

Economic and Social Costs of Noma: Design and Application of an Estimation Model to Niger and Burkina Faso

Übersetzung aus dem Englischen:

Tropenmedizin und Infektionskrankheiten

Artikel

Wirtschaftliche und soziale Kosten von Noma: Entwurf und Anwendung eines Schätzungsmodells für Niger und Burkina Faso

Emmanuel Kabengele Mpinga *1, , Margaret Leila Srour 2, Marie-Solène Adamou Moussa 1, Marc Dupuis 3, Moubassira Kagoné 4, Maïna Sani Malam Grema 5, Ngoyi-Bukonda Zacharie 6,7 und Denise Baratti-Mayer 1

1 Institut für globale Gesundheit, Medizinische Fakultät, Universität Genf, 1202 Genf, Schweiz; marie-sole-ne.adamoumoussa@unige.ch (M.-S.A.M.); denise.baratti@unige.ch (D.B.-M.)

2 Health Frontiers, Vientiane, Laos; leila@butterflychildren.org

3 Institut für Hochschulbildung und Forschung im Gesundheitswesen, Universitätsspital Lausanne und Universität Lausanne, 1011 Lausanne, Schweiz; marc.dupuis@chuv.ch

4 Centre de Recherche en Santé de Nouna, Nationales Institut für öffentliche Gesundheit, Ouagadougou, Burkina Faso; kmoubache@yahoo.fr

5 Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Universität Abdou Moumouni von Niamey, Niamey, Niger; sanigrema@gmail.com

6 Abteilung für öffentliche Gesundheitswissenschaften, Wichita State University, Wichita, KS 67260, USA; ngoyi.bukonda@wichita.edu

7 Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Nationale Pädagogische Hochschule, Kinshasa-Ngaliema, Demokratische Republik Kongo

* Korrespondenz: emmanuel.kabengele@unige.ch

Zitat:

Mpinga, E.K.; Srour, M.L.; Moussa, M.-S.A.; Dupuis, M.; Kagoné, M.; Grema, M.S.M.; Zacharie, N.-B.; Baratti-Mayer, D.

Economic and Social Costs of Noma: Entwurf und Anwendung eines Schätzungsmodells für Niger und Burkina Faso.

Trop. Med. Infect. Dis. 2022, 7, 119.

<https://doi.org/10.3390/tropicalmed7070119>

Akademische Redakteure: Koert Ritmeijer und Peter A. Leggat

Empfangen: 21. März 2022

Angenommen: 22. Juni 2022

Veröffentlicht: 28. Juni 2022

Hinweis des Herausgebers: MDPI verhält sich neutral gegenüber Rechtsansprüchen in veröffentlichten Karten und institutionellen Zugehörigkeiten.

Copyright: © 2022 durch die Autoren.

Lizenznehmer MDPI, Basel, Schweiz.

Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution (CC BY) Lizenz (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) veröffentlicht wird.

Zusammenfassung:

Hintergrund: Obwohl Noma jedes Jahr Hunderttausende von Kindern betrifft, die daran sterben, entstellt werden und dauerhaft behindert bleiben, wurden bisher die wirtschaftlichen und sozialen Kosten der Krankheit nicht geschätzt. Ein Verständnis der Art und der Höhe dieser Kosten ist dringend erforderlich, um Strategien zur Vorbeugung und Kontrolle dieser Krankheit zu formulieren und umzusetzen bzw. um ihre Belastungen zu verringern. Ziel unserer Studie war es, ein Modell zur Schätzung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma zu entwickeln und durch Anwendung dieses Modells auf die spezifischen Gegebenheiten in zwei Ländern des "Noma-Gürtels", nämlich Burkina Faso und Niger, Schätzungen vorzunehmen.

Methoden: Es wurden drei Hauptansätze verwendet. Die Schätzung der Prävalenz der potenziellen Noma-Fälle und der Fälle, die medizinisch versorgt werden sollten und dann auch tatsächlich versorgt werden, erfolgte anhand einer Literaturübersicht. Der „dokumentarische“ Ansatz ermöglichte es, die direkten Kosten von Noma zu schätzen, indem die Datenbank einer Nichtregierungsorganisation analysiert wurde, die in diesem Bereich tätig und in beiden Ländern präsent ist. Die indirekten Kosten wurden mit Hilfe der Humankapitalmethode und der Technik der Kostenkomponentenanalyse geschätzt.

Ergebnisse: Die direkten Kosten für die Betreuung und das Management von Noma-Überlebenden belaufen sich in Burkina Faso auf etwa 30 Millionen USD pro Jahr, in Niger dagegen auf etwa 31 Millionen USD. Sie umfassen vor allem Kosten für medizinische Behandlung, Operationen, Krankenhausaufenthalte, physiologische Betreuung, psychologische Betreuung, Sozialhilfe, Schul- und Berufsausbildung sowie Pflege im Ausland. Die indirekten Kosten werden auf rund 20 Millionen in Form von Produktionsausfällen in Burkina und rund 16 Millionen in Niger geschätzt. Die Kosten im Zusammenhang mit vorzeitigen Todesfällen werden in Burkina Faso auf mehr als 3,5 Milliarden USD und in Niger auf 3 Milliarden USD geschätzt. Schließlich belaufen sich die Kosten für Überlebende, die nicht heiraten können, auf rund USD13,4 Mio. USD in Burkina und rund 15 Mio. USD in Niger. Immaterielle Kosten wurden nicht berechnet.

Schlussfolgerungen: Die Vernachlässigung von Noma und die Untätigkeit bei der Prävention und Bekämpfung der Krankheit verursachen enorme wirtschaftliche und soziale Kosten für Haushalte, Kommunen und Staaten. Um das Bewusstsein für diese Krankheit zu schärfen, die die Gesundheit und das Wohlergehen von Kindern beeinträchtigt und zu lebenslangem Leiden und schweren wirtschaftlichen und sozialen Kosten für die Überlebenden und ihre Familien führt, sind weitere Studien dieser Art notwendig und nützlich - mit dem Ziel, diese Krankheit schlussendlich auszurotten.

Schlüsselwörter: Noma; wirtschaftlich; sozial; Kosten; Belastung; Burkina Faso; Niger; Schätzungsmodell

1. Einführung

Mit einer geschätzten jährlichen Inzidenz von 140.000 Fällen weltweit ist Noma mehr als jede andere Krankheit eine Erkrankung, die durch ihre physischen, psychischen und sozialen Auswirkungen die Fähigkeit von Gesellschaften und Gemeinschaften in Frage stellt, Kinder und Jugendliche vor den Gefahren zu schützen, die mit Hunger, Gewalt und sozialer Ungleichheit verbunden sind [1-4]. Dieser Schweregrad steht jedoch im Gegensatz zu dem Mangel an Forschung zu dieser Krankheit. Akut verläuft Noma in 80 % der Fälle tödlich und erfordert eine intensive Behandlung. Die Überlebenden benötigen eine chirurgische Behandlung, die schwierig, teuer und nicht immer erschwinglich ist. Auf lokaler Ebene, wo Noma weit verbreitet ist, mangelt es jedoch an Präventionsmaßnahmen, was zur hohen Mortalität und Morbidität beiträgt.

Die bisherige Forschung hat sich auf die epidemiologischen, ätiologischen und klinischen Aspekte konzentriert, insbesondere auf die rekonstruktive Chirurgie und in jüngerer Zeit auf die Prävention der Krankheit [1,5,6]. Es gibt, wenn überhaupt, nur sehr wenige Studien über die sozialen und kulturellen Dimensionen, die mit dem Auftreten und der Entwicklung der Krankheit verbunden sind. Diese Lücke ist ein Hinweis darauf, dass die Bedeutung sozialer Determinanten zunehmend erkannt wird, insbesondere in armen Ländern wie Niger und Burkina Faso, in denen eine Reihe vorherrschender und noch nicht erforschter sozialer Determinanten im Verborgenen wirken und eine echte Herausforderung für Initiativen im Bereich der öffentlichen Gesundheit und des Gesundheitswesens darstellen können. Zu den Fragen, die hier zu klären sind, gehören der Rang und

die Stellung der Mutter in polygamen Haushalten, ihr Zugang zu Produktionsmitteln, insbesondere zu (Acker-) Land speziell für Witwen, und die allgemeine Verwaltung des Eigentums, die sich unmittelbar auf den Zugang zu und die Verteilung von Nahrungsmitteln auswirkt. Andere weisen darauf hin, dass die Möglichkeit eines Zusammenhangs zwischen der Krankheit und den sozialen Praktiken im Zusammenhang mit der Geburt beispielsweise noch nicht erforscht wurde [6].

Auch bestimmte soziale Folgen von Noma werden häufig erwähnt, sind aber noch nicht eingehend erforscht worden. Dies ist der Fall, wenn es um die soziale Ausgrenzung und Diskriminierung der direkten und indirekten (Familien- oder Haushaltsmitglieder) Überlebenden geht, für die die typologischen Formen, die Ausdrucksmechanismen und die Handlungsmöglichkeiten noch nicht untersucht wurden [7,8]. Noma hat jedoch auch direkte und sichtbare bzw. indirekte und weniger sichtbare Folgen, die sich auf die gesamte Gesellschaft auswirken. Die Morbidität und Mortalität, die auf Noma zurückzuführen sind, verursachen direkte und indirekte Kosten, die mit der Pflege oder dem vorzeitigen Tod zusammenhängen. Die Pflege kranker Kinder macht die Eltern bewegungsunfähig und führt zu verlorenen Arbeitstagen. Die Ausgrenzung der - wenn überhaupt - Überlebenden schränkt ihren Zugang zu Bildung ein neben der psychischen Belastung durch Stigmatisierung und Leiden - einschließlich der Hindernisse für eine Heirat und ein normales soziales Leben [9]. In der Tat wird in Laos die Unfähigkeit zu heiraten als ein wesentlicher Teil der Belastung durch Noma genannt [10] und ist für afrikanische Noma-Opfer ein wichtiger Grund, eine Operation zu beantragen [11].

Gegenwärtig war die Gesamtheit der wirtschaftlichen und sozialen Kosten, die mit Noma verbunden sind, bisher nicht Gegenstand spezifischer Studien. Folgend einer stärkeren Ausrichtung auf politische Ökonomie, ist die einzige Veröffentlichung, die Noma mit der Wirtschaft in Verbindung bringt, die Forderung, diese Krankheit als wirtschaftlichen Indikator für die "Armut" der Staaten, in denen sie auftritt, zu verwenden [12]. In ähnlicher Weise und auf einer Mikroebene argumentieren einige, dass Noma ein biologischer Indikator für extreme Armut ist [13].

