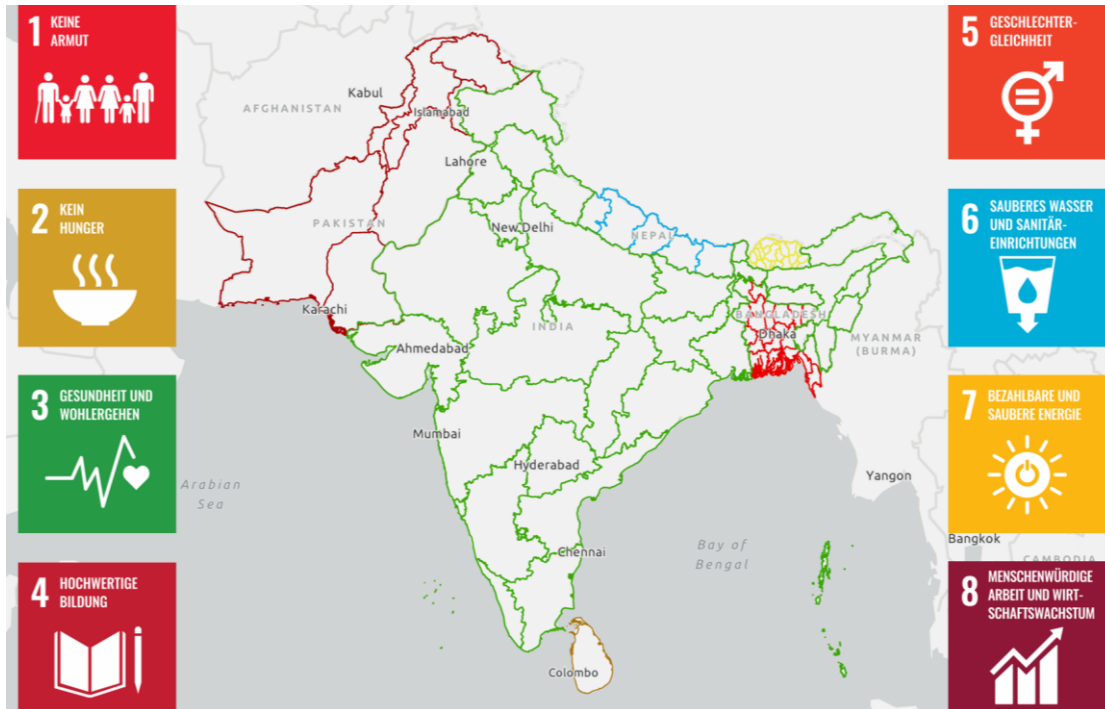


## ***Tech4SDG: Die Verwendung von Raumdaten für nachhaltiges Investieren in KMU zu SDGs***



Bachelorarbeit

von

**Seraina Kunz**

Bachelorstudiengang 2019

Umweltingenieurwesen

Abgabedatum: 07. Juli 2022

Fachkorrektoren:

Prof. Dr. Patrick Laube

ZHAW Life Sciences und Facility Management

Grüntalstrasse 14, 8820 Wädenswil

Dr. Tomasz Orpiszewski

ZHAW School of Management and Law

Technoparkstrasse 2, 8400 Winterthur

## Impressum

Titelbild	SDGs über den Subkontinent Indien Quelle: eigene Darstellung nach United Nations (2022b) und ArcGIS
Keywords	Geodaten, Nachhaltiges Investieren, KMU, SDGs, SDG 3
Institut	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften Departement Life Sciences und Facility Management Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen Grüentalstrasse 14, Postfach CH-8820 Wädenswil
Zitiervorschlag	Kunz, S. (2022). <i>Tech4SDG: Die Verwendung von Raumdaten für nachhaltiges Investieren in KMU zu SDGs</i> . Bachelorarbeit ZHAW, unveröffentlicht.

## Zusammenfassung

In der durch den Menschen und dessen Tätigkeiten beeinflussten Welt bedarf es dringend einer nachhaltigen Entwicklung. Für diese gibt es nicht einen allgemeingültigen Weg, in diversen Bereichen und auf verschiedenen Ebenen muss Veränderung geschehen. Mit der monetären Kraft beispielsweise lässt sich die Bewegung Richtung nachhaltiger Entwicklung fördern, indem Investitionen in KMU mit positivem Wirkungsbereich auf SDGs sowie als Treiber der Wirtschaft getätigt werden.

Wertungen der Firmen auf ihre Auswirkungen auf die Umwelt, Soziales sowie Unternehmensführung sind bis heute nicht verlässlich, so dass Geodaten eine Ergänzung oder gar ein Ersatz für herkömmliche Beurteilungsmethoden sein könnten. Die vorliegende Arbeit geht dieser Thematik nach, indem in einem ersten Schritt eine Literaturrecherche über die Verwendung räumlicher Informationen für die Beurteilung der SDGs 1 bis 8 oder Unternehmungen mit Einfluss auf diese Ziele passiert. Ausserdem wird nach geeigneten Geodaten im globalen Kontext wie auch für den Subkontinent Indien geforscht und deren Eigenschaften werden mit eigentlichen Anforderungen an ebendiese in einen Vergleich gesetzt. Zur praktischen Anwendung der gefundenen Daten und zur Erkennung von möglichen Methoden, die Geodaten in Verbindung mit Aktionsräumen von Unternehmen zu bringen, findet eine Fallstudie über das Land Indien unter Einbezug zweier Firmen statt.

Unter anderem lässt sich eine inhomogene Datenverfügbarkeit zu den SDGs im globalen Raum sowie auf subnationaler Stufe des indischen Subkontinentes konstatieren. Diese Diskrepanzen betreffen insbesondere die räumliche Auflösung, die Wiederholrate sowie die Aktualität der Daten. So ist auch der Einbezug von Unternehmungen und eine eindeutige Beurteilung deren Aktivitäten innerhalb ihrer Aktionsräume erschwert. Anhand der Fallstudie kann zum einen gezeigt werden, dass GIS zu visuell aussagekräftigen Darstellungen verhelfen kann. Zum anderen bieten Berechnungen und weitere Darstellungen mittels Excel gute Möglichkeiten zur genaueren Einordnung der Werte.

Geodaten sollen und können zur Beurteilung von SDG-Faktoren, welche unter anderem durch Unternehmen beeinflusst werden, verwendet werden. Zunächst bedarf es allerdings grösseren Datenmengen und einem verbesserten Datenmanagement. Dies schliesst eine sich lohnende Kommunikation zwischen Geoinformatik-, Statistik- und Erdbeobachtungsagenturen mit ein.

## **Abstract**

In the world influenced by man and his activities, sustainable development is urgently needed. There is not one universal way to achieve this, change must happen in different areas and at different levels. The power of money, for example, can drive the movement towards sustainable development by investing in SMEs with a positive impact on SDGs and as drivers of the economy.

Assessments of companies' environmental, social and governance impacts are not yet reliable, so geospatial data could be a complement or even a substitute for traditional assessment methods. This paper addresses this issue by first conducting a literature review on the use of spatial information for the assessment of SDGs 1 to 8 or enterprises with an impact on these SDGs. Furthermore, suitable geodata in the global context as well as for the subcontinent India will be researched and their characteristics will be compared with the actual requirements for them. For the practical application of the found data and for the identification of possible methods to relate the geodata to the action spaces of companies, a case study on the country of India will take place with the involvement of two companies.

Among other things, an inhomogeneous data availability on the SDGs can be observed in the global area, but also at the subnational level of the Indian subcontinent. These discrepancies relate in particular to the spatial resolution, the repetition rate as well as the topicality of the data. Thus, the inclusion of companies and a clear assessment of their activities within their action areas is also difficult. On the one hand, the case study shows that GIS can help to create visually meaningful representations. On the other hand, calculations and further representations using Excel offer good possibilities for a more precise classification of the values.

Geodata should and can be used to assess SDG factors that are influenced by companies, among others. First, however, larger data volumes and improved data management are needed. This includes a worthwhile communication between geoinformatics, statistics and earth observation agencies.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	8
2. Literaturübersicht .....	12
2.1 Nachhaltige Entwicklungsziele.....	12
2.2 KMU mit Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklungsziele.....	13
2.3 Nachhaltiges Investieren in KMU.....	15
2.4 KMU in Indien.....	17
2.5 Geodaten zur Bewertung von KMU .....	20
3. Material und Methoden .....	31
3.1 Literaturrecherche .....	31
3.2 Datenrecherche .....	31
3.3 Fallstudie .....	32
4. Ergebnisse .....	37
4.1 Geodaten zu SDGs .....	37
4.2 Beurteilungskriterien für Geodaten .....	40
4.3 Fallstudie.....	45
5. Bezug zur nachhaltigen Entwicklung.....	56
6. Diskussion .....	57
7. Schlussfolgerungen.....	61
8. Literaturverzeichnis .....	62

## Liste der Abkürzungen

API	Application Program Interfaces
BGD	Bangladesch
BTN	Bhutan
CCSA	Committee for the Coordination of Statistical Activities
CEOS	Committee on Earth Observation Satellites
CSR	Corporate Social Responsibility
DMSP	Defense Meteorological Satellite Program
DTP	Diphtherie, Tetanus, Pertussis
ECOSOC	Economic and Social Council
eESA	European Space Agency
EO4SDG	Earth Observations for Sustainable Development Goals
ESDGV	Essential Sustainable Development Goal Variables
ESG	Environment, Social and Governance
EV	Essential Variables
FAO	Food and Agriculture Organisation
GEO	Group on Earth Observation
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GIS	Geografisches Informationssystem
IAEG-SDGs	Inter-Agency and Expert Group on the Sustainable Development Goal Indicators
IND	Indien
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LKA	Sri Lanka
NGO	Non Governmental Organisation
NPL	Nepal
NPO	Non-Profit-Organisation
PAK	Pakistan
RA	Räumliche Auflösung
SDG	Sustainable Development Goal

UN	United Nations
UN DESA	United Nations Department of Economic and Social Affairs
UN-GGIM	United Nation Global Geospatial Information Management
UN-SPIDER	United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response
UNSTATS	United Nations Statistics Division
WGGI	Working Group on Geospatial Information
WR	Wiederholrate
ZHL	Ziqitza Healthcare Limited
ZI	Zusätzliche Informationen
ZP	Zeelab Pharmacy

## 1. Einleitung

Der Einfluss des Menschen auf das Erdsystem ist so stark, dass gehäuft von einem durch den Menschen geprägten Erdzeitalter, dem *Anthropozän*, die Rede ist. Innovationen und zahlreiche Möglichkeiten wirken sich auf Mensch sowie Natur aus, was diverse Herausforderungen mit sich bringt. Die irreversible Erderwärmung, der globale Verlust an Biodiversität und folglich der Abgang von Ökosystemleistungen sind nur einige Beispiele. Erforderlich ist eine Gesellschaft, welche sich in Richtung Nachhaltigkeit transformiert (Blättel-Mink & Hickler, 2021).

Nachhaltige Entwicklung gemäss Brundtland-Kommission der *United Nations* (UN) (1987) ist «eine Entwicklung, welche den Bedürfnissen der Gegenwart entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen». Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung, welche 2015 von den Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet wurde, soll zu Frieden und Wohlstand für die Menschen und den Planeten, jetzt sowie in der Zukunft leiten. Sie umfasst 17 Ziele, die *Sustainable Development Goals* (SDGs), sowie insgesamt 169 Unterziele. Diese sollen bis zum Jahr 2030 erreicht werden. Zur Handlung aufgefordert werden sowohl Industrie- als auch Entwicklungsländer im Sinne einer globalen Partnerschaft. Denn gemäss Verständnis der Agenda 2030 können die Bemühungen zur Verbesserung von Gesundheit, Bildung, der Minderung von Ungleichheit sowie der Förderung des Wirtschaftswachstums nur in globaler Zusammenarbeit möglich werden. Essentiell innerhalb dieser Strategien sind die zeitgleiche Bekämpfung des Klimawandels sowie der Schutz von Wäldern und Ozeanen (United Nations, 2022b).

Eine besondere Hebelwirkung für nachhaltige Entwicklung hat die Finanzwirtschaft. Anhand von Angeboten nachhaltigkeitsstauriger Anlageprodukte wie auch durch die Bewilligung von Krediten, nehmen Finanzinstitute eine zentrale Rolle ein (Kopp, 2016). Nach Schoenmaker (2017) wird nachhaltige Finanzierung als Finanzierung bezeichnet, welche Faktoren bezüglich *Environment, Social and Governance* (ESG) bei der finanziellen Entscheidungsfindung berücksichtigt. Der Fokus liegt dabei auf den bedeutendsten Formen der Umweltzerstörung sowie Ungleichheiten, welche Bestandteil der Definitionen der Teildisziplinen des nachhaltigen Finanzwesens sind (Ziolo et al., 2021). Innerhalb der Finanzwirtschaft gelten die nachhaltigen Finanzen als neues Paradigma und Konzept, welches sich fortlaufend entwickelt. Je nachhaltiger das Finanzmodell, desto besser ist dies auch für die Erreichung der SDGs. Neben diesen Systemänderungen wird für die Erfüllung der Ziele jedoch auch eine Finanzierung benötigt. In Entwicklungsländern herrscht eine finanzielle Lücke von geschätzt 2,6 Billionen US-Dollar, wie der Internationale Währungsfonds in einer Analyse im Jahr 2015 bekannt gab. Diese Gelder würden für Investitionen in Gesundheit, Bildung, Strassen, Strom, Wasser und Abwasserentsorgung gebraucht. Für die einkommensschwachen Entwicklungsländer beliefen sich die zusätzlichen jährlichen Ausgaben auf bis zu 15% ihres Bruttoinlandprodukts. Es besteht



folglich ein massiver ungedeckter Bedarf an Finanzmitteln für die Erreichung der SDGs. Ein Teil davon wird voraussichtlich die Philanthropie sowie Non-Profit-Organisationen aufbringen. Zu einem grösseren Part allerdings würden der öffentliche Sektor wie auch private Märkte diese erforderlichen Gelder aufbringen (Ziolo et al., 2021).

Nach Verma und Nema (2019) sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU) wichtige Treiber der Wirtschaft. Innerhalb der Schweiz gilt ein Unternehmen als KMU, sofern die Zahl der Beschäftigten unter 250 liegt. Es liegt allerdings keine universelle Definition von KMU vor, wodurch sie sich zwischen gewissen Ländergrenzen unterscheiden. Als Wirtschaftsantrieb sind KMU auf diese Weise ebenso für eine nachhaltige Entwicklung und folglich das Erreichen der SDGs zentral. Damit die Unternehmen allerdings einen wesentlichen Einfluss nehmen können, müssen sie auch erfolgreich sein (Verma & Nema, 2019). Gemäss Fiedler (2021) begegnen KMU jedoch oftmals Problemen bezüglich Finanzen, welche sie in einer Besserung ihrer Nachhaltigkeitsleistung beschränken. Werden KMU jedoch gestärkt, so dass sie wirksame Massnahmen identifizieren und umsetzen können, könnte ihre Wirtschaftskraft einen bedeutenden Anteil der nachhaltigen Entwicklung im Sinne der SDGs übernehmen (Tazir & Schiereck, 2017). Demnach stehen nachhaltige Finanzmittel, welche in KMU fliessen, die wiederum eine nachhaltige Entwicklung im Sinne der SDGs zum Ziel haben im Zusammenhang miteinander.

Es lässt sich ein starker Zuwachs von nachhaltigen Investitionen sowie Investmentfonds, welche nach ESG-Ratings investieren, konstatieren. Diese Ratings bewerten Unternehmen auf deren ESG-Leistungen und sind Teil der Bewertungsgrundlage von Investierenden. Durch die Beeinflussung von Finanzentscheidungen der Anlegenden, können ESG-Ratings auch weitreichende Effekte auf Vermögenspreise sowie die Unternehmenspolitik haben (Berg et al., 2019). Zwischen den verschiedenen Angeboten von ESG-Ratings bestehen erhebliche Abweichungen zwischen deren Resultate, wie die Studie von Berg et al. (2019) über sechs populäre Anbietende deutlich macht. Führende Unternehmen können dementsprechend von durchschnittlichen nur erswert abgegrenzt werden. Die Divergenzen sind zu einem Grosseil auf unterschiedliche Messgrössen innerhalb einer Kategorie zurückzuführen. Weitere Gründe sind unterschiedliche Definitionen, Meinungsverschiedenheiten über die zugrunde liegenden Daten oder der Halo-Effekt. Besonders in den Kategorien Klimarisikomanagement, Produktsicherheit, Unternehmensführung, Korruption und Umweltmanagementsystem sind die Abweichungen deutlich. Demzufolge wird das Ziel der ESG-Ratings, nämlich die Bewertung von ESG-Leistungen von Unternehmen, Fonds oder Portfolios, erschwert. Somit sinken auch die Anreize von Unternehmen, ihre Leistungen im Bereich ESG zu verbessern, da je nach Rating-Agentur verschiedene Massnahmen erwartet werden. Auch allfällige Wertsteigerungen der Unternehmen durch ihre ESG-Leistungen werden demzufolge vermindert. Zudem

wirken sich die Divergenzen auch nachteilig auf die empirische Forschung aus, da die unterschiedlichen Ergebnisse zu veränderten Schlussfolgerungen von Studien führen können. Zusammenfassend führen Abweichungen von ESG-Ratings zu Unsicherheiten jener Entscheidungen, welche auf Grundlage ebendieser Bewertungen erfolgen. Die divergierenden Resultate sind dennoch nicht sinnlos, denn sie machen deutlich, dass die Messungen von ESG-Leistungen herausfordernd sind und einer Besserung bedürfen (Berg et al., 2019).

