Mike Nelson, einem ehemaligen Taucher („Froschmann“) der Marine der USA, der im Auftrag von Versicherungsgesellschaften, Bergungsunternehmen und Regierungsstellen gegen Verbrechen ankämpft und dabei oft von Bösewichten oder gefährlichen Meerestieren bedrängt wird. Ian Anderson hatten sich die charakteristischen Geräusche eingeprägt, die entstehen, wenn ein Taucher unter Wasser mit seinem „self-contained underwater breathing apparatus“ (SCUBA; dt. Drucklufttauchgerät) atmet [20]. In der **Audiodatei: Unterwassertauchergeräusche** (Zusatzmaterial online, Hinweisbox am Anfang des Beitrags) ist ein solches Geräusch zu hören (die Aufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Matthias Schiffer, Tauchschule Kupferdreh, Essen, zur Verfügung gestellt).

Der Intensivmediziner wird die Textzeile „... And you snatch your rattling last breaths / with deep-sea-diver sounds“ assoziieren mit dem akustisch sehr ähnlichen Death rattle der während nichtunterstützter Spontanatmung Sterbenden. Unter Death rattle (dt. „Todesrasseln“) versteht man gurgelnde Atemgeräusche, die in In- und Expiration vernehmbar sind. Atemwegssekrete sind an ihrer Ent-

Anaesthesist 2021 · 70:237–246 <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00882-8>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

K. Lewandowski

Der Blick des Anästhesisten auf Jethro Tulls *Aqualung*

Zusammenfassung

Im Jahre 1971 veröffentlichte die britische Rockgruppe Jethro Tull ihr Meilensteinalbum *Aqualung*. Darauf ist ein Lied gleichen Titels zu hören, das die Geschichte eines Wohnungslosen namens „Aqualung“ erzählt, der einen kalten Tag auf einer Bank in einem Londoner Park verbringt. Es passiert nicht wirklich viel: Er schaut jungen Mädchen beim Spielen zu, bückt sich, um eine Zigarettenkippe aufzuheben, geht einen kurzen Weg zu einer öffentlichen Toilette, die Heilsarmee bietet ihm eine Tasse Tee an, er wird durch die junge Prostituierte „cross-eyed Mary“ erschreckt und flüchtet vor ihr und stirbt schließlich mit rasselnden letzten Atemzügen, die an Tiefseetauchergeräusche erinnern. Offensichtlich ist Aqualung schwer krank. Möglicherweise leidet er an einem Lungenödem, peripherer arterieller Verschlusskrankheit, posttraumatischer

Belastungsstörung und vielleicht noch an weiteren der vielen, für Wohnungslose typischen Erkrankungen. Die Beschreibung seiner letzten Atemzüge mag den Anästhesisten an das Todesrasseln erinnern. Eine Möglichkeit, medizinisches Fachwissen an Ärzte zu vermitteln, besteht darin, Daten und Fakten über Erkrankungen mit Elementen der Popkultur zu verknüpfen. Dieser Essay möchte einen bis heute berühmten Rocksong als Vehikel nutzen, um Anästhesisten und Intensivmediziner für intensivmedizinisch relevante Erkrankungen von Wohnungslosen zu sensibilisieren und den Wissensstand zu verbessern.

Schlüsselwörter

Rockmusik · Ausbildung · Wohnungslose · Todesrasseln · Totengeläut

The anesthetist's view on Jethro Tull's *Aqualung*

Abstract

In 1971 the British rock band Jethro Tull published their milestone album *Aqualung* with a song of the same title. The song tells the story of a character also named „Aqualung“, a homeless person, who spends a cold day on a bench in a park in London. Nothing much happens: he watches little girls playing, bends to pick up a cigarette butt, walks to a public restroom, is offered a cup of tea by the Salvation Army, is scared by and flees from a young prostitute called „cross-eyed Mary“, and then finally dies with „rattling last breaths with deep-sea diver sounds“. Apparently, Aqualung is severely ill. He might suffer from pulmonary edema, peripheral artery disease, posttraumatic stress disorder

and possibly from many other diseases typical of the homeless. The description of his final breaths may remind the anesthetist of the death rattle. One avenue for mediating medical knowledge to physicians is to link data and facts on diseases to elements of popular culture. This essay strives to use a still extremely popular rock song to sensitize and educate anesthetists and intensive care physicians regarding diseases of the homeless relevant to critical care.

Keywords

Rock music · Education · Homeless · Death rattle · Death knell

stehung beteiligt [21]. Todesrasseln tritt bei 25–92 % der Patienten in der finalen Phase ihres Lebens auf [22–24]. Angehörige reagieren oft verstört auf diese für sie beunruhigenden, als bedrohlich empfundenen Geräuschphänomene und erinnern sich oft noch Jahre später daran [25, 26]. Zur symptomatischen Behandlung werden Umlagerung des Patienten, endobronchiale Absaugung und Anticholinergika mit wechselndem Erfolg eingesetzt [27]. Die Überlebenschancen

wird durch Anticholinergika nicht beeinflusst [28]. Eine Metaanalyse kam zu dem Ergebnis, dass es keine Evidenz dafür gibt, dass irgendeine der heute bekannten nichtpharmakologischen oder pharmakologischen Interventionen der Verwendung von Placebo überlegen ist [27]. Es ist wichtig zu wissen, dass Todesrasseln nicht mit Atemnot des Patienten gleichzusetzen ist: Bei Patienten mit und ohne Todesrasseln zeigte sich das gleiche Ausmaß von Atemnot. Die Lautstärke des



Abb. 3 ◀ Aqualung saugt rasselnd, mit Tiefseetauchergeräusch, den letzten Atem ein (© die Künstlerin, all rights reserved. Mit freundlicher Genehmigung)

Todesrasselns ist nicht mit dem Ausmaß der Atemnot korreliert [29]. Todesrasselns ist also als Vorbote des nahenden Todes anzusehen, und die Angehörigen am Krankenbett sollten einfühlsam und adäquat über seine Bedeutung unterrichtet werden [30].