Das Verständnis der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma wirft eine Reihe von interessanten Fragen auf. Erstens ergänzt es die Argumente, auf denen die derzeitigen Kontrollstrategien beruhen. Die einzigen Argumente, die im Allgemeinen für die öffentliche Gesundheit („public health“) angeführt werden, beziehen sich auf die Belastung durch Morbidität und Mortalität und die moralischen Argumente beruhen auf der Verletzlichkeit von Kindern und der Verantwortung der Gesellschaft, ihnen den Schutz zu gewähren, den sie für ihre Entwicklung benötigen oder auf den Rechten des Kindes, den Menschenrechten und somit den Verpflichtungen der Staaten. Diese Argumente scheinen jedoch nicht die gewünschte Wirkung gezeigt zu haben [8,9,14,15]. Sowohl die wirtschaftlichen als auch die sozialen Folgen von Noma spielen eine wichtige Rolle bei der Belastung durch die Krankheit. Sie haben ihre eigenen Auswirkungen auf die Noma-Opfer, z. B. in Bezug auf die Möglichkeit, Unterstützung zu erhalten und für die medizinische Behandlung zu bezahlen. Nicht nur Noma, sondern auch die Folgen stellen ein großes Problem für die öffentliche Gesundheit dar.

Zweitens könnte ein besseres Wissen über die Kosten von Noma auch ein starkes wirtschaftliches Argument für Programme zur Vorbeugung der Krankheit und zur Unterstützung von Rehabilitationsmaßnahmen für Überlebende liefern. Darüber hinaus ist dieses Wissen notwendig, um bestimmte religiöse, kulturelle oder gewohnheitsmäßige Praktiken zu bekämpfen, die die Macht der Frauen, ihren Zugang zu den Produktionsmitteln und die Verwaltung ihres Eigentums stark einschränken. Diese Praktiken erzeugen, erhalten, verstärken und wiederholen die Armut von Frauen und Müttern, wobei die Hauptopfer dieser Armut Kinder sind und Noma ist eine der damit verbundenen Krankheiten [16,17].

Schließlich würde die Kenntnis dieser Kosten eine breitere soziale Mobilisierung der zahlreichen lokalen, nationalen und internationalen Akteure erleichtern, die an der Bekämpfung von Noma beteiligt sind, indem der Verantwortungsbereich über den Gesundheitssektor hinaus erweitert wird. Bestimmte Organisationen der Vereinten Nationen wie die FAO, die UNESCO, die IAO, subregionale Organisationen (ECOWAS) oder regionale Organisationen (AFRICAN UNION) oder auch finanzielle Entwicklungsinstitutionen (Afrikanische Entwicklungsbank und Weltbank), die wegen ihrer scheinbar mangelnden Effizienz kritisiert werden, würden so die notwendige Begründung für ihr Engagement bei der Prävention und Bekämpfung von Noma finden [18].

Noma wird von der WHO in der Internationalen Klassifikation der Krankheiten ICD-11 [19] als DAOC.31 klassifiziert und scheint eine einheitliche Definition zu haben. Der WHO zufolge handelt es sich um "eine verheerende Infektionskrankheit, die das Weich- und Hartgewebe der oralen und para-oralen Strukturen zerstört". Mediziner erklären, dass es sich bei Noma oder Cancrum oris um eine gangränöse und multifaktorielle Erkrankung handelt, die im Zahnfleisch beginnt und sich

dann auf andere Teile des Gesichts ausbreitet. Es ist durch ein sehr schnelles Fortschreiten bis hin zur Nekrose der Weichteile und des darunter liegenden Knochens gekennzeichnet. Sie tritt in der Regel bei unterernährten Kindern mit schlechter Mundhygiene auf, deren Körper durch Unterernährung oder Infektionskrankheiten, insbesondere eruptives Fieber oder Malaria, geschwächt ist [20]. In dieser Studie gehen wir davon aus, dass das Auftreten von Noma in einer Gemeinschaft Kosten verursacht, weil Ressourcen für die Bewältigung dieses Problems eingesetzt werden, die für andere Bedürfnisse hätten verwendet werden können. Solche Kosten werden insofern als sozial bezeichnet, als sie sich kurz- oder langfristig auf Haushalte, Gemeinschaften und Staaten auswirken. Wie bei der Studie über die Kosten von Medikamenten von Kopp et al. besteht eine Schätzung der sozialen Kosten von Noma darin, die Gesamtkosten der Folgen von Noma für die Gesellschaft in einer Geldeinheit auszudrücken [21].

Technisch gesehen werden die Kosten von Krankheiten oder Behinderungen nach Rice in zwei große Kategorien eingeteilt: (1) Basiskosten sind die Kosten, die sich direkt aus der Krankheit ergeben, und (2) andere damit verbundene Kosten, einschließlich der Kosten, die nicht mit der Krankheit zusammenhängen. Innerhalb jeder Kategorie gibt es direkte und indirekte Kosten. Direkte Kosten sind die Kosten, für die Zahlungen geleistet werden, und indirekte Kosten sind die Kosten, für die Ressourcen verloren gehen. Zu den indirekten Kosten gehören (1) Morbiditätskosten, der Wert der verlorenen Produktivität von Personen, die aufgrund von Krankheit nicht in der Lage sind, ihren üblichen Tätigkeiten nachzugehen oder ihre volle Leistungsfähigkeit zu erreichen, und (2) Mortalitätskosten, der Wert der verlorenen Produktivität aufgrund von vorzeitigem Tod, berechnet als Gegenwartswert des zukünftigen Nutzens für die Gesellschaft [22,23].

Bevor die Forschungsmethodik beschrieben wird, sollte der Kontext, in dem diese Studie durchgeführt wurde, vorgestellt werden. Institutionell gesehen ist diese Arbeit Teil des Forschungsprojekts *"Noma, The Neglected Disease, An Interdisciplinary Exploration of Its Realities, Burden and Framing"* (*Noma, die vernachlässigte Krankheit, eine interdisziplinäre Erkundung ihrer Realitäten, Belastung und Rahmenbedingungen*), das am Institute of Global Health der Universität Genf in Zusammenarbeit mit einer Reihe von akademischen Partnern, UN-Agenturen, Regierungsstellen und Nichtregierungsorganisationen durchgeführt wurde, die in den Danksagungen aufgeführt sind. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die in dieser Studie zum Ausdruck gebrachten Ansichten für diese Partner nicht verbindlich sind.

Zwei Länder wurden im Rahmen des Forschungsprojekts ausgewählt und dienten als Beobachtungsrahmen, wobei ihre sozialen, demografischen und wirtschaftlichen Daten verwendet wurden, um die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen von Noma zu schätzen. Beide Länder sind für ihre hohe Noma-Prävalenz bekannt [20,24,25] und gehören zum "Noma-Gürtel", zu dem auch Tschad, Äthiopien, Mali, Mauretanien, Nigeria, Senegal und Sudan gehören.

Die beiden Länder weisen auch insgesamt erhebliche Unterschiede auf. Nach Angaben der Weltbank lag das mittlere Jahreseinkommen 2019 in Burkina bei 790 USD gegenüber 590 USD in Niger im selben Jahr [26,27]. Bei einigen soziodemografischen Indikatoren gibt es kaum Unterschiede zwischen den beiden Ländern: Die Lebenserwartung bei der Geburt lag 2018 in Burkina bei 61,2 Jahren gegenüber 62 Jahren in Niger. Zum Vergleich: In der Schweiz betrug die Lebenserwartung 81,9 Jahre für Männer und 85,6 Jahre für Frauen im Jahr 2018/19 [28], und 84,2 Jahre in Japan im Jahr 2018 [29]. Die Entwicklungsindexwerte der beiden Länder rangieren für 2019 auf dem 182. Platz von 189 mit einem Index von 0,452 für Burkina und den 189. Platz von 189 mit einem Index von 0,394 für Niger, was das Niveau der extremen "Armut" widerspiegelt [30].

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Ländern sind die Urbanisierungsraten, die im Jahr 2020 in Burkina 31 % gegenüber 17 % in Niger betragen [26,27]. Auch die Sterblichkeitsrate bei Kindern unter fünf Jahren variiert zwischen den beiden Ländern: 2019 lag sie in Burkina bei 92,2 pro 1000 Lebendgeburten, während sie in Niger im selben Jahr 84‰ betrug, was eine radikale Abweichung von den bekannten Trends darstellt, die darauf hindeuten, dass die Sterblichkeitsrate in Niger immer höher war als in Burkina (26‰ in Niger gegenüber 20‰ im Jahr 1980) [29].

Diese Situation ist auf eine weitere gemeinsame Herausforderung zurückzuführen, mit der beide Länder konfrontiert sind, nämlich die Verschlechterung der Sicherheitslage - in Burkina Faso stärker als in Niger - als Folge der Aktionen verschiedener dschihadistischer Gruppen, darunter Boko Haram. Schlüsselte man die Zahl der Anschläge nach den betroffenen Ländern auf, so zeigt der gemeinsame Bericht von NSDD-SHUB und ACRST [31], dass zwischen September 2019 und April 2020 Burkina Faso mit durchschnittlich 34 Anschlägen pro Monat an der Spitze lag, gefolgt von Mali (23), Niger (5) und Tschad (3). Die vergleichenden Daten für diese beiden Länder sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1. Darstellung des Kontextes in Burkina und Niger.

Indikatoren	Burkina Faso	Niger
Fläche in km ²	270,764	1.266,491
Bevölkerung (Einwohner)/2019	20.870,060	23.310,179
Dichte (Anzahl der Einwohner pro km ²)	77,08	18,40
Mittleres Jahreseinkommen USD/2018	750,00	570,00
Lebenserwartung bei der Geburt/2018	61,20	62,00
Sterblichkeitsrate < 5 Jahre in %/2018	92,20	84,00
Urbanisierungsrate in %/2020	31,00	17,00
Index der menschlichen Entwicklung/2019	0.4520	0.394
HDI-Rang im Jahr 2019	182/189	189/189

Entwickelt auf der Grundlage von Daten aus [26,31].

Ziele dieser Studie waren die Entwicklung eines Modells zur Schätzung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma und die Bereitstellung von Schätzungen dieser Kosten durch Anwendung dieses Modells auf die spezifischen Gegebenheiten der beiden oben genannten Länder.

Die Ergebnisse dieser Studie sollten es ermöglichen, (i) Entscheidungsträgern auf verschiedenen Ebenen grundlegende Instrumente für Kontrollstrategien und für die Zuweisung der notwendigen Ressourcen für Präventionsmaßnahmen sowie für die Pflege und Rehabilitation von Noma-Überlebenden an die Hand zu geben; (ii) wirtschaftliche und soziale Belange als neue Dimension der Noma-Forschung, -Prävention und -Kontrolle einzubeziehen; und (iii) Vorschläge für ein besseres Management von Noma-Überlebenden in Bezug auf die wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen ihrer Rehabilitation zu formulieren.