Bislang konnte das Verständnis der Möglichkeiten von Geodaten für eine nachhaltige Entwicklung und deren Überprüfung noch nicht vollständig entwickelt werden. Allein hinsichtlich einer nicht transparenten Offenlegung von Umweltauswirkungen oder -engagements aller Unternehmen, macht sich diese Thematik zu einem Desiderat. Eine Arbeitsgruppe der Vereinten Nationen beschäftigt sich aktuell beispielsweise mit der Analyse, wie und welche Geodaten zu einer nachhaltigen Entwicklung und dem Erreichen von den SDGs beitragen können (Zaccheddu et al., 2019). Das derzeit aktive Projekt Tech4SDG von InnoSuisse beschäftigt sich mit dem Aufbau einer Plattform, welche soziale KMU mit Absichten zur Lösung gewisser SDGs identifiziert, klassifiziert und geolokalisiert. Die vorliegende Arbeit verläuft im Kontext dieses Projektes, welches insbesondere Schweizer Vermögensverwaltenden eine Orientierungshilfe bieten will.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Verwendung von Raumdaten für nachhaltiges Investieren in KMU mit positivem Einfluss auf die SDGs zu untersuchen. Dementsprechend leiten folgende Forschungsfragen durch die Arbeit:

- Wie ist der aktuelle Forschungsstand über räumliche Bewertung von Umwelteinflüssen von KMU unter der Verwendung von Geodaten?
- Welche Geodaten können zur Bewertung von Auswirkungen auf die SDGs 1 bis 8 verwendet werden im globalen und nationalen Kontext?
- Durch welche Methoden im GIS können Geodaten die Auswirkungen von KMU auf die SDGs, welche sie in ihren Aktionsräumen tangieren, modellieren?

Mittels einer Literaturrecherche soll der aktuelle Forschungsstand der Thematik ergründet werden. Weiter wird durch eine Datenrecherche die Verfügbarkeit von Raumdaten geprüft, welche die Aktionsräume von KMU mit Hintergrundinformationen zu den SDGs 1 bis 8 verbinden können. Diese Datenrecherche soll auf globaler Ebene, wie auch auf einer tieferen Ebene für den Subkontinent Indien erfolgen. Demnach werden die Länder Bangladesch, Bhutan, Indien, Nepal, Pakistan sowie Sri Lanka miteinbezogen. Als Produkt soll eine Auflistung mit Bewertungskriterien für Geodaten erstellt werden. Ebenso werden exemplarische Geodaten mittels Karten illustriert. Anhand einer abschliessenden Fallstudie zum SDG 3 sollen

Methoden im Geografischen Informationssystem (GIS) erörtert werden, durch welche Geodaten die Auswirkungen von KMU auf die SDGs modellieren können.

## 2. Literaturübersicht

### 2.1 Nachhaltige Entwicklungsziele

Nach Schoenmaker (2018) ist nachhaltige Entwicklung ein integriertes Konzept mit drei Aspekten; Wirtschaft, Soziales und Umwelt. Auch die SDGs können grundsätzlich innerhalb dieser Kategorien eingeteilt werden, obschon sie miteinander verbunden sind (Schoenmaker, 2018). Folglich korrelieren auch die Massnahmen zur Erfüllung der Ziele mit den SDGs. Kernaufgabe der nachhaltigen Entwicklungsziele ist die Abschwächung von menschengemachten negativen Effekten, wobei sie insbesondere in Bezug auf Inklusion von sozialen und ökologischen Themen wie auch von Beziehungen wirken. Innerhalb der insgesamt 17 SDGs entstehen Wechselwirkungen mit positiven oder negativen Folgen. Abhängig sind diese meist von der Geografie, Ressourcenausstattung, Regierung und dem Zeithorizont (Ziolo et al., 2021).

Nachfolgend werden die nachhaltigen Entwicklungsziele 1 bis 8 der Agenda 2030 vorgestellt, auf welchen in dieser Arbeit der Fokus liegt (Abbildung 1). Gemäss Schoenmaker (2018) werden diese zusätzlich in die Bereiche Wirtschaft, Soziales und Umwelt klassifiziert.



Abbildung 1: Icons der SDGs 1 bis 8 (United Nations, 2022b)

#### Wirtschaftliche Ziele

SDG 8      Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern

#### Umwelt-Ziele

SDG 6      Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten

#### Soziale Ziele

SDG 1      Armut in allen ihren Formen und überall beenden

SDG 2      Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern

SDG 3      Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern

SDG 4      Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern

SDG 5      Geschlechtergleichstellung erreichen und alle Frauen und Mädchen zur Selbstbestimmung befähigen

SDG 7 Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern

## 2.2 KMU mit Auswirkungen auf nachhaltige Entwicklungsziele

Global sind KMU durch ihr Unternehmertum und ihre Innovationskraft die Treiber einer sich entwickelnden Wirtschaft. Aufgrund ihrer dynamischen und flexiblen Eigenschaften sind KMU ausserdem ein bedeutsamer Sektor für das Erreichen der nachhaltigen Entwicklungsziele. Speziell in den Bereichen Innovation, Schaffung von Arbeitsplätzen, Geschlechtergleichstellung und inklusive Entwicklung sind KMU bedeutend. Dementsprechend müssen die einzelnen Länder starke KMU aufbauen, sprich ein förderndes Geschäftsumfeld schaffen, damit die Unternehmen produktiv agieren können (Verma & Nema, 2019).

KMU können direkten oder indirekten Einfluss auf die SDGs ausüben. Solche Aktivitäten werden nachfolgend aufgezeigt, wie auch welche der SDGs 1 bis 8 sie damit positiv tangieren (Tabelle 1).

Tabelle 1: Aktivitäten von KMU mit Auswirkungen auf einzelne SDGs (nach Verma & Nema, 2019)

Beitrag zu SDG	Beeinflusste SDG
Bereitstellung Beschäftigung	(1) Keine Armut (5) Geschlechtergleichheit (8) Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
Sektorspezifische Effizienz	(2) Kein Hunger (7) Bezahlbare und saubere Energie
CSR-Aktivitäten	(3) Gesundheit und Wohlergehen (4) Hochwertige Bildung (6) Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen

Als Unternehmen gesellschaftliche Verantwortung zu übernehmen, kann eine Herausforderung darstellen. Gleichzeitig zur Implementierung von Nachhaltigkeitskonzepten in die eigenen Geschäftstätigkeiten müssen auch die Anforderungen von Shareholdern aufrechterhalten werden. Es kann somit zu einem Konflikt von ökonomischen Leistungen und nachhaltigen sowie sozialen Aspekten kommen (Tazir & Schiereck, 2017). Eine Studie von Khan et al. (2016) stellt jedoch fest, dass Unternehmen mit überdurchschnittlichen Leistungen bezüglich wesentlicher Nachhaltigkeitsthemen besser fahren als Unternehmen, die in diesen Themen unterdurchschnittliche Leistungen erbringen. Der Wert eines Unternehmens kann also durch nachhaltiges Agieren erhöht werden oder wird zumindest nicht vermindert. Dennoch ist für die Unternehmen die Unterscheidung zwischen für ihren Sektor bedeutenden und unbedeutenden Nachhaltigkeitsfragen wichtig, da diese unterschiedliche Auswirkungen auf die Aktienkurse haben. Investitionen in wesentliche Nachhaltigkeitsthemen sind wertsteigernd für Aktionäre. Dagegen wirken sich Investitionen in unwesentlichen Nachhaltigkeitsthemen gering

oder gar nicht auf den Wert aus. Die Bedeutung von Nachhaltigkeitsthemen divergiert je nach Branche, in welcher sich das Unternehmen befindet (Khan et al., 2016). Obschon sich Nachhaltigkeit positiv auf das Unternehmen auswirken kann, müssen insbesondere KMU aufgrund ihrer Ressourcenknappheit die verfügbaren Mittel effizient einsetzen. KMU verfügen allerdings über die Fähigkeit, durch Etablierung von Unternehmensrichtlinien und -praktiken gemeinsame Werte zu schaffen, welche die Verbesserung von gesellschaftlichen Umständen zum Ziel haben. Diese *Shared Values* bringen wiederum Wettbewerbsvorteile beispielsweise in Form von Reputation, Markenvertrauen, Bindung zur Kundschaft, Motivation der Mitarbeitenden oder Behördenbeziehungen mit sich. Das Erkennen von nachhaltigkeitsfördernden Handlungen innerhalb des Geschäftes, welche sich zudem wertsteigernd auswirken, ist für KMU essentiell. Es bestehen diverse Umsetzungsformen der Nachhaltigkeitsthemen zwischen verschiedenen Unternehmen. Dessen ungeachtet können die unterschiedlichen Aktivitäten grob in drei Kategorien eingeteilt werden; Unternehmensführung, Ökologie sowie Soziales (Tazir & Schiereck, 2017). Nachhaltigkeitsthemen, welche angegangen werden und folglich die Wertschöpfung in Unternehmen positiv beeinflussen können, werden somit in diesen Gruppierungen aufgezeigt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Nachhaltigkeitsthemen mit wertsteigernder Funktion in Unternehmen (nach Tazir & Schiereck, 2017)

Unternehmensführung	Ökologie	Soziales
Unternehmensstrategie (mit Berücksichtigung von ESG-Aspekten und Vergütungsstruktur)	Umweltmanagement (Ziele, Effizienz, Produktchancen)	Zufriedenheit und Bindung von Mitarbeitenden, Aus- und Weiterbildung, Motivation
Transparenz und Qualität der Berichterstattung	Klimawandel und Energie	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz
Wettbewerbswidrige Praktiken	Qualität und Sicherheit des Produktes (saubere Technologie und Verpackung)	Menschenrechte, Kinderarbeit und Arbeitsbedingungen
Korruption und Bestechung	Lieferkettenmanagement (Umweltrelevanz, Kontrolle, Sicherheit)	Diversität und Chancengleichheit
Compliance		Beziehungen zu Gemeinden und Corporate-Citizenship

Nach Tazir und Schiereck (2017) hat die Motivation der Mitarbeitenden im sozialen Bereich wie auch das Engagement der Geschäftsleitung beziehungsweise des Vorstands und die Fähigkeit zur guten Nachhaltigkeitsberichterstattung in der Unternehmensführung die höchsten Auswirkungen auf die Wertschöpfung des Unternehmens. Besonders in Unternehmensbereichen, bei welchen Markenwert und Reputation bedeutend sind, wie auch bei Produzenten, welche viel natürliche Ressourcen verwenden, herrscht hohes Potential zur positiven Wertentwicklung (Tazir & Schiereck, 2017).

### 2.3 Nachhaltiges Investieren in KMU

Kernaufgabe eines Finanzsystems ist es, vorhandene Gelder möglichst produktiv einzusetzen (Schoenmaker, 2018). Der Finanzwirtschaft wird ein zentraler Part in der Entwicklung Richtung Nachhaltigkeit zugesprochen. Einerseits können die Institute in ihrer unternehmerischen Funktion einen positiven Einfluss nehmen, andererseits haben sie aber besonders durch Entscheidungen bezüglich Anlageprodukte und Kreditvergaben eine Hebelwirkung (Kopp, 2016). Denn eine auf Nachhaltigkeit ausgelegte Strategie einer Organisation genügt nicht allein, um die Ziele zu erreichen. Benötigt wird zudem eine Finanzierung, wodurch das Finanzwesen ihre Rolle erhält. Eine Bank zum Beispiel erstellt Strategien für die Vergabe von Krediten und hat so Einfluss auf diverse Sektoren oder Projekte. Auch Investmentfonds haben mit ihren Anlagestrategien für Vermögenswerte eine bedeutende Funktion (Schoenmaker, 2018).

Wenn nachhaltigkeitsstaugliche Beschlüsse getroffen werden, wirkt sich das nicht nur positiv auf das globale Ziel einer nachhaltigen Zukunft aus, sondern auch auf die Finanzwirtschaft selbst. Nach der Finanzkrise 2008 konnte das Vertrauen von Privatanlegenden in die Finanzunternehmen noch nicht gänzlich zurückgewonnen werden. Mit Aufweisen von vermehrt nachhaltigen Angeboten sowie einer verständlichen Kommunikation mit ihren Kundinnen und Kunden, könnte die Finanzwirtschaft daran arbeiten (Kopp, 2016). Als weiteres Beispiel sind Verluste aus klimabedingten Risiken und deren negativen Auswirkungen auf das Finanzsystem zu nennen. Die Finanzwirtschaft leidet in solchen Fällen direkt durch Preisnachteile, geringere Sicherheitenwerte, versicherungstechnische Verluste sowie indirekt durch geringeres Wirtschaftswachstum und verschärfte finanzielle Bedingungen (Ziolo et al., 2021).

Anlegerinnen und Anleger können durch ihre Investitionen und deren Überwachung Einfluss auf die betroffenen Unternehmen ausüben und sie dadurch zu nachhaltigem Handeln lenken. Um Risiken von negativen Ereignissen in Unternehmen zu verringern, engagieren sich Anleger zudem gehäuft für Unternehmen, in welche sie investiert haben (Schoenmaker, 2018). Vermehrt ziehen Investierende Daten zu Nachhaltigkeitsleistungen von Unternehmen in ihre Entscheidungen zur Kapitalallokation mit ein. Investorinnen und Investoren mit einem Gesamtvermögen von über 100 Billionen US-Dollar haben sich diesbezüglich verpflichtet (Berg et al., 2019). Parallel dazu investieren immer mehr Unternehmen in Nachhaltigkeit, da sie dies als strategisch wichtig erachten. Auf beiden Seiten herrscht jedoch Unsicherheit bezüglich der ESG-Daten. Für Unternehmen ist es fraglich, welche Informationen bezüglich ESG wesentlich sind und veröffentlicht werden sollen. Anleger im Gegenzug sind sich uneinig, welche Daten in ihre Entscheidungsfindung einfließen sollen (Khan et al., 2016). Agenturen für ESG-Ratings sammeln und aggregieren Informationen verschiedener Quellen sowie Standards. Dies bildet eine Dienstleistung für Anleger. Allerdings stehen die ESG-Ratings noch am Anfang und die Resultate unterschiedlicher Anbietenden weisen erhebliche Divergenzen auf.

Daneben sind Berichterstattungsstandards für die Offenlegung von ESG-Daten aktiv. Nicht wenige sind allerdings freiwillig, auf einzelne Länder beschränkt und geben den Unternehmen grosse Freiheiten, ob und welche Informationen sie veröffentlichen (Berg et al., 2019). Auch nach Pinner (2014) gestaltet sich die Impactmessung von getätigten Investitionen als sehr schwierig. Als Möglichkeit wird ein Vergleich der Portfolio-Werte und deren Benchmarks genannt (Pinner, 2014).

Profitgedanken oder Risikoabschätzungen sind nicht die Hauptbeweggründe für nachhaltige Finanzmarktentscheidungen. Persönliche Werte und soziale Verantwortung fliessen ebenso in die Beschlüsse mit ein, so dass umweltpolitische und soziale Faktoren inkludiert werden. Generell kann gesagt werden, dass Anlegerinnen und Anleger auf der Basis von ökonomischen, psychologischen und sozialen Motiven nachhaltig investieren. Nachhaltiges Investieren generiert auch für die Anlegenden selbst Vorteile. Beispielsweise können sie unternehmerischen Zwecken sowie der Innovation helfen. Weiter können strategische Führungsvorteile durch sozialen Status erlangt werden. Darüber hinaus kann ein möglicher Nutzen durch Transparenz und Informationsaustausch entstehen. Gesellschaftliches Vertrauen und Reziprozität können weitere Vorteile für Investorinnen und Investoren sein. Beweggründe können auch das Schaffen eines Ausdrucks interner Kontrollüberzeugung oder die Verkörperung von sozialen und langfristig-orientierten Werten sein (Puaschunder, 2018).

In die sich entwickelnden Länder der Welt soll besonders investiert werden. Während Gebiete mit rasch fortschreitender Urbanisierung besonders Investitionen in Wasser- und Abwasserentsorgungsprojekte benötigen, ist in Ländern mit geringem Einkommen der Fokus auf die Verbesserung des Gesundheits- und Schulsystems zu legen. Entwicklungsländer im asiatischen Raum benötigen die grösste Menge an Investitionen, um das aktuelle Wachstum beibehalten zu können, dabei Armut zu beseitigen und auf den Klimawandel zu antworten (Sachs et al., 2019). In Asien sind Banken die Hauptfinanzierungsquelle. Obschon KMU ein wichtiger Part der Wirtschaft eines Landes sind, vergeben die Banken Kredite an diese nur zurückhaltend. Besonders Start-up-Unternehmen oder riskantere KMU begegnen Herausforderungen, wenn sie von Banken Kredite aufnehmen möchten (Peimani, 2019). Aufgrund Risiken bezüglich neuer Technologien und eher tieferen Renditen, präferieren Finanzinstitute generell beispielsweise Projekte mit fossilen Brennstoffen gegenüber umweltfreundlichen Projekten (Sachs et al., 2019).