In der **Audiodatei: Todesrasselns** (Zusatzmaterial online, Hinweisbox am Anfang des Beitrags) ist das Todesrasselns einer 98-jährigen Karzinompatientin, aufgenommen 2 h vor ihrem Tod, zu hören. Der Wert auf der „Death Rattle Intensity Scale“ betrug 3, d. h., die Geräusche waren in einem Abstand von 10 m deutlich vernehmbar [29].

Anhänger des Western Filmgenre werden die über achtminütige Duellsszene zwischen dem Namenlosen (gespielt von Charles Bronson) und „Frank“ (dargestellt von Henry Fonda) in Sergio Leones Epos *Once Upon a Time in the West* (dt. *Spiel mir das Lied vom Tod*) aus dem Jahr 1968 kennen. Während sich die Gegner in Vorbereitung auf den Showdown taxieren, läuft klagende, von Franco de Gemini gespielte, Mund-

harmonikamusik. Beim Schusswechsel verwundet er Frank schwer und steckt dem Sterbenden, der sich nicht mehr dagegen wehren kann, eine Mundharmonika zwischen die Zähne. Die im Film teilweise von anderen Instrumenten begleitete Mundharmonikasequenz trägt auf dem Soundtrack den Titel „Death Rattle“. Sie kündigt den nahenden Tod des angeschossenen Frank an.

Und alles Leben nur ein vorübergehender Seufzer / Ein schwacher Wind, der die Totenruhe entfacht.

Dieser Gedanke ist mehr als 1000 Jahre alt. Er stammt aus der Feder des persischen Philosophen und Dichters Hakim Omar Khayyam (*1048 n. Chr.–†1131 n. Chr.). Khayyam hatte beobachtet, dass bei sterbenden Tieren und Menschen, in den letzten Momenten häufig sehr tiefe Atemzüge auftreten. Diese könnte man als „Seufzer“ bezeichnen, bei denen etwa das 2,5-fache des normalen Atemzugvolumens bewegt wird. Solche tiefen Atemzüge können zu einer Verlagerung des interventrikulären Sep-

tums und konsekutiv zu einer Reduktion des Herzzeitvolumens führen. Die Seufzer läuten den Tod ein. Im englischen Sprachgebrauch wird daher die vertiefte Atmung Moribunder „death knell“ (dt. Totengeläut) genannt [31]. Und so mag auch Aqualungs letzter rasselnder Atemzug tief gewesen sein, und sein geschwächtes Herz hörte dann auf zu schlagen (▣ **Abb. 3**).

Gesundheitliche Probleme von Wohnungslosen

Jede Nacht sind in den USA fast 570.000 Menschen wohnungslos, 37,2% davon verbringen die Nacht ungeschützt [32]. Wohnungslosigkeit ist laut dem US Department of Housing and Urban Development (HUD) wie folgt definiert [33]:

Einzelne oder eine Familie, die nicht über eine feste, regelmäßige und adäquate Übernachtungsmöglichkeit verfügen, d. h.:

- Übernachtung auf einem öffentlichen oder privaten Platz, der nicht zur Unterbringung von Menschen vorgesehen ist;
- Leben in öffentlichen oder privaten Unterkünften, die auf eine temporäre Unterbringung ausgerichtet sind (inklusive Gemeinschaftsunterkünfte, Übergangsunterkünfte, Hotels oder Motels, die von Wohltätigkeitsorganisationen oder Behörden bezahlt werden);
- sie verlassen eine Einrichtung, wo sie zuvor ≤ 90 Tage gewohnt haben. Vorher hatten sie in einer Notunterkunft oder an einem Ort gelebt, der nicht zur Unterbringung von Menschen vorgesehen ist.

Für Europa wird die Zahl der Wohnungslosen pro Nacht auf ca. 400.000 Menschen geschätzt. Eine einheitliche Definition existiert nicht. Es wird nicht unterschieden, zwischen denen, die ungeschützt auf der Straße nächtigen oder z. B. bei Bekannten, in von der öffentlichen Hand bereit gestellten Unterkünften, in Pensionen oder Hotels [18].

Im Jahr 2018 gab es in Deutschland 678.000 wohnungslose Menschen; das ist, im Vergleich zum Vorjahr, ein Anstieg um 4,2% [34]. Geschätzte 50.000 Perso-

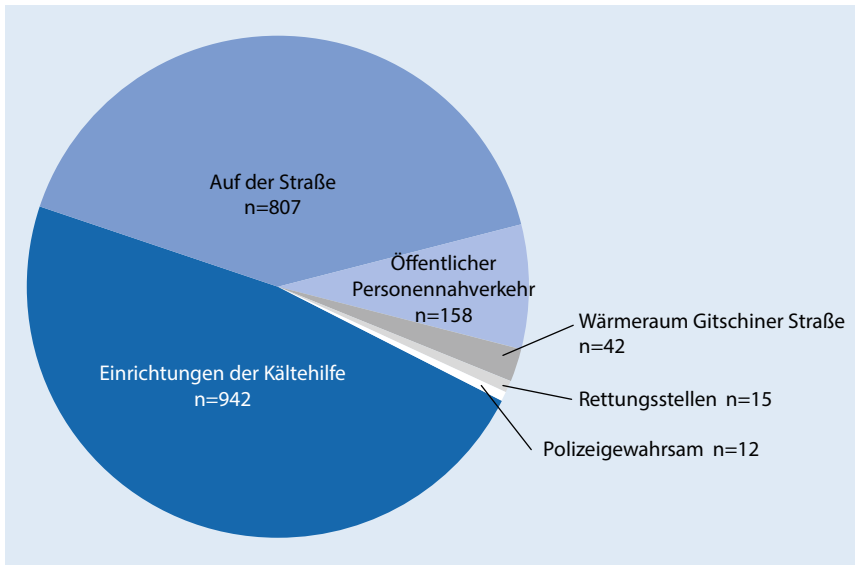


Abb. 4 ▲ Aufenthaltsorte von 976 Obdachlosen in Berlin in der Nacht vom 29. auf den 30. Januar 2020. (Modifiziert nach [36])