2. Methoden

2.1. Modellaufbau und Datenquellen

2.1.1. Schätzung der Noma-Prävalenz in Burkina und Niger (Schritt 1)

Die Schätzung der Anzahl potenzieller Noma-Fälle in diesen Ländern basierte auf (i) der wissenschaftlichen Literatur, die zwischen 2003 und 2021 zu diesem Thema veröffentlicht wurde (insbesondere die Arbeiten von Farley [32-34], Bello [35], Fieger [18], [24,36], Konsem [37], Bonkougou [38]; und auf (ii) Expertenmeinungen, die zur Bestimmung der Inzidenz der Krankheit herangezogen wurden [3,8,18,24,32,34,35].

In unserer Studie wird die Noma-Risikopopulation aus den jeweiligen Volumina der Bevölkerung im Alter von 0-29 Jahren gemäß den Bevölkerungsstrukturdaten von Burkina und Niger im Jahr 2018 abgeleitet. Die Bestimmung der Altersgruppen, die wahrscheinlich von Noma betroffen sind, wird von der Schätzung von Bello et al. abgeleitet [35]. Durch Anwendung der von Fieger et al. [18] geschätzten jährlichen Inzidenzrate von 6,4/1000 auf die Anzahl der gefährdeten Bevölkerungsgruppen konnte die Anzahl der potenziellen Noma-Fälle in diesen beiden Ländern ermittelt werden.

Srour et al. [9] schätzen den Prozentsatz der Kinder mit Noma, die eine medizinische Behandlung erhalten, auf 10 % (was von den Autoren als ziemlich optimistisch eingeschätzt wird). Darauf gestützt haben wir die Anzahl der Kinder mit Noma geschätzt, die in Burkina und Niger "versorgt" werden oder versorgt werden sollten.

2.1.2. Identifizierung der im Modell verwendeten sozioökonomischen Indikatoren (Schritt 2)

Die in diesem Modell verwendeten sozioökonomischen Indikatoren wurden aus der Forschung über die wirtschaftlichen und sozialen Kosten der für Noma charakteristischen Gesundheitsprobleme ermittelt, insbesondere aus der Analyse der Belastung durch Unterernährung und Malaria [39-42]. Wir verwendeten die Lebenserwartung bei der Geburt, das mittlere Alter bei der Diagnose, das mittlere Sterbealter von Kindern mit Noma, die unbehandelte Sterblichkeitsrate, das mittlere Jahreseinkommen der Bevölkerung, die mittleren jährlichen Schulkosten, das mittlere Heiratsalter, die mittlere Mitgift rate und die mittlere Anzahl von Kindern, die zur Pflege ins Ausland überwiesen wurden.

Die verwendeten soziodemografischen Daten stammen aus (i) nationalen Quellen, nämlich dem Nationalen Institut für Statistik und Demografie von Burkina Faso und seinem Pendant in Niger, (ii) internationale Quellen wie die nationalen Büros des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen (UNDP) und der Weltbank.

Die Daten zu den Sozial- und Gesundheitsausgaben für Kinder mit Noma stammen aus den Tätigkeitsberichten und einer Datenbank der Stiftung Sentinelles <https://www.sentinelles.org/> (Zugriff am 22. November 2021), die seit 1992 Präventions- und Pflegemaßnahmen für Noma in Burkina Faso und Niger entwickelt.

2.1.3. Schätzung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma (Schritt 3)

Zu den direkten Kosten von Noma gehören die sozialen Kosten (Ausgaben für Schulbildung, Berufsausbildung und Sozialhilfe) für Kinder mit Noma sowie die direkten Kosten für die Pflege, die die Kosten für Behandlung, Operation, Krankenhausaufenthalt, psychologische Betreuung und Physiotherapie im Inland sowie die Kosten für die Verlegung und Pflege im Ausland umfassen.

Die Kosten, die durch den Produktionsverlust aufgrund des vorzeitigen Todes von Noma-Opfern entstehen, stellen die indirekten Kosten dar. Sie werden geschätzt, indem man berücksichtigt, dass die durch solche Todesfälle oder Behinderungen aufgrund von Noma verlorenen Lebensjahre zu Produktivitätsverlusten für Einzelpersonen, Haushalte und Staaten führen, gemäß dem Humankapitalansatz [42-44]. Die Kosten, die mit der beeinträchtigten Fähigkeit der Noma-Überlebenden, einen Ehepartner zu finden, verbunden sind, d. h. ihre Unfähigkeit zu heiraten oder die Schwierigkeiten, denen sie bei der Heirat begegnen, wurden in diese indirekten Kosten einbezogen.

Die Kosten, die mit der Stigmatisierung, der Diskriminierung und dem Leiden der Noma-Überlebenden verbunden sind, bilden die Kategorie der immateriellen Kosten.

3. Ergebnisse

3.1. Anwendung des Schätzmodells auf Burkina Faso und Niger

Die folgende Abbildung 1 zeigt das verwendete Schätzmodell und seine verschiedenen Komponenten.

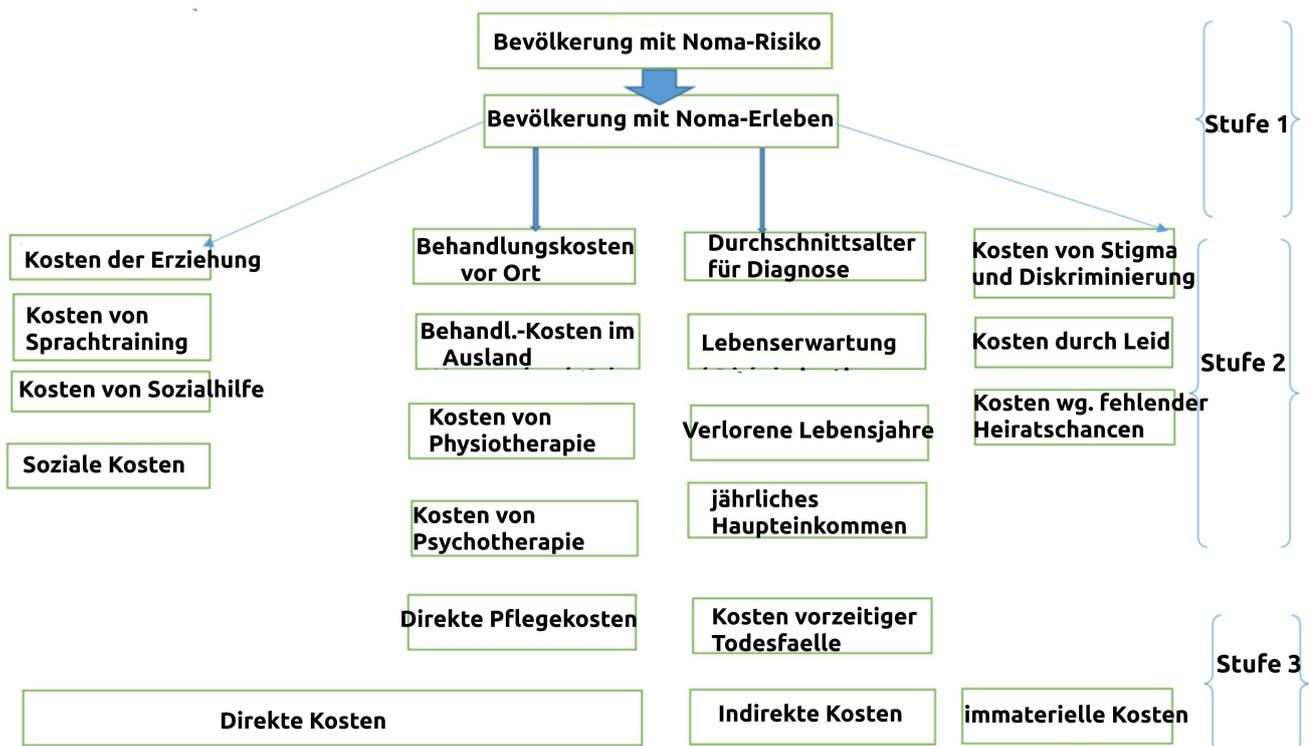


Abbildung 1. Kostenschätzungsmodell. Wirtschaftliche und soziale Kosten von Noma.

3.1.1. Prävalenz von Noma

Burkina Faso und Niger hatten im Jahr 2018 20.244.080 bzw. 22.442.948 Einwohner. Ausgehend von der Schätzung von Bello et al. [35], dass Noma hauptsächlich Personen im Alter von 0-30 Jahren betrifft, haben wir aus der Bevölkerungsstruktur dieser Länder abgeleitet, dass die Risikobevölkerung für Noma im Jahr 2018 14.939.063 (0-29 Jahre) bzw. 16.540.452 (0-29 Jahre) beträgt.

Aus diesen beiden Schätzungen wurde die Zahl der potenziellen Noma-Fälle auf der Grundlage der von Fieger et al. [18] geschätzten und von den konsultierten Experten (Baratti-Mayer, Srour, 2020) anerkannten jährlichen Inzidenzrate von 6,4 Fällen pro 1000 Menschen berechnet. Diese potenziellen Fallzahlen belaufen sich auf 95.610 für Burkina Faso und 105.858 für Niger, basierend auf den Zahlen von 2018. Schließlich haben wir in einem dritten Schritt aus den beiden letztgenannten Schätzungen die Anzahl der potenziellen Noma-Fälle abgeleitet, die eine Versorgung erhalten oder erhalten sollten, indem wir die 10 % der potenziellen Noma-Fälle auf der Grundlage der Angaben von Srour et al. herangezogen haben [9]. Diese Autoren haben darauf hingewiesen, dass Noma-Überlebende im Verborgenen bleiben und dass nur 10-15 % der Überlebenden eine Behandlung suchen. Wir schätzten daher 9561 behandlungsbedürftige Fälle für Burkina Faso im Vergleich zu 10.585 Fällen für Niger in 2018. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 2 unten zusammengefasst.

Tabelle 2. Prävalenz von Noma-Fällen in Burkina Faso und Niger im Jahr 2018.