Gemäss einer Studie von Ziolo et al. (2021) kann insgesamt festgehalten werden, dass eine konventionelle Art von Finanzierung unzureichend und unpassend für die SDGs ist. Es wird bestätigt, dass ein Zusammenhang zwischen einem nachhaltigen Finanzmodell und der Umsetzung der SDGs besteht. Mit steigender Nachhaltigkeit eines Finanzmodells erhöhen sich



auch die Chancen zur Ausführung der SDGs. Nachhaltige Systeme fokussieren sich dabei besonders auf den Umweltbereich, wohingegen sich weniger nachhaltige Finanzmodelle besonders auf die sozialen Ziele ausrichten. Anhand der in der Studie untersuchten Länder kann zudem erkannt werden, dass öffentliche wie auch private Finanzsysteme involviert sind und sie sich gegenseitig ergänzen auf dem Weg Richtung Nachhaltigkeit. Dem Unternehmenssektor wird zudem eine besondere Rolle zugesprochen, da dieser unter anderem Innovationen schafft und umsetzt (Ziolo et al., 2021).

## 2.4 KMU in Indien

Unser Begriff der KMU kann mit dem Indischen der MSME (Micro, Small and Medium Enterprises) gleichgestellt werden. Allerdings divergieren die Definitionen. In Indien werden die Eingrenzungen durch Anlagewerte getätigt und hängen von der Unternehmensbranche ab. Im Dienstleistungssektor gelten Unternehmen bis zu einer Investitionshöhe von umgerechnet circa 654'300 US-Dollar als KMU. Produzierende Firmen zählen bis circa 1'308'600 US-Dollar an Anlagen zu den KMU (Verma & Nema, 2019).

Wie auch in anderen Ländern üben KMU in Indien einen katalytischen Effekt auf das Wirtschaftswachstum aus. Über das gesamte Land verteilt operieren über 63 Millionen solcher Unternehmen und produzieren dabei mehr als 6'000 verschiedene Produkte oder Dienstleistungen. Indische KMU stellen Güter her und erbringen Dienstleistungen im lokalen wie auch globalen Kontext. In Indien werden 45% der industriellen Produktion KMU zugeschrieben, bei den Dienstleistungen sind es 30.5%. Rund 110 Millionen Personen sind in indischen KMU beschäftigt (Verma & Nema, 2019). Dementsprechend ist dieser Sektor nach der Landwirtschaft der grösste Arbeitgeber in Indien und bringt eine Industrialisierung in ländliche Gebiete, wobei 20% der KMU in solchen Gebieten operieren. Unter anderem durch die Produktion für das Inland und den Export wird die indische Wirtschaft gesteigert. Auch die operative Anpassungsfähigkeit sowie technologische und innovative Unternehmen haben eine fördernde Wirkung. Aktuell wird Indien somit als eine der am schnellsten wachsenden Wirtschaft global angesehen (Shelly et al., 2020).

Anknüpfend an Tabelle 1 werden nun Aktivitäten von indischen KMU mit positivem Einfluss auf die einzelnen SDGs vorgestellt.

### SDG 1 - Keine Armut

650 Millionen Menschen leben auf der Welt in ärmlichen Verhältnissen, was 11% der Gesamtbevölkerung ausmacht. Obschon die indische Wirtschaft zu einer der am schnellsten wachsenden zählt, stammen 20.6% der in Armut lebenden Menschen aus Indien. KMU können

diesen Personen Arbeitsplätze und somit genügend Geld zum Überleben bieten. Wüchse die Anzahl der nachhaltigen KMU, würde auch die Anzahl von Anstellungsmöglichkeiten steigen (Verma & Nema, 2019).

### SDG 2 - Kein Hunger

KMU spielen eine zentrale Rolle im Erstellen und Sichern eines nachhaltigen Produktionssystems für Nahrungsmittel. Der Grossteil von indischen Agrar- und Lebensmittelproduzenten liegt in Form solcher Unternehmen vor (Verma & Nema, 2019). Diese können für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion sorgen (Shelly et al., 2020).

### SDG 3 - Gesundheit und Wohlergehen

In ländlichen Gegenden bestehen nach wie vor Probleme bezüglich Mütter- und Kindersterblichkeit sowie weitere gesundheitliche Herausforderungen. Im Rahmen einer CSR-Strategie können KMU Sensibilisierungsarbeit leisten, medizinische Vorsorgeuntersuchungen anbieten oder mit Einrichtungen in Gesundheitszentren und Ambulatorien helfen. Zudem ist der Umgang mit firmeneigenen Abfällen zentral. Auch sollen KMU nicht anderweitig ihre Umwelt verschmutzen, um Krankheiten in der direkten Umgebung zu vermeiden (Verma & Nema, 2019).

### SDG 4 - Hochwertige Bildung

In jedem Alter ist es wichtig zu lernen und sich neue Fähigkeiten anzueignen. Somit geht dies über die Schulbildung hinaus. Einige KMU bilden Jugendliche in ländlichen Gebieten aus und vermitteln ihnen so diverse Fertigkeiten. Zudem helfen Unternehmen im Rahmen ihrer sozialen Verantwortung bei der Eröffnung von Schulen in ländlichen und rückständigen Gegenden. Jeder Angestellte einer KMU lernt Neues dazu, insbesondere um effizient arbeiten zu können (Verma & Nema, 2019).

### SDG 5 - Geschlechtergleichheit

Ungefähr 12,3 Millionen indische KMU werden von Frauen geführt. Durch diverse Programme wurden Frauen die nötigen Fertigkeiten gelehrt, um den Männern im Beruf gleichgestellt zu sein. Weibliche Personen wurden selbstständig und erfolgreich in ihren unternehmerischen Tätigkeiten. Durch Möglichkeiten zur Unternehmensführung kann die Geschlechtergleichheit wie auch die Stärkung der Frauen vorangetrieben werden (Verma & Nema, 2019).

### SDG 6 - Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen

Viele KMU haben in Indien durch ihre geschäftlichen Tätigkeiten Zugang zu reichlich Wasser. Dementsprechend könnten sie auch lokalen Einwohnern mit sauberem Wasser und ihrem Abwassermanagement helfen. Als weiteres Beispiel könnten KMU Gemeinden bezüglich Wassereffizienz, Wassermanagement oder Abwasserentsorgung unterstützen. Auch Bauarbeiten von Teichen und Dämmen zur Erhaltung oder Wiederherstellung von Wasserquellen wären im Rahmen der CSR-Strategie denkbar. Ausserdem sollen Unternehmen unbedingt

auf die Freisetzung von gefährlichen Substanzen verzichten sowie ihre allgemeinen Verschmutzungen reduzieren (Verma & Nema, 2019).

SDG 7 - Bezahlbare und saubere Energie

Durch KMU-gesteuerte Innovationen konnten bereits Prozesse vergünstigt und energieeffizienter genutzt werden. Die indische Regierung unterstützt KMU im Bereich bezahlbare Energien, somit operieren tausende Unternehmen im Bereich der Herstellung von energieeffizienten Produkten. Demnach wird der Anteil erneuerbarer Energien im Gesamtenergiemix steigen (Verma & Nema, 2019).

SDG 8 - Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum

Da der KMU-Sektor nach der Landwirtschaft der zweitgrösste Arbeitgeber ist, spielt er eine wichtige Rolle bezüglich der Herausforderungen mit der hohen Zahl an Unbeschäftigten in Indien. Durch eine Senkung der Arbeitslosigkeit kann auch die Migration von armen Menschen aus ländlichen Gebieten vermindert werden. In den nächsten 15 Jahren wird Indien Schätzungen nach 15 Millionen weitere Arbeitsplätze benötigen, wobei KMU zwingend ihren Beitrag leisten müssen (Verma & Nema, 2019).

Generell, jedoch speziell in einem sich entwickelnden Land wie Indien, stehen KMU vor diversen Herausforderungen. Das Funktionieren der Unternehmen ist allerdings Grundvoraussetzung für Beiträge in eine nachhaltige Entwicklung (Verma & Nema, 2019). Nachfolgend werden die acht Hauptprobleme vorgestellt, welchen KMU begegnen und so eine positive Wirkung auf die SDGs verhindern (Tabelle 3). Die Autoren der Studie geben zudem Verbesserungsvorschläge ab.

*Tabelle 3: Herausforderungen für KMU und Lösungsvorschläge (nach Verma & Nema, 2019)*

Herausforderung	Beschrieb	Lösungsvorschlag
Zugang zu Finanzmitteln	Fehlende Kredite in verschiedenen Phasen hemmen Wachstum der KMU	Regierung soll Verfügbarkeit von Finanzmitteln durch diverse Programme und politische Interventionen sicherstellen
Mangel an unterstützender Regierungspolitik	Fehlende staatliche Massnahmen und regulatorische Rahmenbedingungen hemmen den Unternehmergeist von talentierten Jungunternehmenden	Regierung soll kohärentes und unterstützendes Umfeld für Start-ups und neue Geschäftsideen schaffen
Unzureichend qualifizierte Arbeitskräfte	Ein Grossteil der KMU verfügen nicht über qualifizierte Arbeitskräfte, dies hat negative Auswirkungen auf die Leistung	Regierung soll Berufsbildungsprogramme anbieten für Unternehmende und Arbeitnehmende

Grundlegende Infrastruktur	Vielen KMU fehlen grundlegende Infrastrukturen wie Maschinen, Gebäude, technischer Support etc., nicht effektive Betriebsführung	Befassung mit dem Problem
Förderung Unternehmertum	Jugendliche vom Land und Frauen werden von Gemeinden entmutigt oder es wird ihnen verboten, sich unternehmerisch zu betätigen	Junge und weibliche Unternehmerinnen als Waffen gegen Armut und Ungleichheiten einsetzen, Denkweise ändern
Einbindung informeller Einheiten in den formellen Sektor	Fortschritte, Leistungen und Bedürfnisse werden nicht verfolgt	Anstrengungen, um informelle KMU in formelles Ökosystem einzubinden

Verma und Nema (2019) schlagen ausserdem ein Anreizsystem für KMU vor. Dabei würden sie profitieren, sofern sie Leistungen für eine nachhaltige Entwicklung hervorbringen. Für das Erreichen der SDGs ist eine Zusammenarbeit vom privaten und öffentlichen Sektor zentral. Entsprechend kann der öffentliche Sektor geeignete Politiken einführen und sicherstellen, welche dem Privatsektor erlauben, dessen volles Potential in der Wirtschaftsentwicklung auszuschöpfen (Shelly et al., 2020).

## 2.5 Geodaten zur Bewertung von KMU

Die Beziehung zwischen der Umwelt und dem Menschen steht stets vor einem örtlichen Hintergrund. Einerseits werden zur Beschreibung der Umwelt topologische Verbindungen physischer Objekte verwendet, andererseits haben die Auswirkungen von uns Menschen einen örtlichen Bezug. Innerhalb der nachhaltigen Entwicklung bestehen somit diverse Herausforderungen, welche komplett raumbezogen sind. Darunter zu verstehen sind ökonomische, ökologische sowie soziale Prozesse. Folglich ist auch deren räumliche Identifizierung, Untersuchung und Visualisierung möglich (Behradfar & Cabezas, 2022). Ausserdem kann die Verbindung von Menschen, Geschäften und Wirtschaft mit einem Standort ein besseres Verständnis für soziale und auch ökonomische Herausforderungen schaffen, als wenn sie ohne Raumbezug betrachtet werden. Mit dem Zusatz von räumlichen Informationen steigt auch der Wert von Statistiken (Scott & Rajabifard, 2017). Im Verständnis wird unterschieden von Daten, welche Erdbeobachtungen und Messungen bezeichnen sowie Informationen, welche *Essential Variables* (EV) und Indikatoren beinhalten (Lehmann et al., 2020).

Die globale Politik wie auch die UN-Konferenz für nachhaltige Entwicklung haben die Notwendigkeit zur Implementierung von raumbezogenen Daten für die nachhaltige Entwicklung, politischen Entscheidungen, Programmierung und Projekte erkannt (Mentzafou et al., 2021).

Diese sogenannten Geodaten haben einen räumlichen Bezug zu den auf der Erde vorkommenden Objekte, welche via geografische Namen, Adressen, Grundstücknummern oder Koordinaten erzeugt werden. Geodaten können wiederum verknüpft werden, wodurch neue Informationen generiert werden. Durch terrestrische Erhebungen, indirekt von Luft- oder Satellitenbildern oder von öffentlichen und privaten Institutionen können Geodaten bezogen werden (Klisch et al., 2020). In den privaten Bereich fallen beispielsweise Non Governmental Organisations (NGOs), Non-Profit-Organisationen (NPOs), Hochschulen oder Forschungsinstitute. Durch die unterschiedlichen Datenquellen entstehen Divergenzen bezüglich Erhebungsmethode, Sampling-Verfahren, zeitliche und räumliche Abdeckung, Format, Definition der Daten und so weiter. Die Übernahme von Standards ist somit zentral, wenn auch herausfordernd für eine gewissenhafte Bewertung und Entscheidungsfindung durch Geodaten. Solch wichtige Standards, um die Interoperabilität von Daten im GIS zu gewährleisten sind *The Open Geospatial Consortium* wie auch *ISO 19115* (Choudhury et al., 2018). Werden Luft- und Satellitenbilder oder Aufnahmen von *Airbone Laserscannern* zu geometrischen Zwecken benutzt, heisst dies Photogrammetrie, die thematische Erfassung hingegen entspricht der Fernerkundung. Mit GIS können raumbezogene Daten gespeichert, analysiert, modelliert sowie visualisiert werden. Dies mit dem Ziel, Phänomene der Erde, Umwelteinflüsse sowie Konsequenzen zu messen und dokumentieren. Mit diversen Werkzeugen innerhalb des GIS können die Geodaten verknüpft und analysiert werden, was die Beantwortung und Simulation von Fragestellungen mit räumlichem Bezug ermöglicht. Metadaten beschreiben die Geodaten bezüglich deren Inhalt, Qualität, Nutzbarkeit, Verfügbarkeit sowie weiteren Eigenschaften (Klisch et al., 2020). Mit der Einführung des GIS in den 1960er Jahren durch Roger Tomilson, geschah die *Geospatial Revolution*. Bis heute werden stets neue Standards für Daten und Metadaten entwickelt und die Menge an ihnen nimmt weiter zu (Choudhury et al., 2018).

Geodaten können einerseits zur Umsetzung der SDGs, andererseits auch zur Messung und Überprüfung deren Fortschritte eingesetzt werden. Der Überwachung wird ein besonderer Part zur Erreichung der SDGs zugeschrieben, um deren multidimensionalen Charaktere im Überblick behalten zu können. Ausserdem können durch das Monitoring die aktuellen Strategien überdenkt und allenfalls angepasst werden (Behradfar & Cabezas, 2022). Die Überwachung der Fortschritte der 17 SDGs mit deren 169 Unterzielen geschieht bisher anhand 230 Indikatoren. Die Akquirierung von Daten, welche den Anforderungen dieser Indikatoren gerecht werden, stellt insbesondere für einige Entwicklungsländer Herausforderungen dar. Zu Beginn hatten die Indikatoren ausschliesslich einen statistischen Ursprung. Mit der Zeit wurde allerdings auch die Eignung von nicht-statistischen Daten, wie beispielsweise Geodaten und Erdbeobachtungsdaten, erkannt. Dies aufgrund ihrer Fähigkeit, Datenlücken zu schliessen oder die zeitliche und räumliche Auflösung von Daten zu optimieren (Scott & Rajabifard,

2017). Weitere Daten, welche eine wichtige Rolle im Monitoring der SDGs übernehmen können, sind durch Bürgerinnen und Bürger generierte Daten. Ein Beispiel dafür zeigt *Geotagging* mittels hochladen von Bildern in Bezug mit Google Maps oder Google Earth. Dementsprechend können weitere Datenlücken in Echtzeit geschlossen werden (Avtar et al., 2020). Knöfel et al. (2019) beschreiben die Kombination von statistischen Daten, Geodaten sowie Satellitenfernerkundungsdaten als konsistentes, kosten- und ressourceneffizientes Monitoring sowie Reporting von Zuständen bis Veränderungen der Umwelt und Gesellschaft. Die Ausgangslage der SDGs wie auch die verwendeten Daten, diese zu messen und überprüfen, werden hiermit aufgezeigt (Abbildung 2).