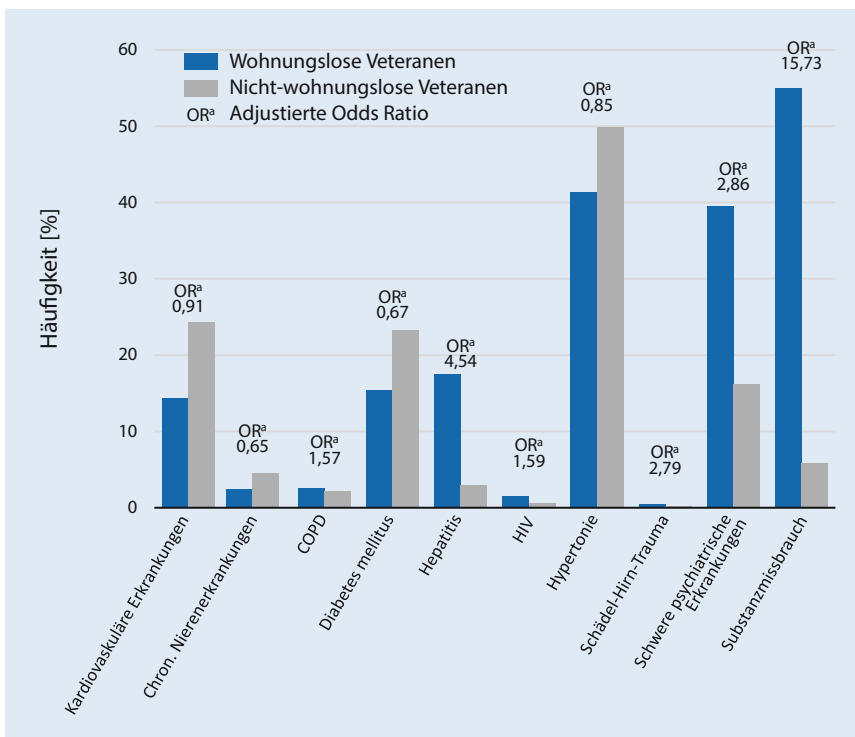


Abb. 5 ▲ Vergleich der Häufigkeiten chronischer Erkrankungen von wohnungslosen und nichtwohnungslosen Veteranen. (Modifiziert nach LePage et al. [44])

nen leben kontinuierlich auf der Straße und nächtigen in Parks, in Hauseingängen, unter Brücken oder in leer stehenden Gebäuden [35]. Diese werden als Obdachlose bezeichnet und bilden eine Untergruppe der Wohnungslosen.

In einer von der Berliner Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und

Soziales in Auftrag gegebenen Untersuchung wurde die Zahl der Obdachlosen in der Nacht vom 29. auf den 30.01.2020 bestimmt. Sie betrug 976. Details zum Aufenthaltsort sind in **Abb. 4** dargestellt [36]. Die Temperaturen lagen zwischen 3 °C und 5 °C [37].

Wohnungslose sind durch Einsamkeit, fehlende Möglichkeit zum Rückzug, mangelnde Möglichkeit zur Körperpflege, Mangelernährung, ungünstige Witterungsbedingungen, Substanzmissbrauch, Infektionen und Gewalterfahrungen extrem gefährdet, an Seele und Körper zu erkranken [38]. Der Zugang zu medizinischer Versorgung ist oft schwierig. Häufig empfinden Wohnungslose, dass sie von Mitarbeitern des Gesundheitswesens diskriminierend behandelt werden [39–43].

In mehreren Untersuchungen ist dokumentiert, dass die Gesamtsterblichkeit von Wohnungslosen deutlich über der der Allgemeinbevölkerung liegt. Die standardisierte Mortalitätsrate (das Verhältnis von beobachteten Todesfällen in der Studiengruppe zu den erwarteten Todesfällen in der Allgemeinbevölkerung, stratifiziert nach Alter und Geschlecht) ist bei Wohnungslosen 2- bis 5-mal höher [18]. Dazu tragen neben der weiter oben dargestellten Gewaltexposition auch die bei ihnen häufiger als in der Normalbevölkerung auftretenden Infektionskrankheiten, neuropsychiatrische Störungen und Substanzmissbrauch bei (**Abb. 5**; [18, 44]).

Wohnungslose sind während der COVID-19-Pandemie einem hohen Infektionsrisiko ausgesetzt. In den US-amerikanischen Städten Seattle, Boston und San Francisco wurden von Ende März 2020 bis Mitte April 2020 in Unterkünften für Wohnungslose insgesamt 730 Bewohner und 148 Betreuer getestet. Von den Bewohnern waren 17–66 % positiv, von den Betreuern 16–30 % [45].

Immer wieder hat sich die Rock- und Popkultur mit dem Problem der Wohnungslosen auseinandergesetzt; zahlreiche Lieder wurden darüber geschrieben. Zu den bekanntesten zählen: Bob Dylan, „Like a Rolling Stone“ (1965); Ralph McTell, „Streets of London“ (1969); Tom Waits, „Waltzing Matilda“ (1976); Paul Simon, „Homeless“ (1986); Melanie C, „If that were me“ (1999). In diesen Liedern wird von Hunger, Einsamkeit, verlorenem Stolz und Selbstmord der Betroffenen erzählt.