Indikatoren	Burkina Faso	Niger
Gesamtbevölkerung	20,244,080	22,442,948
Risikopopulation für Noma	14,939,063	16,540,452
Potenzielle Noma-Fälle	95,610	105,858
Potenzielle Noma-Fälle in Behandlung	9561	10,585

3.1.2. Gesundheitliche und soziodemografische Indikatoren

Die Lebenserwartung bei der Geburt (2018) beträgt 61,2 Jahre bzw. 62,0 Jahre für Burkina und Niger, basierend auf Daten der Website Population Data [43,44]. Das mittlere Sterbealter bei Noma beträgt 6 Jahre. Dies geht aus Studien von Bello et al. [35], Idigbe et al. [45], Adeniyi et al. [3], Farley et al. [34], Tall et al. [46] und Konsem et al. [37] hervor. Das Durchschnittsalter der Noma-Patienten in diesen Studien lag zwischen 4 und 7,6 Jahren. Die verlorenen Lebensjahre wurden berechnet, indem die Lebenserwartung bei der Geburt vom mittleren Sterbealter abgezogen wurde. Für Burkina wurde berechnet, dass 55,2 Lebensjahre verloren gehen, im Vergleich zu 56 Jahren in Niger. Die geschätzte Sterblichkeitsrate ohne Versorgung liegt bei 90 %. Diese Schätzung basiert auf Berichten von Bourgeois et al. [4], Srour et al. [8], Zwetyenga et al. [47], Prado-Calleros et al. [48] und der jüngsten Übersichtsarbeit von Farley et al. [33].

Das durchschnittliche jährliche Pro-Kopf-Einkommen liegt nach Angaben der Weltbank im Jahr 2018 in Burkina Faso bei 750 USD und in Niger bei 570 USD [26].

Diese Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3. Sozioökonomische Indikatoren für Burkina Faso und Niger im Jahr 2018.

Indikatoren	Burkina Faso	Niger	Quellen
Lebenserwartung bei der Geburt (Jahre)	61.20	62.00	[43,44]
Mittleres Alter der Noma-Sterblichkeit (Jahre)	6.00	6.00	[35,49,50]
Verlorene Lebensjahre	55.20	56.00	[35,48]
Sterblichkeitsrate (ohne Behandlung) in %	90.00	90.00	[8,47]
Mittleres Jahreseinkommen pro Einwohner in USD	750.00	570.00	[26,27]

3.1.3. Wirtschaftliche und soziale Kosten von Noma in Burkina Faso und Niger

Die auf der Grundlage der von der Stiftung Sentinelles bereitgestellten Daten berechneten direkten Kosten für die Pflege und das Management von Noma-Überlebenden belaufen sich in Burkina Faso auf rund 30 (28.179.901) Millionen USD pro Jahr (2018), in Niger auf rund 31 (30.746.063) Millionen USD. Darin enthalten sind 48 % der Kosten für Pflege und Sozialhilfe und 52 % der Kosten im Zusammenhang mit der Pflege im Ausland für weniger als 200 (172) Personen in Burkina Faso. Die Ergebnisse für Niger sind ähnlich gelagert. Die wichtigsten Kostentreiber sind - in der Reihenfolge ihrer Bedeutung - Aufenthalt in Krankenhäusern oder Gesundheitszentren (4.388.805 USD), medizinische Versorgung (3.298.545 USD), Chirurgie (2.294.800 USD), Physiotherapie (1.457.198 USD) und Unterstützung bei einkommensschaffenden Maßnahmen (1.406.398 USD) in Burkina Faso. Diese Reihenfolge ist für Niger fast identisch.

Der wichtigste Posten in dieser Kategorie der direkten Kosten sind die Kosten für chirurgische Verlegungen ins Ausland, die nach Angaben der Stiftung Sentinelles im Jahr 2020 auf 85.000 USD pro Fall geschätzt werden. Für die 172 bzw. 185 potenziellen Verlegungsfälle belaufen sich diese Kosten auf rund 15 Millionen USD (14.620.000) bzw. 16 Millionen USD (15.725.000) für Burkina Faso und Niger.

Ausgehend von den potenziellen Noma-Fällen bei Personen im arbeitsfähigen Alter (15-29 Jahre) und einem durchschnittlichen Jahreseinkommen von 750 USD bzw. 570 USD für die beiden Länder belaufen sich die indirekten Kosten der Produktionsausfälle auf rund 20 Mio. USD (19.402.500) für Burkina und über 15 Mio. USD (16.291.170) für Niger für das Jahr der Studie.

In derselben Kategorie wurden die Kosten im Zusammenhang mit vorzeitigen Todesfällen (Humankapitalansatz) berechnet, indem die Zahl der potenziellen Noma-bedingten Todesfälle (90 %) der potenziellen Fälle (86.046 und 95.272), das durchschnittliche Jahreseinkommen (750 und 570 USD) und die geretteten Lebensjahre (55,2 und 56,0 Jahre) berücksichtigt wurden. Die erreichten Schätzungen belaufen sich auf 3.562.428.600 USD für Burkina und 3.041.082.240 USD für Niger, was den mit Abstand höchsten Kosten entspricht.

Schließlich haben wir die Kosten der *Heiratsunfähigkeit* der überlebenden Noma-Frauen berechnet, d. h. ihre Unfähigkeit zu heiraten oder die Schwierigkeiten, mit denen sie konfrontiert sind, wenn sie heiraten wollen. Wenn Frauen nicht in der Lage sind zu heiraten, kann das Fehlen der Mitgift als wirtschaftliche Belastung für ihre Familien angesehen werden. Berücksichtigt wurden die Zahl der Frauen im heiratsfähigen Alter (15- 29) unter den potenziellen Noma-Fällen und die durchschnittlichen Kosten (Mitgift und damit verbundene Ausgaben) einer Heirat, die in beiden Ländern von zwei unabhängigen Informanten auf 1000 USD geschätzt wurden. Diese Kosten belaufen sich somit auf 13.365.000 USD in Burkina und 14.820.000 USD in Niger.

Die immateriellen Kosten von Schmerzen, Leiden, Stigmatisierung und Diskriminierung sind schwer abzuschätzen und wurden nicht berechnet.

Diese Ergebnisse sind in den Tabellen 4 und 5 im Einzelnen dargestellt und in Tabelle 6 zusammengefasst.

(siehe nächste Seite)

Tabelle 4. Wirtschaftliche und soziale Kosten von Noma in Burkina Faso im Jahr 2018.

Kostenkategorie	Bevölkerung	Mittlere Kosten pro Person in USD	Gesamtkosten in USD	Datenquellen
<i>1. Direkte Kosten</i>	9561		28,179,901	
Kosten der Behandlung	9561	345	3,298,545	A.
Kosten der Operation	5737	400	2,294,800	B1.
Kosten der Unterkunft	5737	765	4,388,805	B2.
Kosten der psycholog. Betreuung	5737	65	372,905	B3.
Kosten für Physiotherapie	5737	254	1,457,198	B4.
Kosten der Unterstützung bei Einkommen-gen. Tätigkeiten	5737	245	1,406,398	B5.
Kosten Schule, Berufsausbildg.	1950	175	341,250	B6.
Kosten d. Pflege im Ausland	172	85,000	14,620,000	B7.
<i>2. Indirekte Kosten</i>				
Kosten des Produktionsausfalls	25,870	750	19,402,500	C1.
Kosten im Zusammenhang mit einem vorzeitigen Tod	86,049	750 x 55,2	3.562.428.600	C2.
Kosten der Unfähigkeit zu heiraten	13,356	1000	13,365,000	C3.
<i>3. Immaterielle Kosten</i>	NN	NN	NN	

A. Tall et al. [20]: Die durchschnittlichen Kosten betragen 255.000 FCFA im Jahr 2001. Wir haben diese Summe zum Kurs von 2001 in US-Dollar umgerechnet (345). B1. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020) und [8]: Mittlere Kosten pro operiertem Fall (393 CHF) umgerechnet in USD 2020 (400). B2. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten der medizinischen Versorgung (CHF 752), umgerechnet auf USD 2020 (765). B3. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten der medizinischen Versorgung, (CHF 58) umgerechnet in USD 2020 (65). B4. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Durchschnittliche Kosten der medizinischen Versorgung, (CHF 64) umgerechnet in USD 2020 (254). B5. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020) und Expertenschätzung. Mittlere Kosten für Hilfeleistungen (Viehzucht, Landwirtschaft, Handel, (CHF 233) umgerechnet in USD 2020 (245). B6. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten für Schulbildung (CHF 163) umgerechnet in USD 2020 (175). B7. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Durchschnittliche Kosten für die Verlegung und Betreuung, einschließlich aller Kosten (77 850 CHF), umgerechnet auf 85 000 USD 2020. C1. Weltbank [26] und potenzielle Noma-Fälle im erwerbsfähigen Alter von 15-29 Jahren C2. Tod von 90 % der potenziellen Noma-Fälle ohne Behandlung. C3. Frauen im Alter von 15-29 Jahren: 2.820.222, Bevölkerung mit Noma-Risiko: 2.086.964, potenzielle Noma-Fälle bei Frauen: 13.356.

Tabelle 5. Wirtschaftliche und soziale Kosten von Noma in Niger im Jahr 2018.

Kostenkategorie	Bevölkerung	Mittlere Kosten pro Person in USD	Gesamtkosten in USD	Datenquellen
<i>1. Direkte Kosten</i>	10,585		30,746,063	
Kosten der Behandlung	10,585	345	3,651,825	A.
Kosten der Operation	6372	400	2,548,800	B1.
Kosten der Unterkunft	6372	765	4,874,580	B2.
Kosten der psychologischen Betreuung	6372	65	414,180	B3.
Kosten für Physiotherapie	6372	254	1,618,488	B4.
Kosten der Unterstützung bei Einkommensgenerierenden Tätigk.	6372	245	1,561,140	B5.
Kosten für Schul-/Berufsausbild.	2166	175	379,050	B6.
Kosten der Pflege im Ausland	185	85,000	15,725,000	B7.
<i>2. Indirekte Kosten</i>				
Kosten des Produktionsausfalls	28,581	570	16,291,170	C1.
Kosten im Zusammenhang mit vorzeitigem Tod	95,272	570 x 56	3,041,082,240	C2.
Kosten der Unfähigkeit zu heiraten	14,820	1000	14,820,000	C3.
<i>3. Immaterielle Kosten</i>	NN	NN	NN	

A. Tall et al. [20]: Die durchschnittlichen Kosten betragen 255.000 FCFA im Jahr 2001. Wir haben diese Summe zum Kurs von 2001 in US-Dollar umgerechnet (345). B1. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020) und [8]: Mittlere Kosten pro operiertem Fall (393 CHF) umgerechnet in USD 2020 (400). B2. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten der medizinischen Versorgung (CHF 752), umgerechnet auf USD 2020 (765). B3. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten der medizinischen Versorgung, (CHF 58) umgerechnet in USD 2020 (65) B4. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Durchschnittliche Kosten der medizinischen Versorgung, (CHF 64) umgerechnet in USD 2020 (254). B5. Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020) und Expertenschätzung. Mittlere Kosten für Hilfeleistungen (Viehzucht, Landwirtschaft, Handel, (CHF 233) umgerechnet in USD 2020 (245). B6 Datenbank der Stiftung Sentinelles (2020). Mittlere Kosten für Schulbildung (CHF 163) umgerechnet in USD 2020 (175) B7. Datenbank der Stiftung Sentinel-

les (2020). Durchschnittliche Kosten für die Verlegung und Betreuung, einschließlich aller Kosten (77.850 CHF), umgerechnet in USD 2020 (85.000). C1. Weltbank [26] und potenzielle Noma-Fälle im erwerbsfähigen Alter von 15-29 Jahren. C2. Tod von 90 % der potenziellen Noma-Fälle ohne Behandlung. C3 Frauen im Alter von 15-29 Jahren: 2.820.222, Bevölkerung mit Noma-Risiko: 2.086.964, potenzielle Noma Fälle unter Frauen: 13.356.