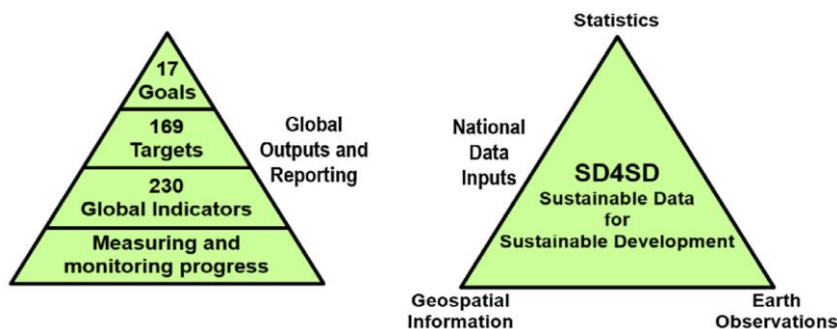


Abbildung 2: Messung und Überwachung der SDGs (Scott & Rajabifard, 2017)

Im Jahr 2005 wurde die zwischenstaatliche *Group on Earth Observation* (GEO) gegründet. Sie koordiniert Erdbeobachtungsaktivitäten im internationalen Kontext. Zentral für die GEO ist das Aufbauen des *Global Earth Observation System of Systems* (GEOSS). Dieses GEOSS verbindet Erdbeobachtungs-, Informations- und Verarbeitungssysteme. Auf diese Weise können Informationen verschiedenen privaten oder öffentlichen Nutzenden zugänglich gemacht und somit die Überwachung des Zustandes der Erde verbessert werden. Im Rahmen der von GEO gestarteten Initiative *Earth Observations for Sustainable Development Goals* (EO4SDG) arbeiten teilnehmende Organisationen mit Mitgliederinnen und Mitgliedern oder weiteren Initiativen der GEO zusammen, um Erdbeobachtungen in lokale, nationale sowie globale SDG-Prozesse zu implementieren (Group on Earth Observations, 2017). Die European Space Agency (eESA) hat in enger Zusammenarbeit mit GEO, dem *Committee on Earth Observation Satellites* (CEOS), der *Working Group on Geospatial Information* (WGGI) sowie der *Inter-Agency and Expert Group on the Sustainable Development Goal Indicators* (IAEG-SDGs) einen Bericht zu Erdbeobachtungen für die SDGs verfasst. Darin wird konstatiert, dass Erfolgsmessungen von 30 der Unterzielen der SDGs durch Erdbeobachtungsinformationen bestärkt werden können. In diesem Kompendium werden die Potentiale und Limitationen sowie Methoden und Datenquellen zu den betroffenen Zielen aufgeführt (O'Connor et al., 2020). Die *United Nations Statistics Division* (UNSTATS) haben mit dem *Department of Economic and Social Affairs* (UN DESA) *Open SDG Data Hub* geschaffen, um die Fortschritte bei der

Umsetzung der SDGs umzusetzen und überwachen zu können. In genanntem Hub finden sich zu den einzelnen Indikatoren der SDGs verschiedene Daten kategorisiert. Die raumbezogenen Daten werden wiederum auf GEOSS angezeigt. Mit der *SDG Indicators Database* lassen sich Daten nach Indikator, Land und teilweise zusätzlich in Alter, Geschlecht und Lokalisation (rural oder urban) anzeigen. Zusätzlich stellt UN DESA über *Application Program Interfaces (API)* eine Datenbank von Daten zur Verfügung, welche global zur Berichterstattung der SDGs genutzt werden (United Nations, 2022c). Weiter fasst UNSTATS auf ihrer Webseite Informationen zu Datensammlungen für die gesamten Indikatoren inklusive einer Anlaufstelle zu ebendiesen zusammen (United Nations, 2022a). Die vereinten Nationen versuchen mit der *Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER)* Wissen zur Fernerkundung, ihren Methoden, Daten sowie Techniken aufzubauen, um so die Überwachung der SDGs zu unterstützen (Knöfel et al., 2019). Die UN hat mit *Global Geospatial Information Management (UN-GGIM)* eine weitere Initiative innerhalb der IAEG-SDGs gestartet, welche das globale Geoinformationsmanagement koordiniert und dadurch unter anderem statistische sowie geografische Informationen in die nachhaltige Entwicklung integriert. Die WGGI innerhalb der IAEG-SDGs untersucht zudem, wie und welche Geodaten sich für die nachhaltige Entwicklung und somit für die SDGs eignen (Zaccheddu et al., 2019).

Die Geoinformatik verzeichnet beachtliche Fortschritte, dennoch werden neue und grosse Datenmengen benötigt, wie auch eine stringente Modellierung und Analyse sowie ein verbessertes Datenmanagement. Darüber hinaus sollen die Geoinformationsagenturen enger mit nationalen Statistik- und Erdbeobachtungsagenturen zusammenarbeiten, um stärker in lokale Bestrebungen miteinbezogen zu werden (Behradfar & Cabezas, 2022). Bezüglich Überwachungskapazitäten bestehen markante Divergenzen zwischen den einzelnen Ländern. Afrikanische wie auch asiatische Länder verfügen durchschnittlich lediglich über 20% der Daten, welche zum Monitoring der SDGs notwendig wären. Das Aufstocken von statistischen Mitteln erfordert tendenziell hohe Investitionen, wodurch nicht-traditionelle Datenquellen wie beispielsweise von Bürgerinnen und Bürgern generierte Daten oder Erdbeobachtungen, eine Ergänzung sein können (Lehmann et al., 2022). Die regierungsübergreifende Koordination, Zusammenarbeit, Datenintegration und Interoperabilität von nationalen Datenagenturen und Informationssystemen sind die wichtigsten Aspekte, um strategisch die nachhaltige Entwicklung überwachen zu können (Scott & Rajabifard, 2017). Der Prozess des Monitorings sollte durch die Unterstützung der Wissenschaft und der Politik standardisiert werden (Avtar et al., 2020). Eine Expertengruppe des *Economic and Social Council (ECOSOC)* der UN hat im März dieses Jahres im Rahmen der Integration von statistischen und raumbezogenen Informationen einen neuen Arbeitsplan mit fünf Punkten für die Jahre von 2022 bis 2024 aufgestellt. Unter

anderem soll ein Leitfaden für integrierte Geodaten im statistischen Bereich aufgestellt werden. Auch wird geplant, Leitlinien zur Entwicklung von nutzerorientierten und anderen geografischen Konzepten zu verfassen. Als weiteres Beispiel sollen Verbindungen relevanter Gruppen in statistischen und räumlichen Bereichen gestärkt werden (United Nations Economic and Social Council, 2022).

Die Informationen zu den SDGs, eingeschlossen die Zielvorgaben sowie Indikatoren, ufern nahezu aus, so dass das Monitoring aufwändiger wird und an Kohärenz einbüßen kann. Diese Tatsache widerspricht allerdings einem der wichtigsten Zwecke der nachhaltigen Entwicklungsziele, nämlich der Schaffung eines Rahmens für koordinierte Massnahmen über alle Politikbereiche. Dementsprechend werden Bemühungen getroffen, das Überwachungssystem der SDGs zu strukturieren (Reyers et al., 2017). Die Studie von Scott und Rajabifard (2017) präsentiert beispielsweise ein Vorschlag für ein Rahmenwerk, welches die Messung und Überwachung der SDGs in jeglichen Ländern ermöglichen soll (Abbildung 3).

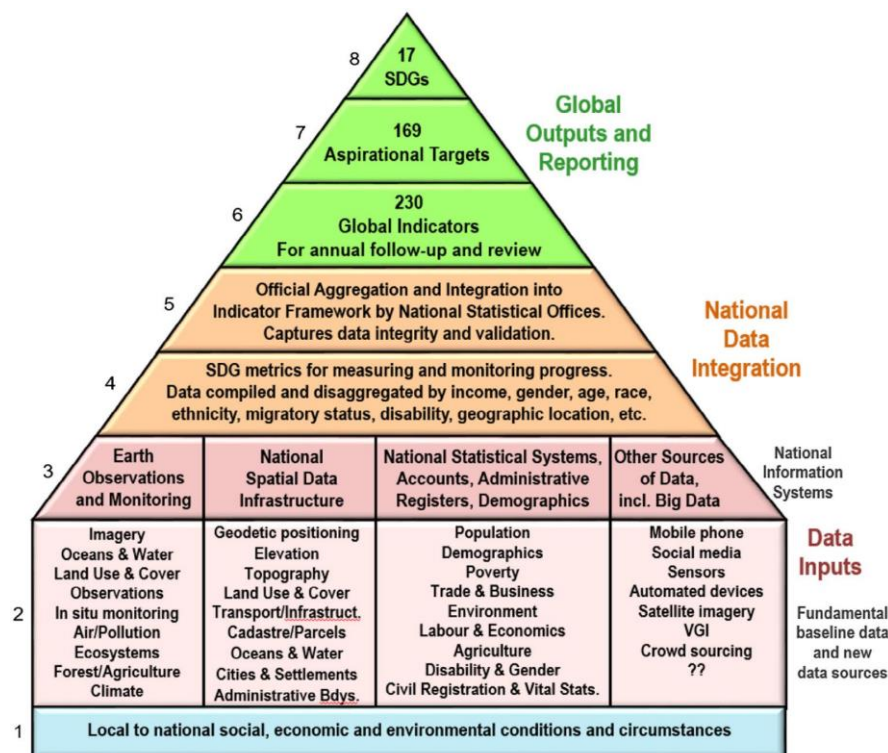


Abbildung 3: Datenfluss Rahmenwerk für eine nachhaltige Entwicklung (Scott & Rajabifard, 2017)

Ein weiterer Systemansatz bilden die EV. Sie umfassen die Mindestmenge an Variablen, welche benötigt werden um Systemveränderungen zu bezeichnen (Reyers et al., 2017). Die Charaktereigenschaften dieser EV sind Wesentlichkeit (effektiv, repräsentativ), Evolvierbarkeit (dynamische Erhebung, konsensbasiert), Eindeutigkeit (genau, semantisch, Auflösung) und Durchführbarkeit (technologisch, Kosten). Mit wesentlichen Variablen kann die gesamte sozio-ökologische Dimension des Erdsystems erfasst werden, wonach sie eine Unterstützung



der Überwachungssysteme darstellen und sich unter anderem zum Monitoring der SDGs eignen (Lehmann et al., 2022). Entstanden sind sie zur Priorisierung und Koordination der Überwachung des Klimas, der biologischen Vielfalt sowie der Ozeane. Mittlerweile werden neben den drei bereits genannten ursprünglichen EV-Typen noch weitere unterschieden, so auch die *Essential Sustainable Development Goal Variables* (ESDGV) für die nachhaltigen Entwicklungsziele. Es wird festgehalten, dass es aktuell und vielleicht auch in Zukunft kein absolutes Systemmodell gibt, welches die gesamten SDGs abdeckt. So werden auch die wesentlichen Variablen nicht als alleinige Lösung angesehen, sondern vielmehr als eine Ergänzung der bisher bestehenden Systemmodelle oder Rahmenwerke zur Darstellung der nachhaltigen Entwicklung. Nichtsdestotrotz wird den ESDGV das Potential für die Basis eines globalen Standards zur Bewertung innerhalb des privaten wie auch öffentlichen Sektors zugesprochen (Reyers et al., 2017). Zudem besteht die Möglichkeit, dass einzelne EV zu mehreren SDG-Indikatoren beitragen können, was wiederum zu einer Reduktion von Observationen zu den Indikatoren führen kann. Der Ansatz von EV findet sich bisher besonders in den ökologischen Komponenten der Nachhaltigkeit wieder. Die sozio-ökonomischen Aspekte, welche üblicherweise aus Statistiken bezogen werden, liegen somit im Rückstand und sind nicht angemessen mit der Umweltdimension verknüpft. Da die nachhaltige Entwicklung jedoch von ökologischen, ökonomischen wie auch sozialen Faktoren abhängt, besteht eine gewisse Hemmnis des Fortschritts. Somit soll neben dem Potential von EV auch die Lücke von insbesondere sozio-ökonomischen Daten beachtet werden (Lehmann et al., 2022). Eine weitere Herausforderung der Verwendung von EV zum Monitoring von SDGs ist, dass einige Erdbeobachtungsnetzwerke diverse Typen von Daten anbieten, diese jedoch nicht als EV klassifiziert sind (Maso et al., 2020).

Nachfolgend werden verschiedene Parameter, welche Aufschluss bezüglich den nachhaltigen Entwicklungszielen 1 bis 8 geben können, vorgestellt. Dabei wird nicht separat auf die einzelnen Unterziele und Indikatoren eingegangen, sondern sämtliche Informationen werden zum Oberziel zusammengefasst.

### SDG 1 - Keine Armut

Um Armut zu messen, wird traditionell auf Volkszählungsdaten gesetzt. Diese werden typischerweise lediglich alle 5 bis 10 Jahre erneuert, da eine jährliche Erhebung mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Solche Daten sind in einigen Ländern mit tiefem oder mittlerem Einkommen gar nicht oder verjährt vorhanden. Solche Datenlücken können durch alternative Methoden im GIS aktualisiert oder gefüllt werden. Für eine erfolgreiche Planung und Gestaltung der Politik zu Sozialschutzstrategien sind insbesondere von der GIS-Plattform entwickelte Armutsmodelle und -karten zentral. Diese liefern zusätzliche raumbezogene Angaben zu Ungleichheiten oder Armut. Als weitere Ergänzung können Satellitenbilder dienen. Die

Weltbank hat zugunsten dem SDG 1 Armutskarten erstellt, welche Informationen innerhalb 138 Ländern und von 87% der Gesamtbevölkerung abdecken. Mit diversen geografischen oder demographischen Filtern im GIS können so räumliche Unterschiede aufgezeigt werden (Behradfar & Cabezas, 2022). Die Studie von Avtar et al. (2020) sieht zusätzlich zu den durch raumbezogene Daten erstellten Armutskarten und der Verwendung von Satellitendaten ein grosses Potential in Mobiltelefondaten.

- Bruttoinlandsprodukt (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Arbeitslosenquote (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Säuglingssterblichkeitsrate (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Ethnische Zugehörigkeit (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Bildungsniveau der weiblichen Haushaltsvorstände (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Wohnqualität (Behradfar & Cabezas, 2022)
- GIS-basierte Armutsmo­delle: Generierung von zuverlässigen Armutskarten und -indikatoren auf Bezirks- und Unterbezirksebene (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Poverty Reduction Information System for Monitoring and Analysis (PRISMA): Rahmenplan zur Durchführung von raumbezogenen Armutsanalysen in Verbindung mit anderen sozio-ökonomischen Variablen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Art der Landnutzung (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Neigung (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Höhenlage (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Bodentyp (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Entfernung und Fahrtzeit zu öffentlichen Einrichtungen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Nachtlucht: Bevölkerungszahl einer Region wird durch Helligkeit des nächtlichen Lichtes (DMSP-Nachtlucht­daten) geteilt (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Global multi-dimensional poverty index (MPI): multidimensionale Messung der Armut unter Einbezug der Finanzen, Gesundheit, Bildung und Lebensstandard (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Monatliche Kreditsummen (Avtar et al., 2020)
- Proportion von Personen mit Mobiltelefonen (Avtar et al., 2020)
- Bewegung von Mobiltelefonen (Avtar et al., 2020)
- Dichte von befestigten und unbefestigten Strassen (Avtar et al., 2020)
- Bebauungsdichte (Avtar et al., 2020)
- Dachtypen (Avtar et al., 2020)
- Art der landwirtschaftlichen Flächen (Avtar et al., 2020)
- Boden- und Landdegradation (Akinyemi, 2008)
- Landlosigkeit oder kein Zugang zu Land (Akinyemi, 2008)

- Agrarökologische Technologien (Akinyemi, 2008)
- Agrarproduktivität (Akinyemi, 2008)
- ICT und Internet -Zugang (Akinyemi, 2008)

### SDG 2 - Kein Hunger

Das heutige Ernährungssystem bedarf einer Transformation bezüglich Lebensmittelproduktion, -verarbeitung, -konservierung sowie -verteilung. Durch die Überwachung und Bewertung demografischer Gegebenheiten wie auch Veränderungen in Konsummustern kann GIS zu einer nachhaltigen Landwirtschaft beitragen. Ein Beispiel dafür ist die Implementierung von Geodaten und GIS-Technologien in diverse Planungsprojekte der *Food and Agriculture Organisation* (FAO). Unter anderem zur Kartierung von Ernährungssicherheit, Armut, Landnutzung, Landbedeckung, Forstwirtschaft, Wasserressourcen, Ökosystemüberwachung sowie Ernteprognosen kann das GIS eingesetzt werden und somit zu politischen Entscheidungen zur Erreichung des SDG 2 beitragen. Phasen mit schlechtem Wachstum und geringen Ernteerträgen können durch zusätzliche Satellitenaufnahmen aufgezeigt werden (Behradfar & Cabezas, 2022). Bezüglich potentiellen EV werden für das SDG 2 Essential Agriculture Variables als nützlich angesehen (Lehmann et al., 2022).