Tab. 1 Perioperativ empfohlene Maßnahmen bei Wohnungslosen. (Modifiziert nach Swisher et al. [46])

Screening zur Feststellung kognitiver Defizite
Screening auf Alkohol- und Substanzmissbrauch
Screening auf das humane Immundefizienzvirus und das Hepatitis-B- und Hepatitis-C-Virus
Bei der Verschreibung von Medikamenten darauf achten, dass diese möglichst nur einmal täglich eingenommen werden müssen, eine Lagerung bei Raumtemperatur möglich ist und der Kaufwert auf der Straße mitberücksichtigt wird
Erreichbare Ziele, z. B. bei Blutdruck- und Blutzuckerwerten vereinbaren

Anästhesie bei Wohnungslosen

Wohnungslose müssen sich am häufigsten wegen Traumafolgen Narkosen und Operationen unterziehen (64–80%), gefolgt von Eingriffen an den Harnwegen (9%), Beseitigung von infektiösen Herden (9%) sowie zur Behandlung von gastrointestinalen Störungen, wie Darmperforation, Ileus und akuter Cholezystitis (6%). Wegen der charakteristischen Begleiterkrankungen sollten die in **Tab. 1** aufgelisteten Maßnahmen perioperativ erwogen werden [46]. Schon bei der präoperativen Evaluation sollte geklärt werden, wo der wohnungslose Patient sich nach Krankenhausentlassung aufhalten wird. Auch muss bedacht werden, dass 9,3–14,3% der Wohnungslosen das Krankenhaus gegen ärztlichen Rat verlassen [46].

Intensivtherapie bei Wohnungslosen

Die Intensivtherapie von Wohnungslosen wird wenig beforscht. Gründe hierfür sind: (1) Wohnungslose zählen zu den vulnerablen Patientenpopulationen und werden von Ethikkommissionen oft nicht zur Teilnahme an Studien zugelassen. (2) Aufgrund ihrer intensivmedizinischen Erkrankungen und ihrer Komorbiditäten sind sie oft nicht einwilligungsfähig. Sie pflegen meist keine familiären Kontakte, und so steht zunächst kein Bevollmächtigter zur Verfügung. Behördlich eingesetzte Bevollmächtigte lehnen Studienteilnahmen typischerweise ab. (3) Studienleiter befürchten, dass Termine für Untersuchungen nach Entlassung aus dem Krankenhaus nicht wahrgenommen werden. (4) Wohnungslose sind mit einem Stigma behaftet und somit nicht „attraktiv“ für Untersucher

und Sponsoren. (5) Die Häufigkeit von Wohnungslosigkeit variiert geografisch; oft findet man eine Ballung in Großstädten. Dies würde spezielle Studiendesigns erfordern [47].

Allerdings konnten in den letzten Jahren einige Besonderheiten der Intensivtherapie von Wohnungslosen im Vergleich zu Nichtwohnungslosen erarbeitet werden. In der auf diesem Gebiet bisher größten Untersuchung wurden in den USA die Daten von 781.540 auf die Intensivtherapiestationen (ITS) von 417 Krankenhäusern aufgenommenen Patienten retrospektiv analysiert (Januar 2010 bis Juni 2011). Von allen Patienten waren 2278 wohnungslos. Wohnungslose kamen häufiger aus städtischen Regionen, waren jünger und häufiger männlichen Geschlechts und hatten öfter einen ungeklärten Versicherungsstatus. Neurologische Störungen, Lebererkrankungen, AIDS, Gerinnungsstörungen, Alkohol- und Drogenmissbrauch, Gewichtsverlust, Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts, Psychosen und Depressionen fanden sich bei ihnen als Komorbiditäten statistisch signifikant häufiger. Die mittlere Verweildauer auf der ITS unterschied sich nicht, jedoch war die mittlere Verweildauer im Krankenhaus signifikant länger. Die Krankenhaussterblichkeit der Wohnungslosen war 1,75-fach niedriger (4,8% vs. 8,4%, $p < 0,001$) [48].

Etwas andere Zahlen ergeben sich aus einer Untersuchung auf einer einzelnen internistischen ITS in einem französischen Krankenhaus [49]. Daten von 421 Aufnahmen Wohnungsloser wurden mit Daten von 9353 Nichtwohnungslosen verglichen. Die Sterblichkeitsraten auf der ITS und im Krankenhaus waren bei Wohnungslosen und Nichtwohnungslosen statistisch nicht signifikant unter-

schiedlich (ITS: 19,1% vs. 18%, $p = 0,62$; Krankenhaus 20,8% vs. 20,6%, $p = 0,95$). Die Sterblichkeitsraten auf der ITS und im Krankenhaus waren am höchsten bei Patienten, die auf der Straße lebten. Die mittlere Verweildauer der Überlebenden auf der ITS und im Krankenhaus war bei Wohnungslosen signifikant länger als bei Nichtwohnungslosen (ITS: 6,5 Tage vs. 5,6 Tage, $p = 0,036$; Krankenhaus: 19,1 Tage vs. 14,7 Tage, $p = 0,0015$).

Die Aufnahmediagnosen unterschieden sich statistisch nicht signifikant voneinander: Koma und Bewusstseinsstörungen waren am häufigsten bei Wohnungslosen (34,4% bei Wohnungslosen vs. 20,9% bei Nichtwohnungslosen, $p < 0,001$). Hypothermie wurde bei 3,1% der Wohnungslosen und bei lediglich 0,1% der Nichtwohnungslosen diagnostiziert ($p < 0,001$).

Diskussion

Ian Andersons Lungenerkrankung und der berühmte Rocksong „Aqualung“ werden herangezogen, um dem Anästhesisten und Intensivmediziner medizinisch relevante Charakteristika von Wohnungslosen zu vermitteln und auf deren prekäre psychische Situation hinzuweisen. Wohnungslose zählen zu den vulnerablen Kollektiven unserer Gesellschaft und benötigen daher dringend die fürsorgliche Betreuung von allen Mitarbeitern des Gesundheitswesens.