Tabelle 6. Zusammenfassung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma in Burkina Faso und Niger.

Kostenkategorien	Burkina Faso		Niger	
		Bevölkerung/Kosten in US Dollars		Bevölkerung/Kosten in US Dollars
<i>1. Direkte Kosten</i>	9561	28,179,901	10,585	30,746,063
Behandlungskosten	9561	3,298,545	10,585	3,651,825
Kosten für Chirurgie	5737	2,294,800	6372	2,548,800
Kosten der Unterbringung	5737	4,388,805	6372	4,874,580
Psychol. Betreuungskosten	5737	372,905	6372	414,180
Physiotherapiekosten	5737	1,457,198	6372	1,618,488
Schulskosten/Sprechtraining	1950	341,250	2166	379,050
Kosten der Unterstützung bei Einkommensgenerierenden Tätigk.	5737	1,406,398	6372	1,561,140
Kosten für Pflege im Ausland	172	14,620,000	185	15,725,000
<i>2. Indirekte Kosten</i>				
Kosten durch Produktionsverlust	28,581	19,402,500	28,581	16,291,170
Kosten durch vorzeitigen Tod	95,272	3,562,428,600	95,272	3,041,082,240
Kosten durch Nicht-Heirat	14,820	13,365,000	14,820	14,820,000
<i>3. Immaterielle Kosten</i>	NN	NN	NN	NN

Von uns entwickelt auf der Basis der Daten aus den Tabellen 3 und 4.

4. Diskussion

Ziel dieser Studie war die Berechnung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten auf der Grundlage eines zuvor entwickelten Modells, das auf zwei Länder des "Noma- Gürtels" (Burkina Faso und Niger) angewendet wurde. Obwohl es sich um die erste Studie dieser Art für diese Krankheit handelt, beliefen sich die direkten Kosten, insbesondere für die medizinische Versorgung (Behandlung, Operation, Unterbringung, Psychotherapie und Physiotherapie), in beiden Ländern auf durchschnittlich 1829 USD pro Fall, was in etwa den direkten Kosten von 1.791,7 USD für die Versorgung eines Falles in Benin entspricht, der manchmal mit Noma verwechselt wird (B Dieses Niveau scheint sich nicht grundlegend von den 47 Euro pro Woch zu unterscheiden, die die Behandlung eines Noma-Falles in Togo, dem Nachbar Nigers und Burkina, kostet [52].

Der Bericht über das durchschnittliche Jahreseinkommen berücksichtigt nicht die erheblichen Unterschiede zwischen diesen Ländern. Familien, die in extremer Armut leben, haben dieses Jahreseinkommen nie gesehen. Ihr Mangel an Einkommen spiegelt sich nicht im durchschnittlichen jährlichen Pro-Kopf-Einkommen wider. Ihr Armutsniveau wird oft nicht erfasst.

Die geschätzten Kosten hängen nicht nur von den bekannten soziodemografischen Indikatoren ab, sondern auch von der geschätzten Prävalenz der Noma-Fälle. Jedoch schränken mehrere Faktoren die Gültigkeit der Inzidenzraten aus verschiedenen Quellen ein. Erstens schwanken die Inzidenzraten zwischen den einzelnen Studien enorm; sie reichen von 8,3 pro 100000 Risikopersonen im Nordwesten Nigerias bis zu 7 pro 1000 Kinder im Alter von 1-16 Jahren im selben Land [35,52].

Außerdem scheint die WHO-Schätzung von 140.000 neuen Noma-Fällen pro Jahr aus dem Jahr 1998 mehr als ein Vierteljahrhundert später weit überschritten worden zu sein, und zwar aufgrund (i) der Verschlechterung der Sicherheitslage in der Region, (ii) der Auswirkungen der Abwertung des westafrikanischen CFA-Franc im Jahr 1994 auf den Lebensstandard der Bevölkerung und (iii) wegen der Folgen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion. In Verbindung mit Noma betragen die Raten der akuten Unterernährung, der chronischen Unterernährung und des geringen Körpergewichts auf nationaler Ebene 9,1 % (davon 1,0 % in der schweren Form); 24,9 % und 17,6 % im Dezember 2020, und nur 21,9 % der Kinder in Burkina Faso haben eine minimal akzeptable Ernährung [53].

Schließlich ist zu bedenken, dass die meisten Studien zur Epidemiologie von Noma auf Krankenhausdaten beruhen, was einige zu der Annahme veranlasst, dass diese Schätzungen die tatsächliche Inzidenz des akuten Noma oder die Prävalenz von Patienten mit Noma-Folgeschäden

möglicherweise nicht genau wiedergeben, da sie auf Expertenmeinungen oder historischen Daten beruhen. Es ist auch nicht bekannt, welche Stadien von Noma in diesen Schätzungen enthalten sind [4,34]. Es ist anzunehmen, dass die auf dieser Grundlage berechneten Kosten deutlich unterschätzt werden.

Andere soziale und wirtschaftliche Kosten von Noma wurden in unserer Studie nicht berücksichtigt. Dazu gehören die Betreuung vor dem Krankenhausaufenthalt oder die Kosten, die durch die Verwendung traditioneller und alternativer Arzneimittel entstehen. Es ist bekannt, dass etwa 80 % der Bevölkerung in dieser Region traditionelle Medizin verwenden, und in Niger wurden 40 % der Kinder, die an Noma erkrankt waren, zuerst von einem traditionellen Therapeuten behandelt [24]. Die Ergebnisse einer unveröffentlichten Studie über die Erfahrungen der Überlebenden in Niger zeigen, dass die Kosten für die Behandlung von Noma vor der Behandlung durch die Stiftung Sentinelles zwischen 25.000 und 500.000 XOF (2021) oder durchschnittlich 118.400 XOF oder 202,75 USD lagen, was 35 % des durchschnittlichen Jahreseinkommens im Land entspricht, somit eine enorme Belastung für die Haushalte darstellt und wahrscheinlich die hohe Sterblichkeitsrate der erkrankten Kinder erklärt [54].

In diesem Zusammenhang wird der Leser feststellen, dass die Kosten für Noma-Präventionsprogramme und -aktivitäten nicht berechnet wurden. Dies sollte nicht als völliges Fehlen solcher Aktivitäten in den Ländern, in denen Noma auftritt, und während des von der Studie abgedeckten Zeitraums interpretiert werden. Es ist darauf zurückzuführen, dass es nicht möglich war, solche Aktivitäten auf zentraler, staatlicher oder regionaler Ebene durch die verschiedenen nationalen oder internationalen Organisationen zu ermitteln, die direkt an der Bekämpfung von Noma beteiligt sind, oder durch Organisationen, die in verwandten Bereichen tätig sind, wie z. B. im Bereich der Ernährung.

In diesem Bereich zeigt eine Studie, die über die Intervention von Ärzten ohne Grenzen bei der Prävention von Unterernährung in Niger berichtet, dass zwischen August und Dezember 2021 etwa 59 USD zusätzlich zur Nahrungsmittelverteilung an die Haushalte verteilt wurden. Dieser Betrag wird nicht nur von der Regierung empfohlen, sondern auch von anderen internationalen Organisationen praktiziert [55].

Schließlich wurden die häufig von Haushalten und Gemeinden getragenen Beerdigungskosten in unserer Studie nicht berücksichtigt. Sie sind jedoch bekanntermaßen hoch und sollten in künftige Schätzungen einbezogen werden. Für die beiden untersuchten Länder wurden die gesamten Beerdigungskosten nach Todesfällen aufgrund schlechter sanitärer Verhältnisse vom Water and Sanitation Program der Weltbank im Jahr 2012 auf 130 Millionen USD in Niger und 150 Millionen USD in Burkina Faso geschätzt [56].

Selbst wenn man die Kosten vor dem Krankenhausaufenthalt, die Kosten für Präventionsmaßnahmen oder die Kosten für Bestattungen in beiden Ländern nicht mit einbezieht, stellen die geschätzten direkten Kosten eine enorme Belastung für Haushalte, Gemeinden, Staaten und andere lokale oder internationale Akteure dar. Die direkten Kosten für die Versorgung von Noma-Opfern machen etwa die Hälfte der Kosten für das Personal des Sozialsektors in Burkina im Jahr 2014 aus - rund 39 Milliarden CFA-Francs - und würde die durchschnittlichen landesweiten Gesundheitsausgaben von einer Million Menschen in Niger im Jahr 2016 decken [57,58].

Die Schulkosten für jedes Kind mit Noma wurden auf der Grundlage der Daten der Stiftung Sentinelles mit 175 USD berechnet. Diese Zahl ist nicht so weit von der Schätzung entfernt, die von Fachleuten des Sektors vorgelegt wurde und die besagt, dass der Beitrag der Haushalte zu den Ausgaben für die Vorschulbildung in Niger im Jahr 2020 etwa 140 USD betragen würde [58]. Legt man die Schätzungen der letztgenannten Quelle zugrunde, würden diese Kosten ein Zehntel der Gesamtausgaben der nigrischen Regierung für den Gesundheitssektor im Jahr 2016 abdecken.

Es sollte jedoch bedacht werden, dass diese Kosten unter- oder überschätzt werden können aufgrund eines doppelten Effekts auf die Prävalenz von Noma-Kindern im Schulalter, die einerseits in den jüngeren Altersgruppen (0-6 Jahre) niedriger sein kann, und andererseits bei Jugendlichen und Erwachsenen mit Noma, die sich innerhalb oder außerhalb des Bildungssystems befinden.