- Untergewichtige Kinder (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Landwirtschaftliche Fläche unter produktiver und nachhaltiger Bewirtschaftung: ein Indikator des Indikatorsatzes der UN (Zaccheddu et al., 2019)
- Ertragsschätzung (Avtar et al., 2020)
- Ertragsprognosen (Avtar et al., 2020)
- Smart Agriculture (Avtar et al., 2020)
- Kulturtyp (Maso et al., 2020)
- Ernteertrag (Maso et al., 2020)

### SDG 3 - Gesundheit und Wohlergehen

Es besteht ein Zusammenhang von Gesundheit und Lokalisation. Folglich geht auch bereits die Planung von Gesundheitseinrichtungen mit dem Bedarf innerhalb eines Gebietes einher. Vermehrt werden Raumanalysen ausserdem zur Untersuchung von Krankheiten eingesetzt und können so zu Gesundheit und Wohlergehen beitragen. Ein Beispiel dafür ist die Ermittlung von ökologischen, umweltbedingten und sonstigen Faktoren, welche die Verbreitung von Krankheiten durch Vektoren begünstigen. Weiter können Krankheitsmuster überwacht sowie Gebiete festgelegt werden, in welchen eine Bekämpfung der Krankheit notwendig ist. Zusammengefasst stellen medizinisch-räumliche Untersuchungen das Auftreten oder die Häufigkeit von Krankheiten fest, deren Ausbreitungen sowie Übertragungen. Dementsprechend kann mithilfe von GIS Krankheiten vorgebeugt, deren Ausbreitung eingedämmt wie auch

Behandlung gefördert werden. Heute wird GIS zum einen von der Biostatistik für Datenmanagement für analytische Funktionen und Visualisierungen von biologischen und medizinischen Informationen verwendet. Zum anderen setzen Beschäftigte in Planungsabteilungen des Gesundheitswesens oder weitere Gesundheitsdepartemente Raumanalysen ein (Behradfar & Cabezas, 2022). Der EV-Typ, welcher beim SDG 3 verwendet werden kann, entspricht den Essential Health Variables (Lehmann et al., 2022).

- Luftqualität / Schadstoffe: Auswirkungen abhängig von Verteilung, chemischer Zusammensetzung, Konzentration, Vorhandensein anderer Schadstoffe, Gesundheitszustand der Personen und Dauer der Exposition (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Verkehr: neben der Luftverschmutzung sind Verletzungen oder Todesfälle das höchste Gesundheitsrisiko für die Öffentlichkeit (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Entfernung zu Gesundheitseinrichtungen (Avtar et al., 2020)
- Krankheitsmuster und -verteilung (Avtar et al., 2020)
- Personen mit Zugang zu sauberem Wasser (Avtar et al., 2020)
- Kindersterblichkeitsrate (Avtar et al., 2020)

#### SDG 4 - Hochwertige Bildung

Dieses SDG fordert ein lebenslanges Lernen über alle Altersgruppen sowie unabhängig des Entwicklungsstandes des Landes. Herausfordernd für die Indikatoren ist insbesondere das Erfassen von Gerechtigkeit bezogen auf Alter, Geschlecht, Wohnort, Wohlstand, Behinderung oder ethnischer Zugehörigkeit. Im Besonderen durch die COVID-19-Pandemie wurde das Potential von E-Learning bewusst, eine inklusive, faire und qualitativ hochwertige Bildung zu gewährleisten, welche lebenslange Lerngelegenheiten für alle bieten kann (Behradfar & Cabezas, 2022).

- Alphabetisierungsrate (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Anzahl Bildungsinstitute (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Anzahl der zur Schule gehenden Jungen und Mädchen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Schüler-Lehrer-Verhältnis (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Infrastruktur innerhalb Schule (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Online-School (UN-GGIM, 2021)

#### SDG 5 - Geschlechtergleichheit

Der Implementierungsprozess von geschlechtsspezifischen Merkmalen in das GIS tangiert die Forschungsfragen, Datenerhebung sowie grafischen Darstellungen. Ein wichtiger Part der Geschlechtergleichheit wäre, die vermeidbare Mütter- und Säuglingssterblichkeit zu beenden (Behradfar & Cabezas, 2022).

- Mütter- und Säuglingssterblichkeit (Behradfar & Cabezas, 2022)

- Verteilung und Zugang zu Ressourcen (bsp. Finanzinstitut oder ICT) (UN-GGIM, 2021)
- Hauseigentum: allein oder geteilt (Choudhury et al., 2018)
- Landeigentum: allein oder geteilt (Choudhury et al., 2018)
- Landwirtschaftliche Bevölkerung mit Eigentum / gesicherten Rechten über landwirtschaftliche Flächen (Choudhury et al., 2018)
- Landlosigkeit (Choudhury et al., 2018)

### SDG 6 - Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen

GIS wird bereits zur Umsetzung der Herausforderung des sauberen Wassers von SDG 6 verwendet, in dem Karten zu Grundwassergebieten erstellt werden und demzufolge die Dürrebekämpfung und -anpassung untersucht werden kann (Behradfar & Cabezas, 2022). Für das SDG 6 können EV der Typen Essential Mineral Variables sowie Essential Ocean Variables hilfreich sein (Lehmann et al., 2022).

- Grundwasserpotential (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Bodenbedeckung: Information zu evtl. bestehenden Sanitäreinrichtungen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Abwasserinfrastruktur (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Wasserstanddaten (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Kanalzuflüsse (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Grundwasserbedingungen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Gesundheit / bakteriologische Qualitätsdaten (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Wasserentnahmestellen (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Bevölkerungsdichte (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Oberflächenwasserstände (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Operationale Vereinbarung zur grenzüberschreitenden Wasserkooperation: ein Indikator des Indikatorsatzes der UN (Zaccheddu et al., 2019)
- Umfang von Wasser-Ökosystemen: ein Indikator des Indikatorsatzes der UN (Zaccheddu et al., 2019)
- Wasserquellen (Avtar et al., 2020)
- Verteilung der Wasserverschmutzung (Avtar et al., 2020)
- Zustand von Wäldern, Feuchtgebieten, Gebirgsquellen: der Schutz und Wiederaufbau dieser Wasserquellen ist Bestandteil des SDG6 (Avtar et al., 2020)

### SDG 7 - Bezahlbare und saubere Energie

Für die Planung von Infrastrukturen für erneuerbare Energie wird GIS bereits genutzt, vor allem durch die Zuweisung und Kartierung geeigneter Standorte (Behradfar & Cabezas, 2022). Die EV-Typen der Essential Geodiversity Variables, Essential Renewable Energy

Variables wie auch Essential Mineral Energy können zum Monitoring des SDG 7 beigezogen werden (Lehmann et al., 2022).

- Lokalisation von Energieressourcen (UN-GGIM, 2021)
- Monitoring von Öl- und Gas-Pipelines: durch Benützung von Drohnen (UN-GGIM, 2021)

#### SDG 8 - Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum

Diverse räumliche Darstellungen und Karten können Informationen über das Wirtschaftswachstum liefern und somit über das SDG 8 (Behradfar & Cabezas, 2022).

- Wirtschaftswachstum pro Kopf (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Tourismus: einer der am schnellsten wachsenden Wirtschaftszweige, potentieller Indikator für Beschäftigungsgrad und Devisen insbesondere für Entwicklungsländer (Behradfar & Cabezas, 2022)
- Veränderungen bezüglich Landnutzung und Landbedeckung (LULC) (UN-GGIM, 2021)
- Kartierung von Parkplätzen und anderen Einrichtungen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen (UN-GGIM, 2021)

### 3. Material und Methoden

#### 3.1 Literaturrecherche

Zu Beginn der Arbeit wurde Fachliteratur zu den Themen nachhaltige Finanzwirtschaft und Entwicklungsziele, KMU mit Auswirkungen auf ebendiese, nachhaltiges Investieren in KMU sowie die Nutzung von Geodaten zur Bewertung von KMU konsultiert. Über den Zeitraum vom 12. Januar 2022 bis zum 29. April 2022 wurde so aus verschiedenen Datenbanken oder Quellen Literatur bezogen. Der Grossteil der Schriften wurde durch das Portal Google Scholar gefunden. Unter anderem diese Literatur brachte durch Erwähnungen oder Quellenangaben weitere hervor. Die getätigten Suchanfragen oder Verbindungen mit deren Ausgang werden im Anhang 1 chronologisch aufgelistet, wobei die in vorliegender Arbeit nicht verwendeten Treffer jeweils durchgestrichen sind. Mit dem Ziel mehr Ergebnisse zu generieren, wurden einige Suchanfragen in der englischen Sprache getätigt. Folgende Suchbegriffe sind einige Beispiele, welche zu der verwendeten Literatur geführt haben:

- Nachhaltige Finanzwirtschaft
- Kriterien nachhaltiges Investment
- Nachhaltiges Investment Beurteilung
- Sustainable finance Sustainable Development Goals
- Small and medium enterprises Sustainable Development Goals
- Geodaten und SDG
- GIS SDG

#### 3.2 Datenrecherche

Zusätzlich zu den aus der Literaturrecherche gefundenen Parametern wurden Datenportale auf ebensolche durchsucht, welche zur Überwachung der SDGs 1 bis 8 dienen können. Zum einen ist dies *Open SDG Data Hub*, zum anderen *Global Data Lab*. Ersteres wird von UNSTATS / UNDESA betrieben, welche von Choudhury et al. (2018), Scott und Rajabifard (2017) sowie der Group on Earth Observations (2017) erwähnt wurden. *Global Data Lab* hingegen wurde von Pascal Ochsner, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Stv. Leiter der Fachstelle Geoinformatik der ZHAW empfohlen. Daten dieser beiden Datenportale, welche Informationen zu den SDGs 1 bis 8 liefern, wurden mit ihrem Link aufgenommen.

Für eine Betrachtung der Daten auf tieferer Ebene wurden pro SDG jeweils zwei bis vier Datensätze im Kontext dieser Arbeit ausgewählt. Diese wurden infolgedessen auf ihre Verfügbarkeit für den Subkontinent Indien, deren räumliche Auflösung, Umfang, Wiederholrate sowie Form der vorhandenen Informationen und sonstigen Attribute betrachtet. Dabei konnten die Daten wiederum von *Global Data Lab* bezogen werden, mit Ausnahme von Sri Lanka. Da

keine subnationalen weder noch nationalen Daten von Sri Lanka hinterlegt sind, wurde mittels der Suchmaschine Google nach weiteren Datenportalen gesucht. Hierbei wurde jeweils der Begriff des Datensatzes von *Global Data Lab* verwendet.

In Kombination von Empfehlungen aus der Literatur sowie aus den gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnissen der Datenrecherche wurde die Kriterienliste für die Verwendung von Geodaten zur Bewertung von KMU erstellt (Kapitel 4.2).

### 3.3 Fallstudie

Für die Fallstudie wurden die recherchierten Daten zu vier ausgewählten Parametern des SDG 3 wie auch Geodaten von *GADM 4.0 (2018-2022)* verwendet und im Programm *ArcGIS Pro 2.9.2* von *Esri (2021)* verarbeitet, manipuliert und visualisiert. Zusätzlich fanden Analysen auf Basis der Geodaten mit *Microsoft Excel* und dessen Ergänzung *XLSTAT (2022)* statt, durch welche auch Diagramme erstellt wurden.

#### Datenaufbereitung

Zunächst wurden die einzelnen Datensätze von *Global Data Lab* und den anderweitigen Quellen für Sri Lanka als Excel heruntergeladen und auf der Festplatte gespeichert. In einem nächsten Schritt wurden allfällige kombinierte Tabellen auf je eine Arbeitsmappe pro Parameter und Land aufgeteilt. Einige irrelevante Spalten oder Zeilen wurden im selben Zug gelöscht, so dass nur noch subnationale Daten (mit Ausnahme von Sri Lanka) bestehen blieben. Ebenso wurden die Tabellen einheitlich formatiert.

Von *GADM* wurden Grenzdaten zu Bangladesch, Bhutan, Indien, Nepal, Pakistan und Sri Lanka als Shapefile heruntergeladen, auf der Festplatte dekomprimiert und gespeichert. Meist standen vier verschiedene Stufen von räumlicher Auflösung zur Verfügung. In einem nächsten Schritt wurden einzelne Stufen als Feature Class in die Geodatabase des GIS-Projektes importiert und sogleich mit der räumlichen Auflösung, also den Grenzen von *Global Data Lab* verglichen. Für gewisse Länder fand sich eine übereinstimmende Stufe eines *GADM*-Datensatzes mit einem SDG-Datensatz, andere mussten jedoch noch wie folgt auf dem Geodaten-satz von *GADM* bearbeitet werden:

- Bangladesch: Ursprünglich 64 Eingrenzungen gemäss *GADM* wurden mittels *Merge* zu den 23 von *Global Data Lab* vorhandenen Räumen zusammengefügt. Die Attributtabelle wurden folglich angepasst, damit sie mit der Datenquelle übereinstimmen.
- Indien: Gemäss *GADM* sind Ladakh und Jammu & Kashmir einzeln, in *Global Data Lab* jedoch vereint, mittels *Merge* wurden die Räume zusammengefügt. Die Attributtabelle wurden folglich angepasst, damit sie mit der Datenquelle übereinstimmen.



- Pakistan: In *Global Data Lab* waren Daten eines Raumes nicht verfügbar, so dass dieser mit *Delete* auf dem *GADM*-Datensatz gelöscht wurde.

Die Excel-Tabelle mit den SDG-Datensätzen wurde anschliessend so angepasst, dass dieselben Spaltenwerte wie in den Shapefiles zu den Raumdaten bestehen und später ein Attribut-Join möglich wird. Konkret wurde eine einheitliche Object-ID erstellt, welche mit den Raumnamen beider Datensätze übereinstimmten.

#### Verbindung von Raum- und SDG-Daten

Die bereits importierten und nun angepassten Raumdaten wurden mittels *Feature Class to Feature Class* erneut in die Geodatabase exportiert, so dass für jeden Parameter und jedes Land ein eigener Layer besteht. Diese wurden im Content-Pane entsprechend beschriftet und nach Parameter gruppiert.

Als nächstes wurde ein Attribut-Join mit Excel-Tabelle getätigt. Mittels *Add Join* wurden die einzelnen Tabellen zu den Raumdaten hinzugefügt, durch die Verbindung der einheitlichen Object-ID.

#### Vereinheitlichung der SDG-Layer zum Vergleich der Daten

Damit die Daten aller Länder miteinander dargestellt und verglichen werden konnten, wurden die einzelnen Layer zu einem pro SDG-Parameter zusammengeführt. Dazu mussten wiederum die Benennungen sowie Datentypen innerhalb der verschiedenen Attributtabelle übereinstimmen. Wichtig war dies insbesondere für die Länder-ID und -bezeichnungen, die Regionen sowie den Werten nach Zeit. Denn einerseits sollte eine Karte der aktuellsten Werte pro Parameter und andererseits eine Karte des zeitlichen Verlaufs der Werte wiederum pro Parameter jeweils über den gesamten Subkontinent erstellt werden.

Da die vorhandenen Daten der Länder nicht immerzu aus denselben Jahren datieren, wurden in den einzelnen Attributtabelle neue Felder erstellt mit übereinstimmenden Namen, worin die entsprechenden Werte eingetragen wurden. Für die erstbeschriebene Karte war dies das Feld «Latest» mit den aktuellsten Werten. Für die zweitbeschriebene Karte wurde der Vergleich von vier Zeiten angestrebt, wozu vier weitere Attributfelder erstellt wurden. Je nach Land und Verfügbarkeit wurden Daten aus verschiedenen Jahren innerhalb der Perioden der Neunziger-, Nuller-, Zehnerjahre sowie ein kürzlicher Datensatz verwendet. Die Felder wurden mit «Nineties», «Noughties», «Tens» und «Recent» benannt.