Bisher wurde in medizinischen Fachzeitschriften nur gelegentlich die Idee aufgegriffen, Elemente der Popkultur zur Wissensvermittlung einzusetzen, ausgewählte Beispiele hierfür sind: (1) Analyse der psychophysischen Extremleistungen des Comic-Helden „Batman“ [2, 3], (2) Einsatz von Rocksongs zur Sensibilisierung von Ärzten für seelische und körperliche Belastungen nach Autounfällen [4], (3) Beschreibungen und Analyse sämtlicher Schädel-Hirn-Traumen, die in 34 Exemplaren der Comic-Zeitschrift *Asterix und Obelix* geschildert wurden [5], (4) auf dem *Optimus Alive Oeiras Music and Art Festival* in Portugal können Besucher einen fünfminütigen Termin mit einem Wissenschaftler ihrer Wahl vereinbaren und sich komplexe Zusammenhänge aus dessen Fachgebiet erläu-

tern lassen [6], (5) Erläuterung der Pathophysiologie der Atmung und des Bewegungsapparates von Darth Vader aus der *Star-Wars*-Saga [7], (6) Produktion und mehrfache Aufführung einer Rock-Oper zur ethischen Problematik von gentechnologischen Manipulationen [8], (7) der 2016 mit dem Nobelpreis für Literatur geadelte Folk-Rock-Sänger Bob Dylan inspirierte die Titel von bisher 213 wissenschaftlichen Fachaufsätzen [9].

Die Theorie, dass Elemente der Popkultur effektiv als Vehikel zur Wissensvermittlung in der Anästhesiologie und Intensivmedizin herangezogen werden können, harrt noch ihrer wissenschaftlichen Bestätigung. Seit Jahrzehnten hat sich allerdings das interdisziplinäre Fach der „medical humanities“ (dt. medizinische Geisteswissenschaften) zum Ziel gesetzt, den Blickwinkel der stark naturwissenschaftlich geprägten Medizin durch die Einbeziehung von Musik, Literatur, Ethik, Philosophie, Soziologie, Medien etc. zu erweitern. Während das Fach *Medical humanities* z. B. in den USA und Kanada an vielen medizinischen Fakultäten Pflichtfach ist, etabliert es sich in Deutschland nur zögerlich. Immerhin wurde aber an der Berliner Charité ein erster Lehrstuhl mit einem freiwilligen Kursangebot etabliert, und die Universität Nürnberg bietet das Fach für Studierende im zweiten Jahr als Wahlfach an [50].

Pharmakologische und psychosoziale Interventionen, Fallmanagement, Prävention von Krankheiten, Wohnraumbeschaffung, Beschäftigungstherapie und geförderte Berufspraktika sind gesicherte oder zumindest potenziell geeignete Maßnahmen zur Linderung der Auswirkungen von Wohnungslosigkeit. Auch der Kurzzeit-Wiederherstellungspflege, computergestützten Interventionen, Bewegungstherapie, Spiritualität und Religion werden günstige Effekte zugeschrieben [51]. Die Expertise des Anästhesisten/Intensivmediziners ist besonders bei der Akutbehandlung der in **Abb. 5** dargestellten medizinischen Erkrankungen gefragt. Ein besonderes Augenmerk sollte auf in Deutschland in der Normalbevölkerung nicht so häufige, aber dennoch typische Erkrankungen wie z. B. Tuberkulose oder Hypothermie

gerichtet werden. Vielfach wird sich eine Kooperation mit psychiatrischen Kollegen und dem Sozialdienst ergeben. Von größter Wichtigkeit ist es, dass schon während der Behandlung auf der ITS der weitere Verbleib des wohnungslosen Patienten nach Entlassung von der ITS oder der Normalstation geplant wird. Auch sind ein einfühlsamer Umgang und die Verwendung einer professionellen, nichtdiskriminierenden Sprache notwendig. Und schließlich kann ein aus medizinischer Sicht „überflüssiges“ Aufsuchen der Rettungsstelle einen Hilferuf aus seelischer Not heraus bedeuten. Dieser sollte nicht ungehört verhallen.

Es erstaunt, dass in der Untersuchung von Bigé et al. die ITS- und Krankenhaussterblichkeit von Wohnungslosen und Nichtwohnungslosen statistisch nicht signifikant unterschiedlich war [49]. Man könnte diesen Sachverhalt als „homeless paradox“ bezeichnen. Über die Ursachen kann nur spekuliert werden: Das Kollektiv der Wohnungslosen ist statistisch signifikant jünger (49 Jahre vs. 62 Jahre, $p < 0,0001$). Wohnungslose leiden weniger an chronischen Krankheiten (**Abb. 5**; [44]) und haben andere ITS-Diagnosen [49]. Die Autoren geben jedoch zu bedenken, dass möglicherweise im Kollektiv der Wohnungslosen aufgrund jahrelanger unzureichender medizinischer Betreuung nicht alle Diagnosen bekannt waren. Es scheint für den Schweregrad einer kritischen Erkrankung keine Rolle zu spielen, ob Wohnungslosigkeit vorliegt oder nicht.

Therapiebegrenzungen aufgrund von Patientenwillen oder -verfügung werden in Zukunft häufiger als bisher erwartet [52]. Der Intensivmediziner sollte in diesem Zusammenhang mit dem „Todesrasseln“ als Ausdruck des natürlichen Sterbeprozesses vertraut sein. „Todesrasseln“ tritt bei 25–92% aller spontanatmend Sterbenden auf. Es ist ein natürliches Phänomen, und weit wichtiger als seine ohnehin oft nichterfolgreiche Behandlung ist es, Angehörigen und medizinischem Personal seine Bedeutung zu vermitteln. Gleichzeitig dürfen Mediziner Angehörige nicht überfordern. Manche Sterbesituationen sind schwer oder nicht ertragbar, und es kann hilfreich sein, zu ihrer Betreuung Seelsorger oder Mitglie-

der eines Palliative-Care-Teams hinzuzuziehen. Auch Zimmernachbarn sollte informiert und gefragt werden, ob die Situation für sie zumutbar ist. Wenn möglich, sollte dem Wunsch nach einer Verlegung nachgekommen werden.