Die indirekten Kosten sind am höchsten. Die Kosten für Produktionsausfälle, die auf 16 Mio. USD geschätzt werden, machen die Hälfte der Kosten für die Umsetzung kostenloser Gesundheitsmaßnahmen aus, die 2016 in Burkina Faso auf 20 Mrd. XOF geschätzt wurden (d. h. 11,2 % des Gesamtbudgets des Gesundheitsministeriums des Landes und ein Drittel des Investitionsbudgets 2018 in diesem Sektor) [59]. Die Kosten im Zusammenhang mit dem vorzeitigen Tod von Menschen mit Noma machen 62,5 % des Gesamtbudgets von Niger im Jahr 2022 aus und werden

auf 4,86 Mrd. USD geschätzt. Es ist jedoch zu beachten, dass das zur Berechnung der indirekten Kosten herangezogene durchschnittliche Jahreseinkommen die erheblichen Unterschiede zwischen diesen Ländern nicht berücksichtigt.

Eine Frage, die sich an dieser Stelle stellt, ist: Welche Institutionen oder Strukturen sollten diese Kosten übernehmen, d.h. wer sollte sie bezahlen? Im Fall von Noma, wie auch bei anderen Gesundheitsproblemen, ist bekannt, dass die Haushalte (d.h. die Bevölkerung, der Staat und seine Zweigstellen im Rahmen der administrativen Dezentralisierung und vor allem die externe Hilfe von Nichtregierungsorganisationen und Agenturen des Systems der Vereinten Nationen) diese Kosten übernehmen. Zu diesem Thema weisen Kouyate et al. darauf hin, dass in Burkina Faso der Staat und die externe Hilfe 18 % bzw. 28 % der gesamten Gesundheitsausgaben decken und dass die restlichen 54 % von der Bevölkerung finanziert werden [58]. Diese Anteile ähneln denen, die Owundi aus der Analyse von Daten aus dem WHO-Bericht über Gesundheitsstatistiken 2013 abgeleitet hat, wonach in den untersuchten Fällen die privaten Ausgaben im Jahr 2000 in Burkina Faso 60,4 % der gesamten Gesundheitsausgaben ausmachten, im Vergleich zu 55,5 % in Niger im selben Jahr [58].

In diesem Zusammenhang sollte betont werden, dass die (Nicht-)Finanzierung von Präventions-, Pflege- und Rehabilitationsmaßnahmen für Noma-Überlebende eine unbestreitbare Tatsache ist. Die Leugnung der Prävalenz dieser Krankheit durch bestimmte Staaten, die Stigmatisierung und Diskriminierung der Betroffenen und ihrer Familien, die Verweigerung der Pflege durch einige Eltern, die Unkenntnis der Krankheit, auch bei traditionellen Ärzten und Fachleuten der modernen Medizin, und die Tatsache, dass diese Krankheit nicht in die Liste der vernachlässigten Tropenkrankheiten aufgenommen wurde, stellen die größten Hindernisse für die Finanzierung von Projekten und Programmen für die Pflege von Noma dar [32,60]. Infolgedessen gibt es nur wenige Nichtregierungsorganisationen, die diese Aktivitäten finanzieren, und das auch nur in einem sehr begrenzten Umfang [9].

Diese Unter- bzw. Nichtfinanzierung des Kampfes gegen Noma führt nicht nur zu den oben geschätzten Kosten, sondern auch zu zusätzlichen Kosten, die mit deren Anstieg verbunden sind. Dies sind in der Tat die Kosten der Untätigkeit, die als die gesamten sozialen und wirtschaftlichen Kosten des Versäumnisses, in die Bekämpfung dieser Krankheit zu investieren, betrachtet werden können. Untätigkeit bzw. die Beibehaltung des Status quo wirkt sich langfristig auf den Einzelnen sowie auf die wirtschaftlichen und sozialen Strukturen aus. Diese Kosten scheinen nicht nur ungerechtfertigt, sondern auch inakzeptabel zu sein.

Diese Untätigkeit besteht trotz der Anerkennung der Existenz und der Verbreitung von Noma in den betroffenen Ländern sowie des Engagements der betroffenen Staaten, dieses Problem anzugehen. Eben diese Anerkennung und dieses Engagement sind von Land zu Land sehr unterschiedlich. In Afrika, wo Noma 2006 zur gesundheitlichen Priorität erklärt wurde [61], engagieren sich einige Staaten stark für die Bekämpfung der Krankheit, während andere keine Informationen über die Prävalenz oder die Notwendigkeit von Maßnahmen in diesem Bereich haben. Wie man sieht, hängt die Höhe der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma zum einen vom wirtschaftlichen, sozialen, rechtlichen und kulturellen Kontext des jeweiligen Landes und zum anderen vom Zustand des Gesundheitssystems und des Sicherheitsumfelds ab. Bei der Schätzung dieser Kosten sollten diese Zusammenhänge berücksichtigt werden, wobei eine buchstäbliche Anwendung des hier in dieser Studie vorgestellten Schätzmodells vermieden werden sollte.

Diese unsere Studie ist unseres Wissens die erste Studie, die ein Modell zur Schätzung der Kosten von Noma im Rahmen der Erforschung der Krankheit entwickelt und getestet hat, und weist einige offensichtliche Stärken auf. Erstens ist das verwendete Schätzmodell eine Anpassung eines früheren Konzepts, das seine Gültigkeit bei der Schätzung der sozialen und wirtschaftlichen Kosten einer der schwersten Formen von Menschenrechtsverletzungen, nämlich Folter, bewiesen hat. Zweitens handelt es sich bei den verwendeten Werten für die direkten Kosten um tatsächliche Daten einer Organisation, die seit vielen Jahren im Bereich Noma tätig ist. Die geschätzten direkten Kosten liegen daher näher an denen, die aus dem Kontext der medizinischen Versorgung anderer Krankheiten bekannt sind, wie oben erwähnt, was die externe Validität unserer Ergebnisse belegt. Schließlich stützt sich die Studie auf die tatsächliche Kenntnis der Autoren über die Gegebenheiten in den beiden Ländern sowie auf die Unterstützung durch lokale Netzwerke und Fachwissen, die bei dieser Untersuchung genutzt wurden.

Diese Stärken können jedoch nicht über bestimmte Einschränkungen hinwegtäuschen, von denen einige bereits erwähnt wurden. Die erste Einschränkung betrifft die Existenz von Kostenkategorien, die in unserer Studie nicht geschätzt wurden. Dazu gehören die Kosten für präventive

Maßnahmen oder die Kosten, die sich aus der prähospitalen Versorgung ergeben. Die zweite Einschränkung besteht darin, dass die meisten der verwendeten Daten aus der Datenbank einer einzigen Nichtregierungsorganisation stammen. Diese Daten sind eine Funktion der Organisation dieser Struktur, d. h. ihrer Entscheidungen, Ressourcen und Grundwerte bei der Bereitstellung von Pflege und/oder sozialer Unterstützung. Drittens können die geschätzten Kosten schnell ansteigen und an Repräsentativität verlieren. Schließlich stützen sich die vorliegenden Kostenschätzungen auf Inzidenz- und Prävalenzschätzungen aus Studien mit einer sehr geringen Zahl von Fällen. Daher sind sie zwar indikativ, könnten aber unterschätzt werden.

Darüber hinaus mögen die mit der Pflege im Ausland verbundenen Kosten einigen als hoch erscheinen. Die Verlegung der Patienten und die fragliche Behandlung fanden in der Schweiz statt, einem Land mit einem der teuersten Lebensstandards und Gesundheitskosten der Welt. Die Schweiz steht nach den Bermudas auf Platz 2 der teuersten Länder der Welt, während Frankreich laut dem Numbeo Quality of Life Index und anderen Autoren auf Platz 19 und Italien auf Platz 32 rangiert [62]. Diese Kosten werden also in diesem Fall möglicherweise überschätzt und spiegeln nicht den Weltdurchschnitt wider.

Ein Teil dieser Diskussion konzentrierte sich auf die Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Inzidenzrate dieser Krankheit und der Schätzung der Prävalenzraten für potenzielle Risikogruppen und für diejenigen, die behandelt werden oder behandelt werden sollten. Solange in dieser Frage kein Konsens besteht, werden Studien über die Belastung durch diese Krankheit unter diesem Mangel leiden.

Dieser Mangel ist jedoch keineswegs der einzige Grund, warum neue Forschungsarbeiten über Noma im Allgemeinen und über seine wirtschaftlichen und sozialen Kosten im Besonderen erforderlich sind. Dieser Forschungsbereich ist insbesondere gekennzeichnet durch:

1. Eine offensichtliche "Lücke" in der Forschung über Noma, wobei die meisten Arbeiten Westafrika im Allgemeinen und den Ländern des "Noma-Gürtels" im Besonderen gewidmet sind;
2. In der Epidemiologie von Noma überwiegen klinische Studien, während bevölkerungsbezogene Studien fehlen, obwohl diese notwendig sind, um das Ausmaß der Krankheit zu verstehen;
3. Ein offensichtlicher Mangel an Studien über die Rolle und Bedeutung sozialer Strukturen sowohl bei der Entstehung von Noma als auch bei den Strategien zur Bekämpfung;
4. Mangelnde Kenntnis der Krankheit bei den Angehörigen der Gesundheitsberufe einschließlich der traditionellen Heiler [3,36,63]

Angesichts dieser Situation sollten neue Perspektiven für Forschung und Maßnahmen im Mittelpunkt stehen:

1. Ausweitung der Forschung auf Staaten, in denen die Prävalenz nicht bekannt und in denen es keine Gesundheitsdaten zu diesem Thema gibt;
2. Erprobung des vorgeschlagenen Noma-Kostenschätzungsmodells durch Anwendung auf verschiedene Kontexte und unterschiedliche Gesundheits- und Sozialsysteme;
3. Ausrichtung der Kostenstudien auf das Verständnis der Verteilung der Kosten nach Zahlstellen (Haushalte, Staat, NRO);
4. Einbeziehung der Sozialwissenschaften, insbesondere der politischen Ökonomie, der Soziologie, der Geschichte, der Anthropologie, der politischen Epidemiologie und der Menschenrechte in die Forschung und die Maßnahmen zur Bekämpfung von Noma;
5. Ermutigung und Aufklärung der bereits engagierten, wenig engagierten oder immer noch leugnenden Staaten, in die Prävention und Bekämpfung von Noma zu investieren und so die enormen Kosten ihrer Untätigkeit zu vermeiden;
6. Schulung von Angehörigen der Gesundheitsberufe, einschließlich traditioneller Praktiker, in der Diagnose und Pflege von Menschen mit Noma sowie in der Erhebung, Verwaltung und Nutzung von Sozial- und Gesundheitsdaten über Noma-Fälle, die in der Gemeinschaft auftreten oder in der Beratung behandelt werden;
7. Austausch bewährter Praktiken bei der Prävention und Pflege sowie bei der Rehabilitation von Noma-Überlebenden;
8. Langfristig soll diese Krankheit der Schande und der kollektiven Verantwortungslosigkeit gegenüber unseren Kindern vollständig ausgerottet werden.