Mit dem Werkzeug *Append* wurden pro Parameter die manipulierten Layer der einzelnen Länder zusammengefügt, sprich mehrere Layer wurden einem angehängt. Dabei wurden alle Felder mit denselben Beschriftungen zusammengefügt. Nicht übereinstimmende Daten wurden dennoch hinzugefügt und in der Attributtabelle in separaten Spalten sichtbar. So entstand pro

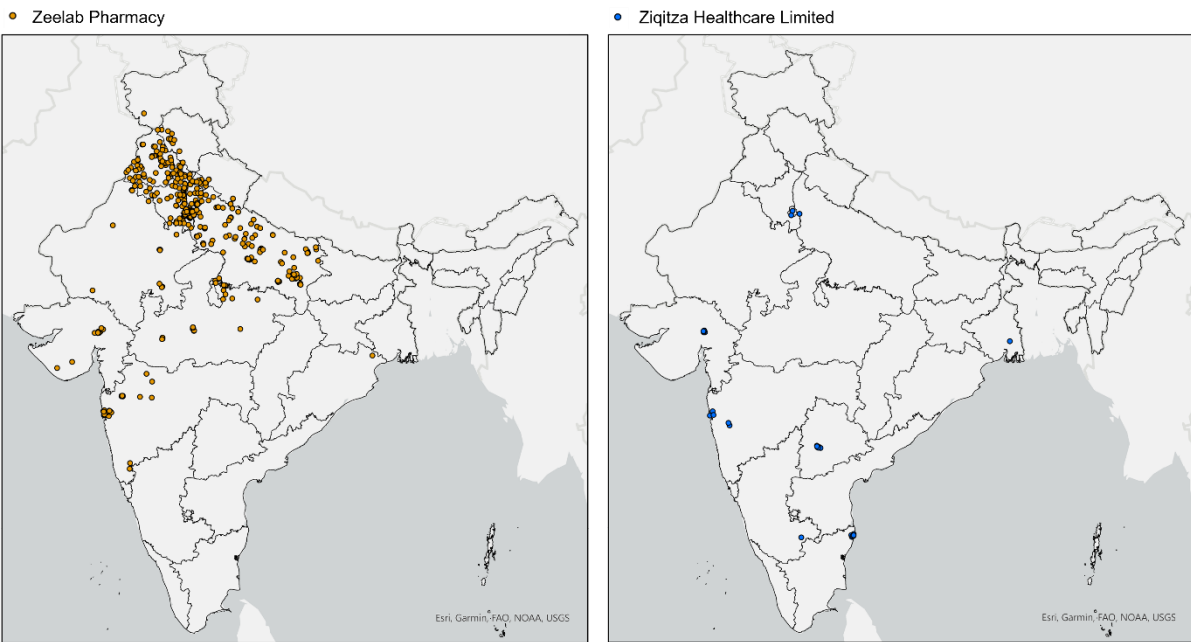
Parameter ein Layer mit Daten über den gesamten Subkontinent. Ausnahmen bildeten hier jedoch die Parameter der Impfungen für Diphtherie, Starrkrampf und Pertussis sowie der Marnern. Denn einerseits sind für diese beiden Parameter keinerlei Daten für Bhutan verfügbar. Andererseits sind die Daten für Sri Lanka anders skaliert als die der restlichen Länder, wodurch eine Zusammenführung der Datensätze zum Zweck eines Vergleiches nicht sinnvoll war. Dementsprechend verblieben die Datensätze zu den Impf-Parametern von Sri Lanka in einem einzelnen Layer.

Die nun verbundenen Daten wurden über Symbology als *Graduated Colors* dargestellt. Es wurden Klassifizierungen der Daten erstellt, welche in einem Farbverlauf entsprechend deren Grösse widerspiegelt wurden. Demzufolge wurden die Karten pro Parameter der aktuellsten Werte wie auch des zeitlichen Verlaufs erstellt.

#### Import der Unternehmensdaten

Zu Beginn wurden Unternehmungen gesucht, deren Handlungen und Auswirkungen auf das SDG 3 untersucht werden können. Von Tomasz Orpizewski wurde zum einen eine Liste von Firmen mit positivem Einfluss auf SDGs zur Verfügung gestellt. Aus dieser wurde das indische Unternehmen *Ziqitza Healthcare Limited* (ZHL) für die Fallstudie ausgewählt, da es durch seine Dienstleistungen standortbezogenen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlergehen nehmen kann. Zum anderen schlug Tomasz Orpizewski aus dem Investment-Portfolio vom Zürcher Investor «ResponsAbility» einige weitere Firmen vor, von welchen der Entscheid auf *Zeelab Pharmacy* (ZP) fiel, weil deren Aktivitäten am direktesten in Bezug mit dem SDG 3 stehen. Gemäss schweizerischer wie auch indischer Definition kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich weder bei ZHL noch bei ZP um KMU handelt. Ausserdem konnten auch keine Unternehmen ausgemacht werden, welche länderübergreifend agieren und so eine Studie über den gesamten Subkontinenten zulassen würden. Zunächst wurden die Standorte, an welchen die beiden Unternehmen operieren, ausgemacht und in das GIS importiert. Für ZP wurden die 499 Standorte inklusive Metadaten von einem Mitarbeiter der Fachstelle für Geoinformatik der ZHAW in einem GeoPackage zusammengetragen und zur Verfügung gestellt. Zur Lokalisation von ZHL wurde deren Website konsultiert und auf Angaben zu ihren Tätigkeiten betrachtet. So konnten insgesamt 30 Gebiete der Ambulanz-Verfügbarkeit innerhalb acht Grossstädten identifiziert werden. Durch einen Abgleich mit Google Maps wurden diese in einer neu erstellten Feature Class als Punkte über *Edit* in das GIS integriert. Eine schriftliche Anfrage an die Unternehmung, in welchen Ortschaften welche Dienstleistungen angeboten werden, blieb unbeantwortet. Hiernach folgt eine Übersicht der Unternehmensstandorte von ZP sowie ZHL innerhalb von Indien (Abbildung 4).

**Company locations of Zeelab Pharmacy and Ziqitza Healthcare Limited**



Coordinate system: WGS 1984  
 Data sources: GADM, Zeelab Pharmacy, Ziqitza Healthcare Limited  
 Seraina Kunz, 28.06.2022

Abbildung 4: Unternehmensstandorte der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited

Analyse der Unternehmensdaten

In der Geodatabase wurde ein Feature Dataset erstellt, in welches die Feature Classes der Daten zu den Unternehmen sowie den indischen Parametern importiert wurden. So konnte auf den Layern der Firmen, welche als Punkt-Datensätze vorlagen, ein Spatial Join mit den räumlichen Informationen zum SDG 3 erstellt werden. Hiernach fand eine Verbindung der Unternehmensstandorte mit den Regionen von Indien und deren SDG-Datensätzen statt.

Mittels dem Werkzeug *Table To Excel* wurden die Daten in ein Excel überführt, in welchem die weitere Analyse der Standortverteilung der beiden Unternehmen geschah.

Zur Komprimierung der Informationen des Excel-Arbeitsblattes und zur weiteren Untersuchung, wurden die Standorte von ZP und ZHL in die vorhandenen 36 indischen Regionen eingeteilt und die Summe der jeweiligen Standorte pro Gebiet berechnet. Zum Ziel stand eine Übersicht, wie die Unternehmensstandorte über die Regionen je nach deren Werten pro SDG-Parameter verteilt sind. Zur Analyse ebendieser wurden die Klassifizierungen, analog zu den Karten, der einzelnen Parameter verwendet. Die Werte zu den SDGs der verschiedenen indischen Regionen wurden dementsprechend im Excel durch diese Klassen ersetzt. Für die Sterblichkeitsraten waren dies je acht, für die Impfquoten je sechs. Nach der Vorbereitung der Daten konnten so Diagramme erstellt werden, welche einerseits die prozentuale Verteilung der Klassifizierungen über die Regionen von Gesamtindien sowie andererseits über die Regionen, in welchen die Firmen lokalisiert sind, für die vier SDG-Parameter anzeigen.

Zur Erstellung des Parallel Koordinaten Plot wurde XLSTAT als Ergänzung zu Excel installiert, welches eine solche Visualisierung ermöglicht. Damit eine einheitliche Skalierung über die vier verschiedenen Parameter ermöglicht werden konnte, wurden die Werte der Sterblichkeitsraten in Prozent angegeben. Für die Säuglingssterblichkeit wie auch die Unterfünfjährigen-Sterblichkeit entsprach dabei ein Wert von 0 Todesfällen den 100%. Der 0%-Wert wurde für erstere auf 200 festgelegt, dies würde einem Säuglingstodesfall pro fünf Lebendgeburten entsprechen. Bei der Unterfünfjährigen-Sterblichkeit wurde die 0%-Marke bei 250 gesetzt, also einem Todesfall pro vier Lebendgeburten. Die Daten zu den einzelnen SDG-Parametern in den ausgewählten Jahren wurden dementsprechend in der Excel-Arbeitsmappe vorbereitet, berechnet und anschliessend mit der Programmierung geplotet.

### Web-Feature-Layer

Um verschiedene Informationen, welche individuell selektiert und angezeigt werden können, wurden Feature-Layer erstellt und für die Organisation Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften online geteilt. Die dabei enthaltenen Ebenen geben einen Überblick über die vier ausgewählten Parameter des SDG 3 über den indischen Subkontinent. Es werden sowohl die jüngsten Daten als auch solche aus den Neunzigern, den Nullerjahren, den Zehnerjahren und einem aktuellen Jahr angezeigt. Zudem liegen diese Daten mit den Standorten von ZP und ZHL verknüpft einzeln vor. Dafür wurde den Punkt-Datensätzen der Firmenstandorte mittels einem Spatial Join die SDG-Daten angefügt. Zur besseren Übersicht sind auch Layer enthalten mit den räumlichen Grenzen der Länder Bangladesch, Bhutan, Indien, Nepal, Pakistan und Sri Lanka sowie den Regionen, in denen Daten verfügbar sind.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Geodaten zu SDGs

Globale Daten auf nationaler Ebene werden von *Open SDG Data Hub* zur Verfügung gestellt. Die Daten sind nach Ziel und Indikator kategorisiert, wobei je nach Umfang der Länder oder der Wiederholrate unterschiedlich viele Datensätze vorhanden sind. Es besteht somit keine Vollständigkeit. Heruntergeladen werden können die Daten in fünf Formaten, unter anderem als Shapefile oder CSV. *Open Data Hub* deckt beinahe die gesamten Indikatoren ab, für folgende wurden jedoch keine Geodaten hinterlegt:

- 1.b.1 - Proportion of government recurrent and capital spending to sectors that disproportionately benefit women, the poor and vulnerable groups
- 2.4.1 - Proportion of agricultural area under productive and sustainable agriculture
- 5.2.2 - Proportion of women and girls aged 15 years and older subjected to sexual violence by persons other than an intimate partner in the previous 12 months, by age and place of occurrence
- 8.4.1 - Material footprint, material footprint per capita, and material footprint per GDP

Auf subnationaler Ebene über 131 Länder und 1'483 Regionen stellt *Global Data Lab* Daten zur Verfügung. Wiederum gibt es Unterschiede bezüglich Wiederholrate zwischen den einzelnen Gebieten. Ergänzend zu den regionalen Daten wird jeweils das nationale Total angegeben. Für einige Länder gibt es zudem Aufteilungen in urbane und ländliche sowie arme und nicht arme Regionen, wie auch Werte zu den tiefsten bis höchsten 25 Prozent. Die Daten sind dabei tabellarisch vorhanden. Für den Datenbezug als Excel oder CSV muss ein kostenfreies Konto erstellt und dabei mit mindestens 30 Wörtern die Verwendung der Daten erläutert werden.

Dem Anhang 2 ist eine komplette Auflistung der Geodaten zu den SDGs 1 bis 8 zu entnehmen, welche auf den beiden vorgestellten Datenportalen zur Verfügung stehen. Die Daten sind nach Ziel oder teils gar nach Indikator kategorisiert. Mit der jeweiligen Datenbezeichnung ist das Portal verlinkt und kann folglich mit *STRG + Klick* geöffnet werden.

Im Kapitel 2.5 findet sich eine aus der Literaturrecherche hervorgebrachte Aufstellung von geeigneten räumlichen Informationen zur Bewertung der SDGs. Wie diese Vorschläge mit der Datenverfügbarkeit von *Open SDG Data Hub* sowie *Global Data Lab* übereinstimmen, wird nachfolgend anhand des Beispiels SDG 3 aufgezeigt. Das SDG 3 hat zum Ziel, ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters zu gewährleisten und ihr Wohlergehen zu fördern. Die Parameter zu dessen Beurteilung gemäss Literatur beziehen sich auf die Luftqualität und Schadstoffe, Verkehrsunfälle, Entfernung zu Gesundheitseinrichtungen, Krankheitsmuster und -verteilung, Zugang zu sauberem Wasser sowie Kindersterblichkeitsrate. Geodaten,

welche diesen Variablen entsprechen und auf den Datenportalen dem SDG 3 zugeteilt sind, werden folgend aufgelistet (Tabelle 4). Zusätzlich sind die Daten gewissen Indikatoren des Ziels zugeteilt, sofern sie vom *Open SDG Data Hub* stammen. Wiederum kann mittels *STRG + Klick* der Zugang zum Datenportal hergestellt werden. Auf den Datenportalen besteht eine Fülle von Geodaten, welche zur Bewertung der SDGs verwendet werden kann und die Nennungen der Literaturrecherche quantitativ übertrifft. Demzufolge finden sich zum SDG 3 solche räumliche Informationen, welche den Erkenntnissen der Literaturrecherche entsprechen. Eine Ausnahme bildet hier jedoch der Indikator bezüglich Krankheitsmuster und -verteilung, wozu keine Geodaten zugeteilt werden können.

Tabelle 4: Parameter entsprechend der Literaturrecherche auf nationaler und subnationaler Ebene zum SDG 3

3.2.1	Infant deaths (number)
3.2.1	Infant mortality rate (deaths per 1 000 live births)
3.2.1	Under-five deaths (number)
3.2.1	Under-five mortality rate by sex (deaths per 1 000 live births)
3.2.2	Neonatal deaths (number)
3.2.2	Neonatal mortality rate (deaths per 1 000 live births)
3.6.1	Death rate due to road traffic injuries by sex (per 100 000 population)
3.8.1	Universal health coverage (UHC) service coverage index
3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to household air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to household and ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to household air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to household and ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.2	Mortality rate attributed to unsafe water unsafe sanitation and lack of hygiene (deaths per 100 000 population)
3.b.3	Proportion of health facilities that have a core set of relevant essential medicines available and affordable on a sustainable basis (percent)
3	Child mortality rate
3	Infant mortality rate
3	Neo-natal mortality rate
3	Post-neonatal mortality rate
3	Under five mortality rate

Gewisse Datensätze werden einer genaueren Betrachtung unterzogen und auf deren Verfügbarkeit für die Länder Bangladesch (BGD), Bhutan (BTN), Indien (IND), Nepal (NPL), Pakistan (PAK) und Sri Lanka (LKA) auf subnationaler Ebene überprüft. Für Sri Lanka allerdings sind

von *Global Data Lab* keine Daten hinterlegt, so dass anderweitig und dann besonders auf nationaler Ebene auf Daten zurückgegriffen wird. Innerhalb der restlichen Länder finden sich dagegen für einige Regionen Daten. Jedoch sind diese nicht immer konsistent, je nach Datensatz und Land finden sich Lücken in den vorhandenen Regionen oder Jahren.

Hiernach wird eine Übersicht der Attribute einzelner Daten zum SDG 3 dargestellt (Tabelle 5). Die Bezeichnung ebendieser Datensätze entspricht jeweils den Benennungen von *Global Data Lab* sowie von den Portalen der sri-lankischen Daten. Die räumliche Auflösung (RA) zeigt die Anzahl verfügbarer regionaler Daten pro Landesfläche an. Jahre, in welchen Datensätze verfügbar sind, werden als Wiederholrate (WR) angezeigt. Diesbezüglich gibt es insbesondere in einzelnen Regionen der Länder Indien und Pakistan je nach Datensatz Lücken in gewissen Jahren. In der Zeile der zusätzlichen Informationen (ZI) werden sonstige Eigenschaften der Datensätze, beispielsweise Unterteilungen in urbane oder ländliche Daten, beschrieben.

Im Anhang 3 findet sich eine komplette tabellarische Aufstellung von jeweils zwei bis drei Datensätzen pro SDG 1 bis 8 mit deren Attributen wie vorhergehend beschrieben.

Tabelle 5: Einzelne Daten zum SDG 3 mit ihren Attributen

SDG 3 - Infant mortality rate / Infant mortality rate			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1951-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/infmort/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/infmort/</a> LKA: <a href="https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka">https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka</a>		
SDG 3 - Under five mortality rate / Under-five mortality rate			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1951-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/u5mort/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/u5mort/</a> LKA: <a href="https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka">https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka</a>		

SDG 3 - Percentage of children aged 1 with DTP3 vaccination / Immunization, DPT (% of children ages 12-23 months)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 0/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014 BTN: IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1980-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/dtp3age1/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/dtp3age1/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SH.IMM.IDPT?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SH.IMM.IDPT?locations=LK</a>		
SDG 3 - Percentage of children aged 1 with measles vaccination / Measles-containing vaccine, 2nd dose			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 0/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014 BTN: IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 2001-2020 (Ausnahme: 2002) NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/measlage1/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/measlage1/</a> LKA: <a href="https://immunizationdata.who.int/pages/coverage/MCV.html?CODE=LKA&amp;ANTIGEN=MCV2&amp;YEAR=">https://immunizationdata.who.int/pages/coverage/MCV.html?CODE=LKA&amp;ANTIGEN=MCV2&amp;YEAR=</a>		

#### 4.2 Beurteilungskriterien für Geodaten

Die hauptsächlichen Anforderungen und somit zugleich Herausforderungen der Instrumente, um den Fortschritt der SDGs überwachen zu können, sind das Sicherstellen der Qualität der verwendeten Daten, deren Zugänglichkeit und die Redundanz bei der Erstellung von Indikatoren und Ergebnissen (Lehmann et al., 2022). Daten und Statistiken müssen insbesondere genau, aktuell, hinreichend aufgeschlüsselt sowie leicht anzuwenden sein (United Nations, 2022c). Gemäss einem Leitfaden der IAEG-SDGs (2018) können folgende Prinzipien auf globaler und nationaler bis internationaler Ebene ausgemacht werden, welche für Daten wie auch Statistiken zur Berichterstattung der SDGs gelten. Diese Angaben, insbesondere jedoch von neueren Datenquellen wie Geodaten, sind regelmässigen Audits durch professionelle und unabhängige Dritte zu unterziehen, um die Informationen auf deren Qualität und Integrität zu prüfen (IAEG-SDGs, 2018).