In den letzten Momenten des Sterbeprozesses tritt eine tiefe Seufzeratmung, das „Totengeläut“ oder Death knell ein, bevor es zum finalen kardiovaskulären Versagen kommt. Ein Seufzer ist ein langer, tiefer Atemzug, der häufig mit Traurigkeit, Sehnsucht, Erschöpfung oder Erleichterung einhergeht. Seufzer treten auch spontan auf, beim Menschen mehrere Male pro Stunde. Während normaler Atmung verbessern Seufzer den pulmonalen Gasaustausch über eine Eröffnung teilweise oder vollständig kollabierter Alveolen [53].

Die physiologischen Effekte der Seufzer machte man sich vor schon längerer Zeit bei der lungenprotektiven Beatmung von Patienten mit akutem Lungenversagen zunutze: Applikation von 3 Atemzügen/min mit einem Plateaudruck von 45 cm H₂O verbesserten alveoläres Recruitment und Oxygenierung [54]. Das Verfahren der „Seufzerbeatmung“ wird seither in tierexperimentellen und klinischen Studien beforscht. Für eine endgültige Beurteilung des Verfahrens ist es noch zu früh.

Durch Recruitment-Manöver, bei denen es zu einer plötzlichen ausgeprägten intrathorakalen Druckerhöhung kommt, kann über den gleichen Mechanismus ein kardiovaskuläres Versagen auftreten. Verzicht auf oder Modifikation solcher Manöver ist oft möglich: So können beispielsweise Veränderungen von Atemzugvolumen, positivem endexpiratorischem Druck, dem Verhältnis von Inspiration zu Expiration, Lagerungswechsel oder sogar eine Abführmaßnahme (über die Senkung des intraabdominellen Drucks) zu alveolärem Recruitment führen.

Fazit

Der Rocksong „Aqualung“ sensibilisiert für das Problem der Wohnungslosigkeit mit seinen medizinischen Implikationen. Anästhesisten und Intensivmediziner sollten mit dem besonderen

Krankheitsspektrum dieses vulnerablen Bevölkerungskollektivs vertraut sein. Das garantiert eine optimale Akutbehandlung, die beim Wohnungslosen jedoch von einer angemessenen poststationären Weiterbetreuung supplementiert werden sollte. Anästhesisten und Intensivmediziner können damit die gesamtgesellschaftliche Verpflichtung zur Sorge und Betreuung der Randgruppe der Wohnungslosen effektiv unterstützen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. K. Lewandowski
Berlin, Deutschland
klaus.lewandowski@t-online.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K. Lewandowski gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