5. Schlussfolgerungen

Ziel dieser Studie war es, ein Modell zur Schätzung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma zu entwickeln und es auf den spezifischen Kontext von zwei afrikanischen Ländern anzuwenden: Niger und Burkina Faso. Diese Ziele wurden durch die Bemühungen erreicht, einerseits die Kosten zu konzeptualisieren und zu kategorisieren und andererseits Daten über die für diese Schätzung erforderlichen soziodemografischen Indikatoren zu ermitteln und zu sammeln.

Die Grundlagen für die Schätzung der wirtschaftlichen und sozialen Kosten von Noma sind damit gelegt. Sie stellen einen Aufruf zur Fortsetzung solcher Studien dar, wobei die unterschiedlichen politischen, demografischen, wirtschaftlichen und sicherheitspolitischen Kontexte sowie die verschiedenen Gesundheits- und Sozialsysteme berücksichtigt werden sollten.

Das Versäumnis der Regierungen, in die Vorbeugung und Bekämpfung von Noma zu investieren, hat und wird auch in Zukunft enorme Kosten für Haushalte, Gemeinden, Staaten und die Kinder selbst mit sich bringen.

Die Analyse und das Verständnis sowohl der Ursachen als auch der strukturellen Auswirkungen von Noma sind notwendige Schritte für solche Investitionen. Sie zu erreichen, liegt in unserer gemeinsamen Verantwortung.

Beiträge der Autoren: Konzeptualisierung, E.K.M. und D.B.-M.; Methodik, E.K.M., D.B.-M. und N.-B.Z.; Validierung, E.K.M., M.S.M.G., M.K. und D.B.-M.; Ressourcen, M.-S.A.M.; Visualisierung, E.K.M. und N.-B.Z.; Projektverwaltung, M.L.S. und E.K.M.; Datenerhebung, E.K.M., M.-S.A.M., M.S.M.G. und M.K.; Verfassen des ursprünglichen Entwurfs, E.K.M. und D.B.-M.; Schreiben und Redigieren, E.K.M., M.D. und N.-B.Z.

Alle Autoren haben die veröffentlichte Version des Manuskripts gelesen und ihr zugestimmt.

Finanzierung: Diese Forschung wurde von einer Reihe von Einrichtungen und Organisationen finanziert, vor allem vom Schweizer Netzwerk für internationale Studien - Genf, Schweiz; Hilfsaktion Noma e.V. Regensburg, Deutschland; Service de la Solidarité Internationale - Genf, Schweiz; Noma-Hilfe-Schweiz, Zürich, Schweiz; Winds of Hope, Lausanne, Schweiz. Das APC wurde von denselben Organisationen finanziert. <https://snis.ch/projects/noma-the-neglected-disease-an-interdisciplinary-exploration-of-its-realities-burden-and-framing/> (Zugriff am 18. Juni 2022). Siehe die Website des Noma-Projekts: <https://thenomaproject.org/partners> (Zugriff am 24. Juni 2022).

Erklärung des Institutional Review Board: Diese Studie ist Teil des Forschungsprojekts "*Noma, The Neglected Disease, An Interdisciplinary Exploration of Its Realities, Burden and Framing*"

(„*Noma, die vernachlässigte Krankheit, eine interdisziplinäre Untersuchung ihrer Realitäten, Belastungen und Rahmenbedingungen*“), mit den jeweiligen Genehmigungen der Nationalen Ethikkommission von Burkina (N 2020.6.106) und der von Niger (CC91851/NE).

Erklärung zur Einwilligung nach Aufklärung: Nicht zutreffend.

Erklärung zur Datenverfügbarkeit: Einige der in diesem Artikel hauptsächlich verwendeten Daten stammen aus dem Datenbankblatt der Stiftung Sentinelles. Jede Anfrage zur Verwendung dieser Daten sollte mit der Zustimmung dieser Stiftung erfolgen.

Danksagung: Die Autoren möchten allen federführenden Einrichtungen, den finanzierenden Organisationen, Partnern und Personen für ihre Unterstützung des Noma-Forschungsprojekts danken. Sie sind in Anhang A aufgeführt.

Interessenkonflikte: Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Anhang A

Liste der Geldgeber und Partner des Noma-Projekts:

1. Federführende Organisationen sind die Universität Genf, Schweiz; die Universität York, Großbritannien; das Schweizerische Tropen- und Public Health-Institut, Basel, Schweiz.
2. Förderer Organisationen sind Swiss Network for International Studies, Genf, Schweiz; Hilfsaktion Noma e.V. Regensburg, Deutschland; Service de la Solidarité Internationale- Genf, Schweiz; Noma-Hilfe-Schweiz, Zürich-Schweiz; Winds of Hope, Lausanne, Schweiz.
3. Partnerorganisationen sind Foundation Sentinelles, Lausanne, Schweiz; Hilfsaktion Noma e.V. Regensburg, Deutschland; Health Frontiers Laos, Vientiane, Laos; Médecins Sans Frontières, Genf, Schweiz; SongES, Niamey, Niger; International No Noma Federation, Lausanne, Schweiz.
4. Akademische Partner sind das Centre Interfacultaire en Droits de l'Enfant, Universität Genf, Schweiz; Centre de recherche en santé, Burkina Faso; Geneva Health Forum, Genf, Schweiz.
5. Staatliche Stellen sind das Gesundheitsministerium, Ouagadougou, Burkina Faso
6. Programme National de lutte contre les maladies bucco-dentaires et le noma, Niamey, Niger.
7. Zwischenstaatliche Partner sind der Beratende Ausschuss des Menschenrechtsrates der Vereinten Nationen, das Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (UNICEF), Niger, und die Weltgesundheitsorganisation, Genf.
8. Besonderen Dank an Valérie Elsig von der Stiftung Sentinelles für ihre Unterstützung dieser Studie.

References

1. Ashok, N.; Tarakji, B.; Darwish, S.; Rodrigues, J.C.; Altamimi, M.A. A Review on Noma: A Recent Update. *Glob. J. Health Sci.* 2015, 8, 53–59. [CrossRef]
2. Shaye, D.A.; Rabbels, J.; Adetunji, A.S.; Magee, A.; Vo, D.; Winters, R. Evaluation of the Noma Disease Burden Within the Noma Belt. *JAMA Facial Plast. Surg.* 2018, 20, 332–333. [CrossRef] [PubMed]
3. Ibikunle, A.; Adeniyi, S.; Taiwo, A.; Braimah, R.; Gbotolorun, O.; Ogbeide, M.; Yekini, L.; Adeyemi, F. Pattern of tissue destruction among patients diagnosed with cancrum oris (Noma) at a Northwestern Nigerian Hospital, Sokoto. *Saudi J. Oral Sci.* 2017, 4, 101–105. [CrossRef]
4. Bourgeois, D.M.; Leclercq, M.H. The World Health Organization initiative on noma. *Oral Dis.* 1999, 5, 172–174. [CrossRef] [PubMed]
5. Tonna, J.E.; Lewin, M.R.; Mensh, B. A case and review of noma. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2010, 4, e869. [CrossRef] [PubMed]
6. Wamba, A. Causes and pathogenesis of noma in Zinder (Niger): A socio-anthropological study. *Med. Sante Trop.* 2013, 23, 287–293. [CrossRef] [PubMed]
7. Wali, I.M.; Regmi, K. People living with facial disfigurement after having had noma disease: A systematic review of the literature. *J. Health Psychol.* 2017, 22, 1243–1255. [CrossRef] [PubMed]
8. Srour, M.L.; Baratti-Mayer, D. Why is noma a neglected-neglected tropical disease? *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2020, 14, e0008435. [CrossRef] [PubMed]
9. Srour, M.L.; Marck, K.W.; Baratti-Mayer, D. Noma: Neglected, forgotten and a human rights issue. *Int. Health* 2015, 7, 149–150. [CrossRef]
10. Srour, M.L.; Farley, E.; Mpinga, E.K. Lao Noma Survivors: A Case Series, 2002–2020. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2022, 106, 1269. [CrossRef]
11. Baratti-Mayer, D.; Pittet, B.; Montandon, D.; Bolivar, I.; Bornand, J.-E.; Hugonnet, S.; Jaquinet, A.; Schrenzel, J.; Pittet, D. Noma: An “infectious” disease of unknown aetiology. *Lancet Infect. Dis.* 2003, 3, 419–431. [CrossRef]
12. Aluko-Olokun, B. Face of Noma and Extreme Poverty: Development of an Economic Index Derivable From Health Data. *J. Craniofac. Surg.* 2017, 28, 1342–1343. [CrossRef] [PubMed]
13. WHO-Afro. Le Noma, une priorité pour la région africaine de l’OMS. 2006. Available online: <https://docplayer.fr/20810794-Lenoma-une-priorite-pour-la-region-africaine-de-l-oms.html> (accessed on 24 June 2022).
14. Berthold, P. Noma: A forgotten disease. *Dent. Clin. N. Am.* 2003, 47, 559–574. [CrossRef]
15. Ravinetto, R. Noma: Time to Address a Collective Moral Failure. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2017, 96, 263–264. [CrossRef]
16. Simon, P.; Buta, E.; Gueorguieva, R.; Kong, G.; Morean, M.E.; Camenga, D.R.; Bold, K.W.; Krishnan-Sarin, S. Transitions across tobacco use pro les among adolescents: Results from the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study waves 1 and 2. *Addiction* 2020, 115, 740–747. [CrossRef]
17. Ordioni, N. Pauvreté et inégalités de droits en Afrique: Une perspective “genrée”. *Mondes En Développement* 2005, 129, 93–106. [CrossRef]
18. Fieger, A.; Marck, K.W.; Busch, R.; Schmidt, A. An estimation of the incidence of noma in north-west Nigeria. *Trop. Med. Int. Health TM IH* 2003, 8, 402–407. [CrossRef]
19. World Health Organisation. International Classification of Diseases 11th Revisions—DA0C.31: Noma. Available online: <http://id.who.int/icd/entity/340823130> (accessed on 10 August 2021).
20. Tall, F.; Ki-Zerbo, G.; Ouedraogo, I.; Guigma, Y. Le noma de l’enfant en milieu hospitalier de Bobo-Dioulasso: Aspects épidémiologiques, cliniques et prise en charge. *Odonto-Stomatol. Trop.* 2001, 96, 147.
21. Kopp, P. *Le Coût Social des Drogues en France*; OFDT: Paris, France, 2015.
22. Rice, D.P. Cost of illness studies: What is good about them? *Inj. Prev.* 2000, 6, 177–179. [CrossRef] [PubMed]
23. Verhaeghe, N.; Lievens, D.; Annemans, L.; Vander Laenen, F.; Putman, K. The health-related social costs of alcohol in Belgium. *BMC Public Health* 2017, 17, 958. [CrossRef]
24. Baratti-Mayer, D.; Gayet-Ageron, A.; Hugonnet, S.; François, P.; Pittet-Cuenod, B.; Huyghe, A.; Bornand, J.-E.; Gervaix, A.; Montandon, D.; Schrenzel, J.; et al. Risk factors for noma disease: A 6-year, prospective, matched case-control study in Niger. *Lancet Glob. Health* 2013, 1, e87–e96. [CrossRef]
25. Millogo, M.; Konsem, T.; Ouedraogo, D.; Ouoba, K.; Zwetyenga, N. HIV and noma in Burkina Faso. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac.* 2012, 113, 433–436. [CrossRef] [PubMed]
26. The World Bank. GNI per Capita, Atlas Method—Burkina Faso. Available online: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=BF> (accessed on 8 August 2021).
27. The World Bank. GNI per Capita, Atlas Method—Niger. Available online: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=NE> (accessed on 8 August 2021).
28. Federal Statistical Office of Switzerland. Life Expectancy. Available online: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/en/home/statistics/population/births-deaths/life-expectancy.html> (accessed on 8 August 2021).
29. University of Shebrooke. Perspective Monde. Available online: <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/BMEncyclopedie/BMEncycloListePays.jsp> (accessed on 8 August 2021).
30. Country Economy. Human Development Index. 2020. Available online: <https://fr.countryeconomy.com/demographie/idh> (accessed on 8 August 2021).
31. NSD-S HUB; ACRST. *Terrorism in the Sahel: Facts and Figures*; NATO: Naples, Italy, 2020.
32. Farley, E.; Bala, H.M.; Lenglet, A.; Mehta, U.; Abubakar, N.; Samuel, J.; de Jong, A.; Bil, K.; Oluyide, B.; Fotso, A.; et al. ‘I treat it but I don’t know what this disease is’: A qualitative study on noma (cancrum oris) and traditional healing in northwest Nigeria. *Int. Health* 2020, 12, 28–35. [CrossRef] [PubMed]
33. Farley, E.; Mehta, U.; Srour, M.L.; Lenglet, A. Noma (cancrum oris): A scoping literature review of a neglected disease (1843 to 2021). *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2021, 15, e0009844. [CrossRef]