- Entsprechend der Grundprinzipien der UNSTATS und ECOSOC 2006/6



- Entsprechend der Grundsätze des *Committee for the Coordination of Statistical Activities (CCSA) 2005 / 2014*
- **Transparenz:** Die Daten und Metadaten wie auch ihre Zwecke und Methoden sollen offen geteilt werden.
- **Zusammenarbeit und Kommunikation:** Nationale Statistikämter, nationale Statistiksyste-me, Verwaltungsstellen und weitere Parteien sollen zusammenarbeiten und offen kommunizieren, um einen effektiven und verständlichen Fluss von international ver-gleichbaren Daten zu ermöglichen.
- **Professionelle und wissenschaftliche Standards:** Konzepte, Definitionen, Klassifikatio-nen, Quellen, Methoden und Verfahren zur Erstellung der Statistiken sollen professio-nellen und wissenschaftlichen Standards (mindestens Quellenangaben, Definitionen sowie Methoden der Datensammlung und -berechnung) entsprechen und transparent vorliegen, Verwaltungsstellen sollen zudem die Methode der globalen Harmonisie-rung, Aggregation und Interpretation angeben.
- **Datenquelle:** In erster Linie sollen Daten und Statistiken von nationalen Statistiksyste-men produziert verwendet werden.

Durch die Datenrecherche sowie -aufbereitung lassen sich folgende Faktoren zusammenstel-len, die für eine Benutzung von Datensätzen zur Bewertung von KMU für die SDGs von Re-levanz sind:

- **Aktualität:** Damit die momentane Lage möglichst korrekt beurteilt werden kann, ist ein aktueller Datensatz der letzten Jahre erforderlich.
- **Wiederholrate:** Für eine erhöhte Aussagekraft der Bewertungen sind möglichst zahl-reiche Daten aus verschiedenen Jahren Voraussetzung, je mehr desto besser.
- **Einheit:** Eine klare Kommunikation der Einheiten (Prozent, Total, pro 1`000 Fälle etc.) der Datensätze ist von grosser Bedeutung für eine korrekte Modellierung und Bewer-tung der Daten. Bei einem Vergleich von verschiedenen Datensätzen sollen diese Ein-heiten zudem übereinstimmen.
- **Form:** Das Vorliegen der Daten als Geodatenformat (beispielsweise .shp oder .tif) ist müheloser als in einem tabellarischen Format (beispielsweise .xlsx oder .csv). Wenn die Daten dennoch als Tabelle bestehen, ist eine geordnete und nicht überladene An-sicht zentral und macht eine sowieso meist nötige Vereinfachung der Tabellen leichter, falls nicht alle Spaltenangaben benötigt werden.
- **Räumliche Auflösung:** Eine möglichst tiefe Ebene der räumlichen Daten verspricht ge-naue Bewertungen. Wichtig ist zudem das Verständnis der räumlichen Ebene, ob es sich um Daten von Regionen, Bezirken, Hauptstädten, Städten oder ähnliches handelt. Falls die Daten nicht direkt räumlich sondern als Tabelle vorliegen ist darauf zu achten,

dass die Grenzen der Bereiche vom Datensatz mit dem räumlichen Bezug im GIS übereinstimmen.

Die für die Datenverwendung in der Fallstudie relevanten Datensätze des SDG 3 werden nachfolgend gemäss dieser Kriterienliste dargestellt. Eine Übersicht bezüglich Wiederholrate wie auch Aktualität der einzelnen Parameter zum SDG 3 wird angehend gezeigt (Tabelle 6).

Tabelle 6: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich Aktualität und Wiederholrate

	1951	...	1980	...	1992		1995			2000			2005			2010			2015			2020	
B G D																							
B T N																							
I N D																							
L K A																							
N P L																							
P A K																							

Infant mortality rate / Infant mortality rate
Under five mortality rate / Under-five mortality rate
Percentage of children aged 1 with DTP3 vaccination / Immunization, DPT (% of children ages 12-23 months)
Percentage of children aged 1 with measles vaccination / Measles-containing vaccine, 2nd dose

Weiter werden die Faktoren Einheit und Form vorgestellt (Tabelle 7).

Tabelle 7: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich Einheit und Form

Infant mortality rate / Infant mortality rate	
Einheit	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: Number of deaths of children less than one year of age, per 1`000 live births in a given year LKA: The probability of dying between birth and exact age 1, expressed per 1`000 live births → Die Einheiten stimmen überein und ein direkter Vergleich ist möglich.

Form	<p>BGD, BTN, IND, NPL, PAK: Die Datensätze sind tabellarisch in einem Excel-Arbeitsblatt vorhanden. Zusätzlich zu den Daten auf subnationalem Level sind auch nationale Daten sowie Unterteilungen in urban / rural, arm / nicht-arm und Vermögens-Quantilen gegeben.</p> <p>LKA: Die Datensätze sind als CSV abrufbar, so dass die Datensätze nur in Zeilen und nicht Spalten geordnet sind. Neben dem Schätzwert werden jeweils zusätzlich eine untere und obere Grenze angegeben. Ansonsten sind noch Informationen zur Erhebungsstelle, Updatedatum, Link und Einheit notiert.</p>
Under five mortality rate / Under-five mortality rate	
Einheit	<p>BGD, BTN, IND, NPL, PAK: Number of children dying under five year of age, per 1'000 live births in a given year</p> <p>LKA: The probability of dying between birth and exact age 5, expressed per 1'000 live births</p> <p>→ Die Einheiten stimmen überein und ein direkter Vergleich ist möglich.</p>
Form	<p>BGD, BTN, IND, NPL, PAK: Die Datensätze sind tabellarisch in einem Excel-Arbeitsblatt vorhanden. Zusätzlich zu den Daten auf subnationalem Level sind auch nationale Daten sowie Unterteilungen in urban / rural, arm / nicht-arm und Vermögens-Quantilen gegeben.</p> <p>LKA: Die Datensätze sind als CSV abrufbar, so dass die Datensätze nur in Zeilen und nicht Spalten geordnet sind. Neben dem Schätzwert werden jeweils zusätzlich eine untere und obere Grenze angegeben. Ansonsten sind noch Informationen zur Erhebungsstelle, Updatedatum, Link und Einheit notiert.</p>
Percentage of children aged 1 with DTP3 vaccination / Immunization, DPT (% of children ages 12-23 months)	
Einheit	<p>BGD, IND, NPL, PAK: Percentage of children aged 1 who received a DTP3 vaccination</p> <p>LKA: Percentage of children ages 12-23 months who received three doses of DPT vaccines</p> <p>→ Bei beiden Datensätzen wird von einer vollständigen Immunisierung, also drei Impfdosen ausgegangen. Das Alter der Kinder stimmt jedoch nicht überein und lässt somit keinen direkten Vergleich zu.</p>
Form	<p>BGD, IND, NPL, PAK: Die Datensätze sind tabellarisch in einem Excel-Arbeitsblatt vorhanden. Zusätzlich zu den Daten auf subnationalem Level sind auch nationale Daten sowie Unterteilungen in urban / rural, arm / nicht-arm und Vermögens-Quantilen gegeben. Für Bhutan sind keinerlei Daten verfügbar.</p> <p>LKA: Die Daten sind als Excel-Tabelle abrufbar. Darin sind globale Daten zusammengefasst und nach Nation pro Zeile geordnet. Weiter sind Metadaten zu den Ländern in einem separaten Arbeitsblatt verfügbar.</p>
Percentage of children aged 1 with measles vaccination / Measles-containing vaccine, 2nd dose	
Einheit	<p>BGD, IND, NPL, PAK: Percentage of children aged 1 who received a measles vaccination</p> <p>LKA: Percentage in the target population who have received two doses of measles-containing vaccine in a given year</p> <p>→ Es ist unklar, ob die Datensätze der vier Länder einer kompletten Immunisierung von zwei Impfdosen wie die von Sri Lanka oder lediglich einer Impfdosis</p>

	entsprechen. Zudem werden einerseits Kinder bis einjährig gezählt, andererseits die gesamte Population. Es ist somit kein direkter Vergleich möglich.
Form	BGD, IND, NPL, PAK: Die Datensätze sind tabellarisch in einem Excel-Arbeitsblatt vorhanden. Zusätzlich zu den Daten auf subnationalem Level sind auch nationale Daten sowie Unterteilungen in urban / rural, arm / nicht-arm und Vermögens-Quantilen gegeben. Für Bhutan sind keinerlei Daten verfügbar. LKA: Die Datensätze sind tabellarisch als Excel inklusive Glossar, Metadaten und Links auf einzelnen Arbeitsblättern vorhanden.

Die räumliche Auflösung der Datensätze der einzelnen Länder wird anhand eines Vergleichs der Flächen dargestellt, auf welchen durchschnittlich ein Datensatz verfügbar ist (Abbildung 5). Berechnet werden die Werte dieser räumlichen Auflösung anhand des Quotienten der Landesfläche und der Anzahl von Datensätzen des Landes. So erhält man im Durchschnitt eine Fläche, auf deren Dimension ein Datensatz vorhanden ist. Bei Pakistan mit der tiefsten Auflösung beträgt diese Fläche rund 126'000 km<sup>2</sup>, bei Bhutan mit der höchsten Auflösung dagegen circa 1'900 km<sup>2</sup>. Für Indien mit 36 verfügbaren Regionen macht dies einen Daten-Durchschnitt pro ungefähr 91'000 km<sup>2</sup>.

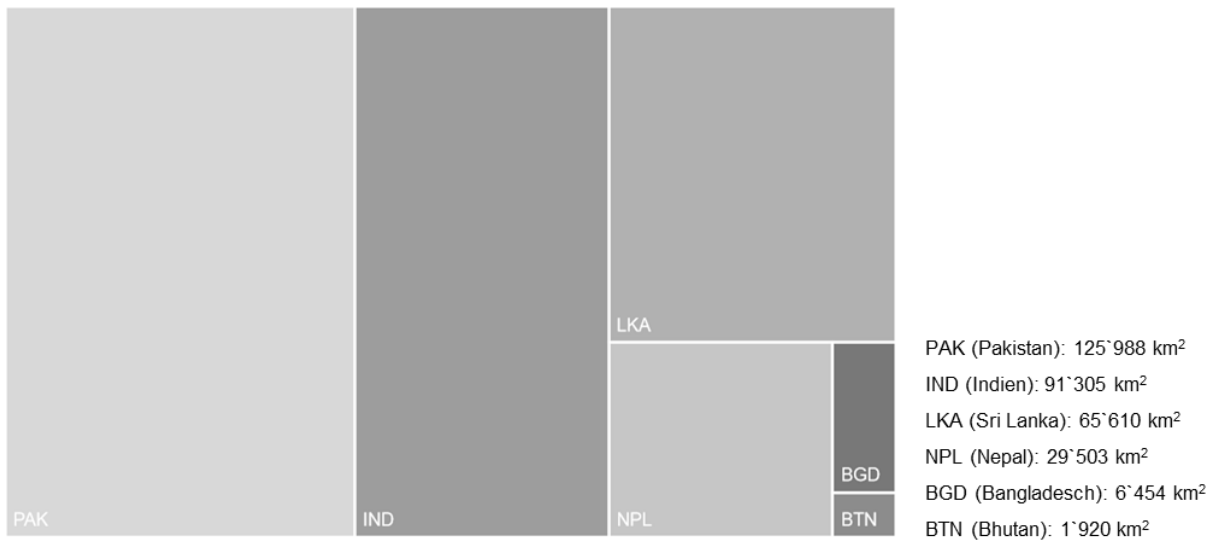


Abbildung 5: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich räumlicher Auflösung

### 4.3 Fallstudie

#### Aktuellste Datensätze pro SDG-Parameter

Die Säuglingssterblichkeit des Subkontinentes Indien kann mittels Daten zwischen 2010 und 2020 dargestellt werden (Abbildung 6). Die höchsten Werte mit 60 bis 80 Todesfällen der unter Einjährigen pro 1'000 Lebendgeburten fallen auf Regionen der Länder Bhutan, Indien sowie Pakistan. Allerdings ist einzuwenden, dass die einzigen und somit aktuellsten Werte von Bhutan aus dem Jahr 2010 stammen und somit ein Vergleich mit Ländern mit aktuelleren Daten nicht ausgeglichen ist. Am wenigsten Todesfälle von Säuglingen hat Sri Lanka mit einem Wert von 6 im Jahr 2020 zu verzeichnen. Insgesamt lässt sich eine Prominenz der Klassen von 21 bis 50 Todesfällen erkennen.

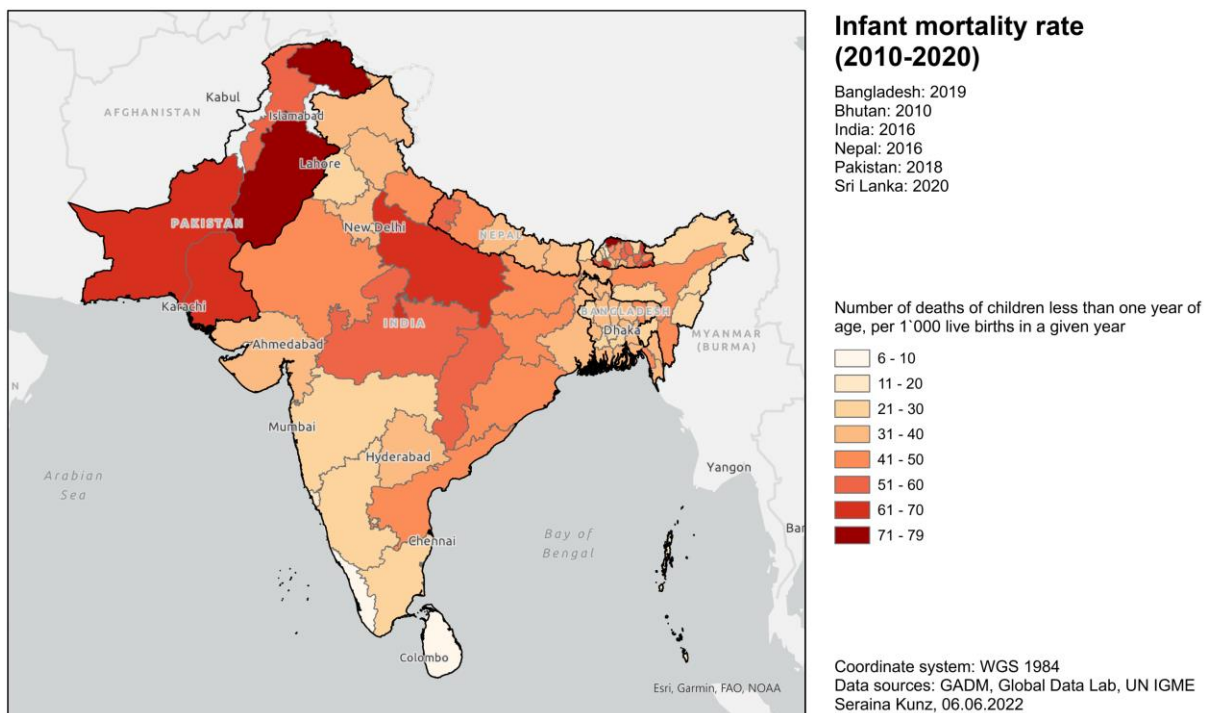


Abbildung 6: Aktuelle Säuglingssterblichkeit des Subkontinentes Indien

Die Anzahl Todesfälle der Unterfünfjährigen pro 1'000 Lebendgeburten liegt wiederum in Gebieten von Bhutan, Indien und Pakistan am höchsten (Abbildung 7). Bhutan registriert Werte bis 126, Indien bis 81 und Pakistan bis 85. Am positivsten mit Werten bis 20 Todesfälle liegen Sri Lanka, Regionen in Indien sowie Bangladesch. Im Vergleich mit der Säuglingssterblichkeit lässt sich ein vorwiegend einheitliches Muster der Sterblichkeit nach Region erkennen. Visuell kann herausgelesen werden, dass die Klassifizierungen mit 21 bis 40 Todesfällen pro 1'000 Lebendgeburten am häufigsten vorkommen.