- Mühsam E (1978) Ausgewählte Werke. In: Gedichte und Prosa, Bd. 1. Volk und Welt Verlag, Ost-Berlin
- Zehr EP (2008) *Becoming Batman: the possibility of a superhero*. Johns Hopkins University Press, Baltimore
- Zehr EP (2011) From Claude Bernard to the Batcave and beyond: using Batman as a hook for physiology education. *Adv Physiol Educ* 35:1–4. <https://doi.org/10.1152/advan.00120.2010>
- Butler DJ (2009) Teaching about the traumatic impact of vehicular crashes: Rock 'n' Roll never forgets. *Fam Med* 41:549–551
- Kamp MA, Slotty P, Sarikaya-Seiwert S et al (2011) Traumatic brain injuries in illustrated literature: experience from a series of over 700 head injuries in the Asterix comic books. *Acta Neurochir* 153:1351–1355. <https://doi.org/10.1007/s00701-011-0993-6>
- Leão MJ, Castro S (2012) Science and rock. How music festivals can boost the progress of science. *EMBO Rep* 13:954–958. <https://doi.org/10.1038/embor.2012.151>
- Plovsing RR, Berg RMG (2014) Pulmonary pathophysiology in another galaxy. *Anesthesiology* 120:230–232. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829c2dfb>
- Takala T, Häyry M, Laing L (2014) Playing God. The rock opera that endeavors to become a bioethics education tool. *Camb Q Healthc Ethics* 23:188–199. <https://doi.org/10.1017/S0963180113000728>
- Gornitzki C, Larsson A, Fadeel B (2015) Freewheelin' scientists: citing Bob Dylan in the biomedical literature. *BMJ* 351:h6505. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6505>
- Reuter J (2014) Radiokolleg - Jethro Tull. <http://oe1.orf.at/programm/382009>. Zugegriffen: 18. Mai 2020
- Tull J (1829) *The horse-hoeing husbandry; or, a treatise on the principles of tillage and vegetation, wherein is taught a method of introducing a sort of vineyard culture into the corn-fields in order to increase their product and diminish the common expense*. William Cobbett, London (Internet: https://archive.org/stream/horsehoeinghusb00tull/horsehoeinghusb00tull_djvu.txt). Zugegriffen: 25. Mai 2020
- Anderson I (2001) Confessions of a DVT victim and ten tips for survival. <https://web.archive.org/web/20070315042956/http://www.iananderson.com/musicians/iananderson/dvt.html>. Zugegriffen: 24. Mai 2020
- Joyce J (1979) *Ulysses*. Übersetzt von Hans Wollschläger. Suhrkamp, Frankfurt am Main, S 481–536
- Stanley JL, Jansson AV, Akinyemi AA et al (2016) Characteristics of violent deaths among homeless people in Maryland, 2003–2011. *Am J Prev Med* 51:S260–S266. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.08.005>
- Pfitzenmaier M (2019) Gewalt gegen Obdachlose – immer wieder sind es Rechtsextreme. <https://www.welt.de/politik/deutschland/article203146908/Zunehmende-Gewalt-gegen-Obdachlose-Taeter-haeufig-Rechtsextreme.html>. Zugegriffen: 25. Mai 2020
- Bundesarbeitsgemeinschaft Wohnungslosenhilfe (2020) Zahlen zur Gewalt gegen wohnungslose Menschen. <https://www.bagw.de/de/themen/gewalt/dokumentation.html>. Zugegriffen: 24. Mai 2020
- Resnik L, Ekerholm S, Johnson EE et al (2017) Which homeless veterans benefit from a peer mentor and how? *J Clin Psychol* 73:1027–1047. <https://doi.org/10.1002/jclp.22407>
- Fazel S, Geddes JR, Kushel M (2014) The health of homeless people in high-income countries: descriptive epidemiology, health consequences, and clinical and policy recommendations. *Lancet* 384:1529–1540. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61132-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61132-6)
- Vijayaraghavan M, Schroeder SA, Kushel M (2016) The effectiveness of tobacco control policies on vulnerable populations in the USA: a review. *Postgrad Med J* 92:670–676. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2014-133193>
- Benson J (1989) Uncle Joe's record guide—progressive rock. J. Benson Unlimited, Glendale, S 21–22
- Hui D, Dos Santos R, Chisholm G (2014) Clinical signs of impending death in cancer patients. *Oncologist* 19:681–687. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2013-0457>
- Lichter I, Hunt E (1990) The last 48 hours of life. *J Palliat Care* 6:7–15
- Ellershaw JE, Sutcliffe JM, Saunders CM (1995) Dehydration and the dying patient. *J Pain Symptom Manage* 10:192–197. [https://doi.org/10.1016/0885-3924\(94\)00123-3](https://doi.org/10.1016/0885-3924(94)00123-3)
- Morita T, Tsunoda J, Inoue S et al (2000) Risk factors for death rattle in terminally ill cancer patients: a prospective exploratory study. *Palliat Med* 14:19–23. <https://doi.org/10.1191/026921600670897377>
- Watts T, Jenkins K, Back I (1997) Problem and management of noisy rattling breathing in dying patients. *Int J Palliat Nurs* 3:245–252. <https://doi.org/10.12968/ijpn.1997.3.5.245>
- Wee B, Coleman P, Hillier R et al (2006) The sound of death rattle II: How do relatives interpret the sound? *Palliat Med* 20:177–181. <https://doi.org/10.1191/0269216306pm11380a>
- Wee B, Hillier R (2008) Interventions for noisy breathing in patients near to death. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD5177. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005177.pub2>
- Wildiers H, Dhaenekint C, Demeulenaere P et al (2009) Atropine, hyoscine butylbromide, or scopolamine are equally effective for the treatment of death rattle in terminal care. *J Pain Symptom Manage* 38:124–133. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2008.07.007>
- Campbell ML, Yarandi HN (2013) Death rattle is not associated with patient respiratory distress: Is pharmacologic treatment indicated? *J Palliat Med* 16:1255–1259. <https://doi.org/10.1089/jpm.2013.0122>
- Campbell ML (2019) Assuaging listener distress from patient death rattle. *Ann Palliat Med* 8:S58–S60. <https://doi.org/10.21037/apm.2018.09.03>
- Khan ZH, Pesenti A (2017) The last sigh and the death knell: a view on lung hyperinflation from a millennium ago. *Minerva Anestesiol* 83:994–995. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.12049-3>
- National Alliance to End Homelessness (2020) State of homelessness: 2020 edition. <https://endhomelessness.org/homelessness-in-america/homelessness-statistics/state-of-homelessness-2020/>. Zugegriffen: 25. Mai 2020
- United States Interagency Council on Homelessness (2018) Key federal terms and definitions of homelessness among youth. https://www.usich.gov/resources/uploads/asset_library/Federal-Definitions-of-Youth-Homelessness.pdf. Zugegriffen: 27. Mai 2020
- Bundesarbeitsgemeinschaft Wohnungslosenhilfe (2019) Zahl der Wohnungslosen. https://www.bagw.de/de/themen/zahl_der_wohnungslosen/. Zugegriffen: 24. Mai 2020
- Lobenstein C (2020) Pandemie, ganz unten. <https://www.zeit.de/2020/20/obdachlosigkeit-corona-krise-armut-pandemie-krankheit-wohnungslosigkeit>. Zugegriffen: 25. Mai 2020
- Statista (2020) Anzahl der obdachlosen Menschen* in Berlin im Jahr 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1097522/umfrage/anzahl-der-obdachlosen-in-berlin/>. Zugegriffen: 25. Mai 2020
- Wohin-und-Wann.de (2020) Wie war das Wetter im letzten Januar? <https://www.wohin-und-wann.de/when/europa/deutschland/berlin/januar/#lastyear>. Zugegriffen: 25. Mai 2020
- Durbin A, Lunskey Y, Wang R et al (2018) Borderline intellectual functioning and lifetime duration of homelessness among homeless adults with mental illness. *Healthc Policy* 14:40–46. <https://doi.org/10.12927/hcpol.2018.25687>
- Leff J (1993) All the homeless people—where do they all come from? *BMJ* 306:669–670. <https://doi.org/10.1136/bmj.306.6879.669>
- Oakley D (2002) Housing homeless people: local mobilization of federal resources to fight NIMBYism. *J Urban Aff* 24:97–116. <https://doi.org/10.1111/1467-9906.00116>
- Wen CK, Hudak PL, Hwang SW (2007) Homeless people's perceptions of welcomeness and unwelcomeness in healthcare encounters. *J Gen Intern Med* 22:1011–1017. <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0183-7>

42. Irestig R, Burstro K, Wessel M et al (2010) How are homeless people treated in the healthcare system and other societal institutions? Study of their experiences and trust. *Scand J Public Health* 38:225–231. <https://doi.org/10.1177/1403494809357102>

43. Skosireva A, O'Campo P, Zerger S et al (2014) Different faces of discrimination: perceived discrimination among homeless adults with mental illness in healthcare settings. *BMC Health Serv Res* 14:376. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-376>