34. Farley, E.; Oyemakinde, M.J.; Schuurmans, J.; Ariti, C.; Saleh, F.; Uzoigwe, G.; Bil, K.; Oluyide, B.; Fotso, A.; Amirtharajah, M.; et al. The prevalence of noma in northwest Nigeria. *BMJ Glob. Health* 2020, 5, e002141. [CrossRef]
35. Bello, S.A.; Adeoye, J.A.; Oketade, I.; Akadiri, O.A. Estimated incidence and Prevalence of noma in north central Nigeria, 2010–2018: A retrospective study. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2019, 13, e0007574. [CrossRef]
36. Baratti-Mayer, D.; Daou, B.M.; Gayet-Ageron, A.; Jeannot, E.; Pittet-Cuenod, B. Sociodemographic Characteristics of Traditional Healers and Their Knowledge of Noma: A Descriptive Survey in Three Regions of Mali. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16. [CrossRef]
37. Konsem, T.; Millogo, M.; Assouan, C.; Ouedraogo, D. Evolving form of cancrum oris, about 55 cases collected at the Academic Hospital Yalgado Ouedraogo of Ouagadougou. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 2014, 107, 74–78. [CrossRef]
38. Bonkougou, P.; Sawadogo, A.; Balaka, B.; Tall, F. The child's noma in an hospital center in Burkina Faso: Clinical features and course. *Mali Med.* 2005, 20, 40–42.
39. Isanaka, S.; Menzies, N.A.; Sayyad, J.; Ayoola, M.; Grais, R.F.; Doyon, S. Cost analysis of the treatment of severe acute malnutrition in West Africa. *Matern. Child Nutr.* 2017, 13, e12398. [CrossRef] [PubMed]
40. Zoungrana, B.; Sawadogo, P.S.; Somda, N.S.; Tapsoba, F.; Tankoano, A.; Savadogo, A. Effectiveness and cost of management of severe acute malnutrition with complications in Kaya, Burkina Faso. *Pan Afr. Med. J.* 2019, 34, 145. [CrossRef] [PubMed]
41. Sicuri, E.; Vieta, A.; Lindner, L.; Constenla, D.; Sauboin, C. The economic costs of malaria in children in three sub-Saharan countries: Ghana, Tanzania and Kenya. *Malar J.* 2013, 12, 307. [CrossRef] [PubMed]
42. Sauerborn, R.; Shepard, D.S.; Ettl, M.B.; Brinkmann, U.; Nougara, A.; Diesfeld, H.J. Estimating the direct and indirect economic costs of malaria in a rural district of Burkina Faso. *Trop. Med. Parasitol.* 1991, 42, 219–223.
43. Population Data. Niger. Available online: <https://www.populationdata.net/pays/niger/> (accessed on 8 August 2021).
44. Population Data. Burkina Faso. Available online: <https://en.populationdata.net/countries/burkina-faso/> (accessed on 8 August 2021).
45. Idigbe, E.O.; Enwonwu, C.O.; Falkler, W.A.; Ibrahim, M.M.; Onwujekwe, D.; Afolabi, B.M.; Savage, K.O.; Meeks, V.I. Living conditions of children at risk for noma: Nigerian experience. *Oral Dis.* 1999, 5, 156–162. [CrossRef]
46. Fujii, D.E.M.; Tokioka, A.B.; Lichton, A.I.; Hishinuma, E. Ethnic differences in prediction of violence risk with the HCR-20 among psychiatric inpatients. *Psychiatr. Serv.* 2005, 56, 711–716. [CrossRef]
47. Zwetyenga, N.; See, L.A.; Szwebel, J.; Beuste, M.; Aragou, M.; Oeuvarard, C.; Martin, D.; Empanza, A. Noma. *Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac. Chir. Orale* 2015, 116, 261–279. [CrossRef]
48. Prado-Calleros, H.M.; Castillo-Ventura, B.B.; Jimenez-Escobar, I.; Ramirez-Hinojosa, J.P.; Lopez-Gomez, A.; Garcia-de-la-Cruz, M.; Dayan-Nurko, M. Noma and Noma-like disease in HIV/AIDS patients, a comorbid interaction: A systematic review. *J. Infect. Dev. Ctries.* 2018, 12, 89–96. [CrossRef]
49. Adeniyi, S.A.; Awosan, K.J. Pattern of noma (cancrum oris) and its risk factors in Northwestern Nigeria: A hospital-based retrospective study. *Ann. Afr. Med.* 2019, 18, 17–22. [CrossRef]
50. Farley, E.; Lenglet, A.; Ariti, C.; Jiya, N.M.; Adetunji, A.S.; van der Kam, S.; Bil, K. Risk factors for diagnosed noma in northwest Nigeria: A case-control study, 2017. *PLoS Negl Trop. Dis.* 2018, 12, e0006631. [CrossRef]
51. Makoutodé, P. Coût de la prise en charge des cas d'ulcère de Buruli au Centre de Dépistage et de Traitement de l'ulcère de Buruli d'Allada au Bénin. In *Réunion Annuelle de l'Initiative Mondiale contre l'Ulçère de Buruli*; World Health Organisation: Geneva, Switzerland, 2009.
52. Bouassalo, K.M.; Mossi, E.K.; Padaro, E.; Gunepin, M.; Weber, E. Chronic lymphocytic leukemia revealed by a rare complication: Noma. First description from Togo. *J. Oral Med. Oral Surg.* 2019, 25, 31. [CrossRef]
53. Denloye, O.O.; Aderinokun, G.A.; Lawoyin, J.O.; Bankole, O.O. Reviewing trends in the incidence of cancrum oris in Ibadan, Nigeria. *West. Afr. J. Med.* 2003, 22, 26–29. [CrossRef] [PubMed]
54. Ministère de la santé. Enquête nutritionnelle; Ministère de la Santé: Ouagadougou, Burkina Faso, 2020.
55. Adefolaju, T. Traditional and Orthodox Medical Systems in Nigeria: The Imperative of a Synthesis. *Am. J. Health Res.* 2014, 2, 118–124. [CrossRef]
56. Sittoni, T.; Maina, S. *Impacts Économiques d'un Mauvais Assainissement en Afrique*; Water and Sanitation Program: Washington, DC, USA, 2012.
57. Langendorf, C.; Roederer, T.; de Pee, S.; Brown, D.; Doyon, S.; Mamaty, A.A.; Toure, L.W.; Manzo, M.L.; Grais, R.F. Preventing acute malnutrition among young children in crises: A prospective intervention study in Niger. *PLoS Med.* 2014, 11, e1001714. [CrossRef]
58. Ministère de la santé publique. *Comptes de la Santé 2016*; Ministère de la Santé Publique: Niamey, Niger, 2018.
59. Présidence du Faso. Note au Premier Ministre relative à l'élaboration du budget 2017; Présidence du Faso: Ouagadougou, Burkina Faso, 2016.
60. IEPP-UNESCO. République du Niger. Analyse du secteur de l'Éducation; IEPP-UNESCO: Dakar, Senegal, 2020.
61. Kouyate, B.; Sie, A.; Ye, M.; De Allegri, M.; Muller, O. The great failure of malaria control in Africa: A district perspective from Burkina Faso. *PLoS Med.* 2007, 4, e127. [CrossRef] [PubMed]
62. Nakamura, S.; Harati, R.; Lall, S.V.; Dikhanov, Y.M.; Hamadeh, N.; Oliver, W.V.; Rissanen, M.O.; Yamanaka, M. Comparing Costs of Living across World Cities. *World Bank Econ. Rev.* 2020, 34, S79–S88. [CrossRef]
63. Mudogo, C.M. Vulnerability of Urban Poor Women and Children to the Triple Burden of Malnutrition: A Scoping Review of the Sub-Saharan Africa Environment. *Glob. J. Med. Res. Nutr. Food Sci.* 2017, 17, 9–16