44. LePage JP, Bradshaw LD, Cipher DJ et al (2014) The effects of homelessness on veterans' health care service use: an evaluation of independence from comorbidities. *Public Health* 128:985–992. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2014.07.004>

45. Mosites E, Parker EM, Clarke KEN et al (2020) Assessment of SARS-CoV-2 infection prevalence in homeless shelters—four U.S. cities, March 27–April 15, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 69:521–522. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6917e1>

46. Swisher J, Blitz J, Sweitzer B (2020) Special considerations related to race, sex, gender, and socioeconomic status in the preoperative evaluation. Part 2: sex considerations and homeless patients. *Anesthesiol Clin* 38:263–278. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2020.02.001>

47. Chant C, Wang A, Burns KEA et al (2014) Critical illness in homeless persons is poorly studied: a systematic review of the literature. *Intensive Care Med* 40:123–125. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3124-4>

48. Nathanson BH, Higgins TL, Stefan M et al (2019) An analysis of homeless patients in the United States requiring ICU admission. *J Crit Care* 49:118–123. <https://doi.org/10.1016/j.jcrrc.2018.10.026>

49. Bigé N, Hejblum G, Baudel J-L et al (2015) Homeless patients in the ICU: an observational propensity-matched cohort study. *Crit Care Med* 43:1246–1254. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000944>

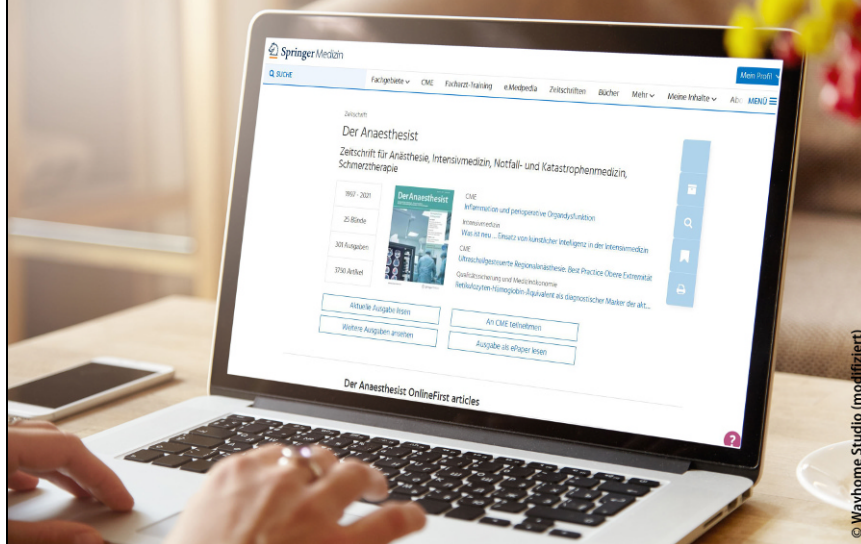
50. Deutsches Ärzteblatt (2016) Wahlfach „Medical Humanities“ verbindet Medizin, Kultur und Gesellschaft. <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/71980>. Zugegriffen: 28. Mai 2020

51. Luchenski S, Maguire N, Aldridge R et al (2018) What works in inclusion health: overview of effective interventions for marginalised and excluded populations. *Lancet* 391:266–280. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31959-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31959-1)

52. kkdirekt (2020) Zahl der Patientenverfügungen. <https://www.krankenkassen-direkt.de/news/mitteilung/Zahl-der-Patientenverfuegungen-2641200.html>. Zugegriffen: 19. Sept. 2020

53. Li P, Janczewski WA, Yackle K et al (2016) The peptidergic control circuit for sighing. *Nature* 530:293–297. <https://doi.org/10.1038/nature16964>

54. Pelosi P, Cadringer P, Bottino N et al (1999) Sigh in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 159:872–880. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.3.9802090>



Lesen Sie online weiter!

Wussten Sie, dass Sie als Abonnent*in einer Zeitschrift automatisch auch online Zugriffsrechte auf das gesamte Beitragsarchiv haben?

Durch Ihr Abonnement von *Der Anaesthetist* erhalten Sie jeden Monat die aktuelle Ausgabe der Zeitschrift nach Hause geliefert. **Doch damit nicht genug:** Sie haben mit dem Abonnement außerdem Zugriff auf das gesamte Online-Archiv Ihrer Zeitschrift.

Und so einfach geht es: Registrieren Sie sich einmal über www.springermedizin.de/register:



Über diesen QR-Code schnell und einfach registrieren

Bei der Registrierung geben Sie einfach Ihren **Vor- und Nachname** und **Lieferadresse** wie beim Abonnement der Zeitschrift (siehe Adressaufkleber auf Ihrem Heft) an. So kann im System die Zugehörigkeit zu Ihrer Zeitschrift sichergestellt werden.

Sollten Fragen oder Probleme auftauchen, wenden Sie sich einfach an den Kundenservice: kundenservice@springermedizin.de

Aufgrund des Heilmittelwerbegesetzes dürfen die Inhalte der Website nur medizinischen Fachkreisen zur Verfügung gestellt werden. Bei der Anmeldung bitten wir Sie deshalb einen **Berufsnachweis** vorzulegen. Bei Mediziner*innen mit Mitgliedschaft in der deutschen Ärztekammer reicht die einheitliche Fortbildungsnummer (EFN). Als Angehörige*r eines medizinischen Berufs schicken Sie eine Bestätigung der Arbeitsstelle. Sind Sie Student*in, dann bitte den Studiennachweis mit Angabe des Studiengangs ganz unkompliziert an kundenservice@springermedizin.de.

Mit Benutzername und Passwort haben Sie **außerdem Zugang** zu den freien Inhalten auf den Seiten von: <http://www.springermedizin.de/> <http://www.aerztezeitung.de/>

Hier steht eine Anzeige.