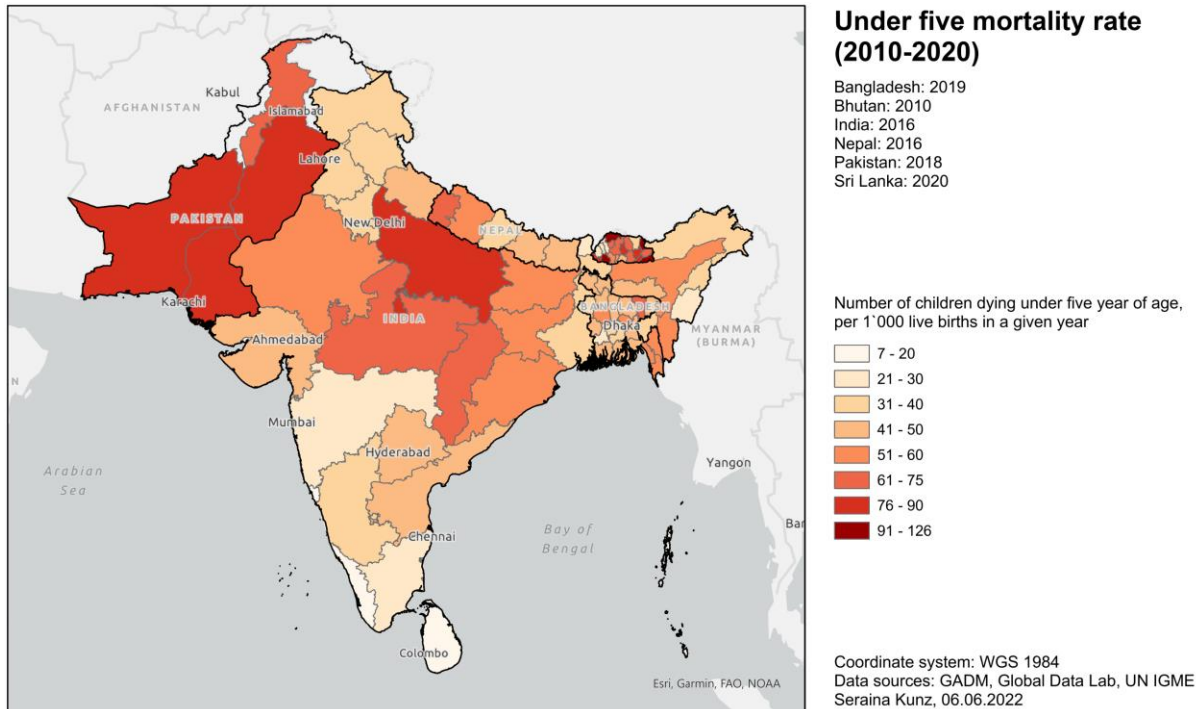


Abbildung 7: Aktuelle Unterfünfjährigen-Sterblichkeit des Subkontinentes Indien

Die Immunisierung mit dem Impfwirkstoff für Diphtherie, Starrkrampf und Keuchhusten wird von Daten aus den Jahren 2014 bis 2020 dargestellt (Abbildung 8). Da sich die Ausgangsdaten von Sri Lanka in ihrer Einheit zu den restlichen Ländern unterscheiden, werden diese anders skaliert angezeigt. Mit Ausnahme einer Region in Pakistan liegen alle Werte des Subkontinentes über 50%. Besonders in Bangladesch sowie Sri Lanka, jedoch auch in Regionen von Indien und Nepal, liegt eine DTP-Immunisierung der Kleinkinder von 90% aufwärts vor. Der Grossteil der Regionen befindet sich im Bereich von 71% bis 95% immunisierter Kleinkinder.

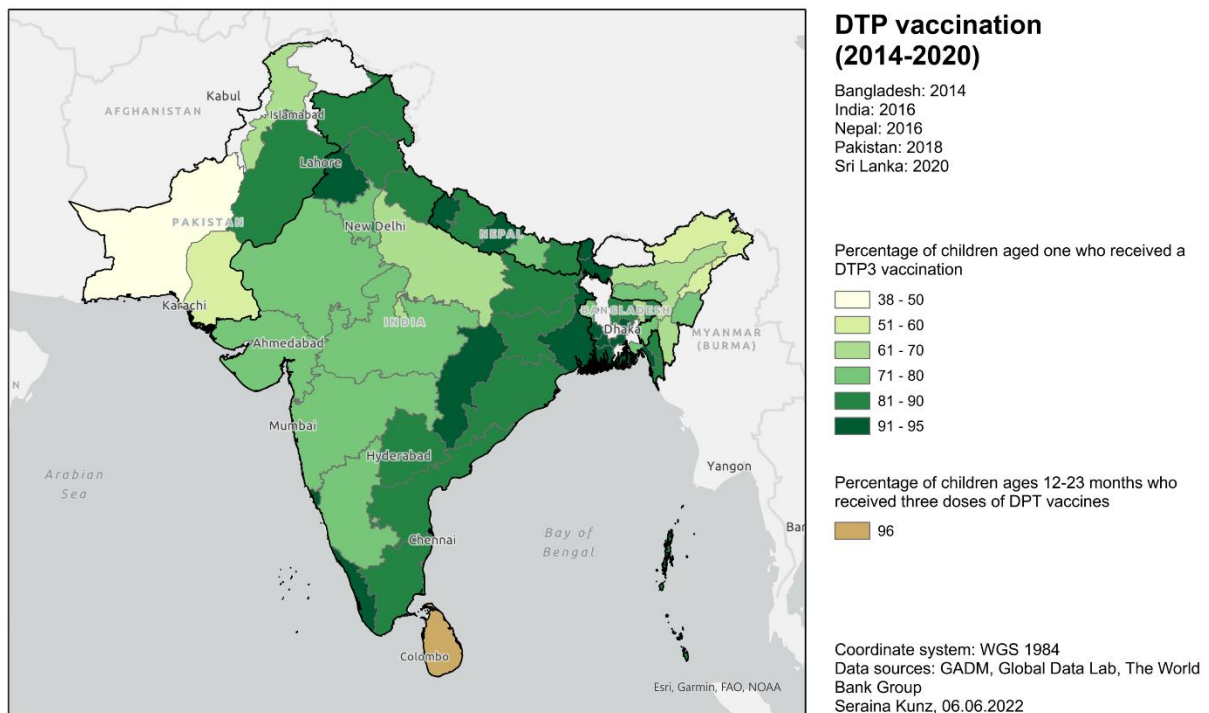


Abbildung 8: Aktueller Impfstatus von Diphtherie, Starrkrampf und Keuchhusten des Subkontinentes Indien

Bezüglich Impfstatus der Masern lässt sich wiederum bis auf die Ausnahme einer pakistanischen Region eine Deckung von über 50% erkennen (Abbildung 9). Die Daten für Sri Lanka beinhalten die gesamte Bevölkerung, weshalb eine abweichende Symbolisierung besteht. Insgesamt lässt sich eine höhere Verbreitung des Masern-Impfstoffes im Gegensatz zu DTP über den Subkontinent Indien konstatieren. Die Wertungen nach Region sind jedoch ähnlich. Die Klassen von 71% bis 95% sind deutlich stärker vertreten als diejenigen mit tieferen Impfquoten.

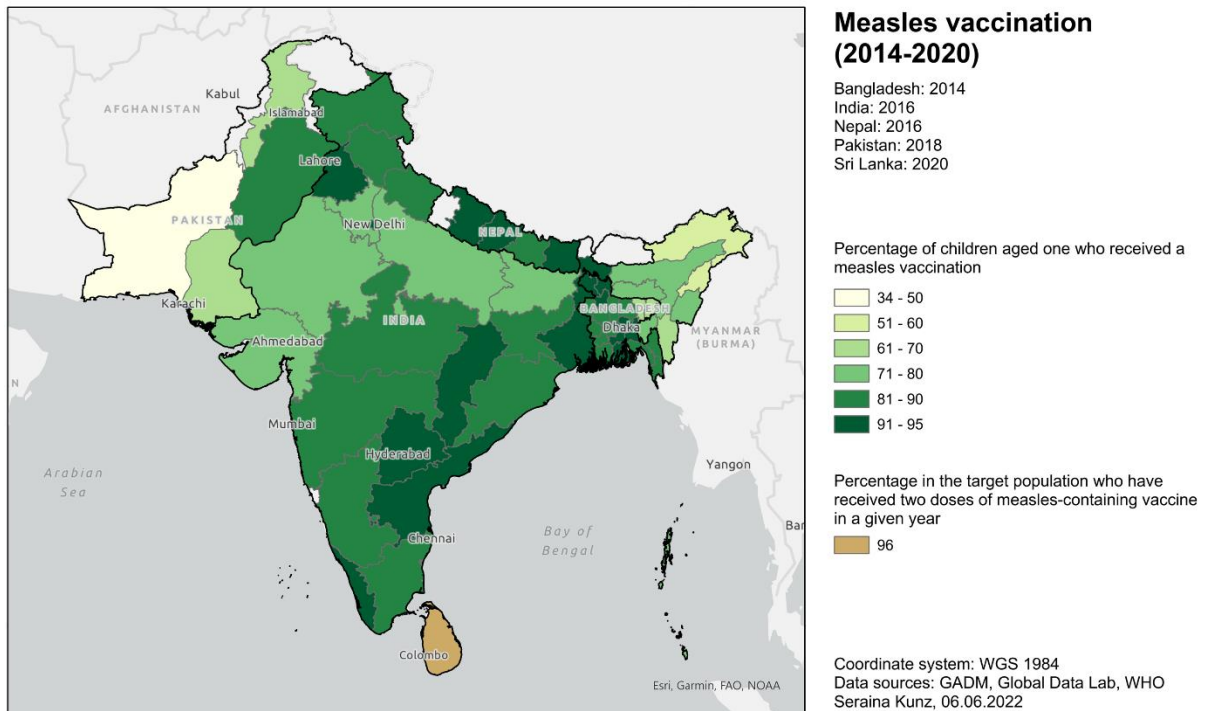
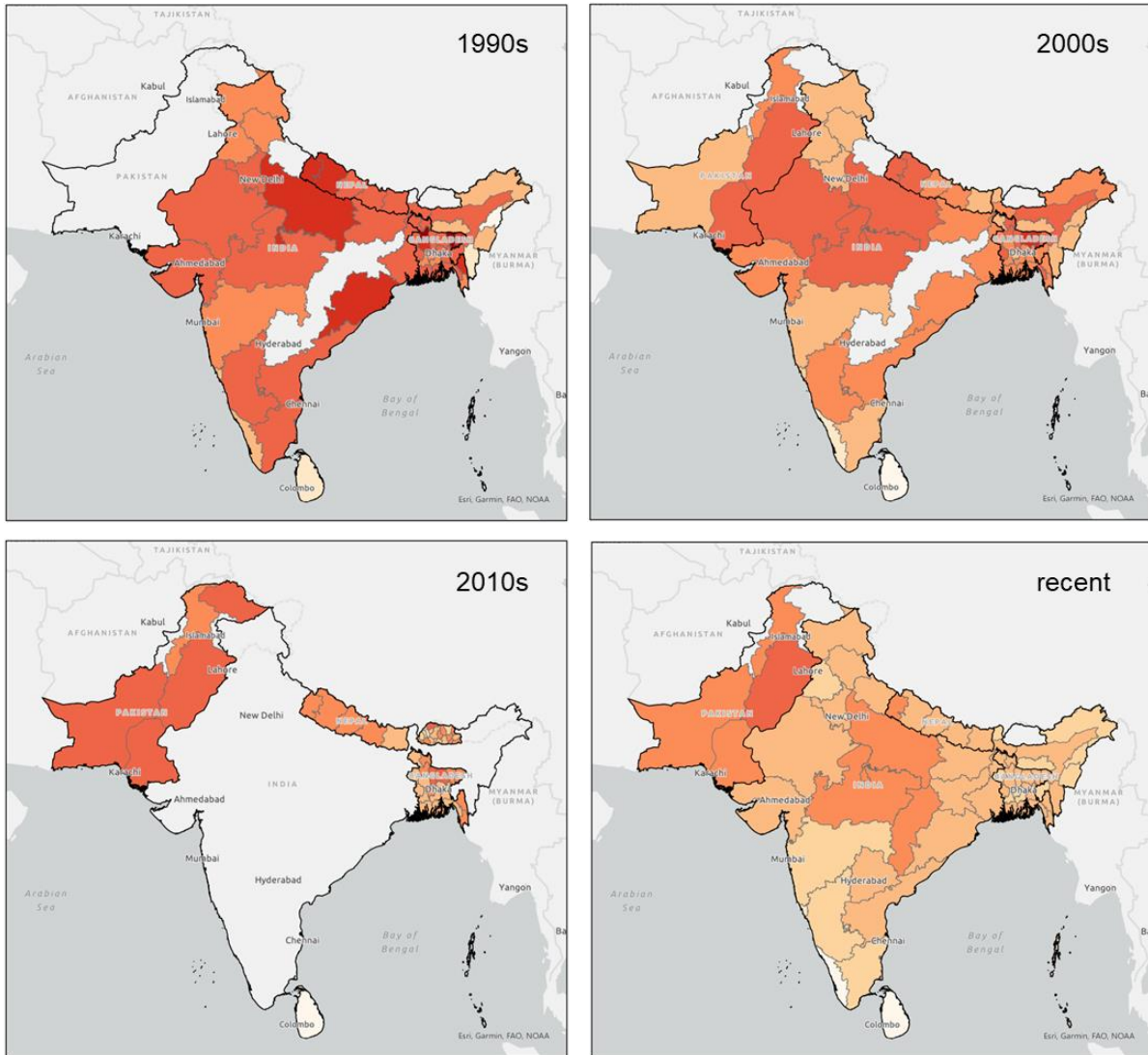


Abbildung 9: Aktueller Impfstatus von Masern des Subkontinentes Indien

### Zeitlicher Verlauf SDG-Parameter

Die Säuglingssterblichkeit der 90er, 00er, 10er und jüngsten Jahre von Bangladesch, Bhutan, Indien, Nepal, Pakistan und Sri Lanka wird nachgehend abgebildet (Abbildung 10). Datenlücken innerhalb der einzelnen Länder für gewisse Perioden sind sogleich ersichtlich. Todesfälle von unter 100 pro 1'000 Lebendgeburten liegen erst ab den Zehnerjahren vor, wobei in dieser Zeitspanne simultan grosse Datenlücken aufgrund von Indien vorliegen. In den Regionen von Bangladesch, in welchen bis 2004 noch jeder zehnte Säugling starb, sanken die Todesfälle in sieben Jahren auf ungefähr 70. Über den gesamten Subkontinent lässt sich eine kontinuierliche Senkung der Todesfälle ablesen, wobei in Pakistan die Zahlen zwischenzeitlich wieder stiegen. Befinden sich in den Neunzigerjahren noch die meisten Regionen in Bereichen mit 51 bis 130 Todesfällen, liegen sie in den jüngeren Jahren zwischen 21 und 50. Dem Anhang 4 sind die zeitlichen Verläufe der Parameter zur Sterblichkeit der Unterfünfjährigen und dem Impfstatus für DTP sowie Masern zu entnehmen.





**Infant mortality rate**

Number of deaths of children less than one year of age, per 1'000 live births in a given year

- 6 - 10
- 11 - 20
- 21 - 30
- 31 - 50
- 51 - 70
- 71 - 100
- 101 - 130
- 131 - 171

	BGD	BTN	IND	LKA	NPL	PAK
1990s	1996	-	1992	1996	1996	-
2000s	2004	-	2006	2006	2006	2007
2010s	2011	2010	-	2012	2011	2012
recent	2019	-	2016	2019	2016	2018

Coordinate system: WGS 1984  
 Data sources: GADM, Global Data Lab, UN IGME  
 Seraina Kunz, 06.06.2022

Abbildung 10: Zeitlicher Verlauf der Säuglingssterblichkeit des Subkontinentes Indien

Indische Unternehmen und SDG-Parameter

Zwei ausgewählte indische Unternehmen mit potentiell positivem Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlergehen, werden mit ihrem Aktionsraum in Verbindung mit den Daten zu den ausgewählten SDG-Parametern gestellt. Zum einen ist dies *Zeelab Pharmacy*, eine im Jahr 2019 gegründete Apotheke, deren Mission eine bezahlbarere Gesundheitsversorgung in Indien ist. Dementsprechend produzieren sie generische Arzneimittel sowie verwandte Produkte unter Beibehaltung der Qualitätsstandards. Diese vertreiben sie an diversen Standorten innerhalb von Indien sowie über ihre Online-Apotheke, welche eine landesweite Distribution

ermöglicht (Zeelab Pharmacy, 2022). *Ziqitza Healthcare Limited* als weiteres Unternehmen bietet seit 2005 Dienstleistungen in medizinischen Notsituationen an. Demnach sind innerhalb acht urbanen Zentren insgesamt 3`643 Ambulanzen dieses Unternehmens aktiv (Ziqitza Healthcare Limited, 2022).

Nachfolgend werden die festen Standorte dieser beiden Unternehmen in Indien dargestellt mit deren Anzahl (Abbildung 11). Von den 36 Gebieten sind in 17 mindestens eine der Unternehmen lokalisiert, ZP insgesamt in 13 und ZHL in 9 Regionen. Die Apotheken sind hauptsächlich im nord-westlichen Teil Indiens vertreten. Uttar Pradesh mit 177, Haryana mit 89 sowie Punjab mit 76 Sitzen sind dabei am prominentesten. Die Standorte mit Ambulanzen der ZHL sind etwas homogener im Land verteilt. Der Menge nach sind sie in Telangana, Tamil Nadu, Maharashtra, Gujarat sowie Haryana, Karnataka, New Delhi, Uttar Pradesh und West Bengal lokalisiert.

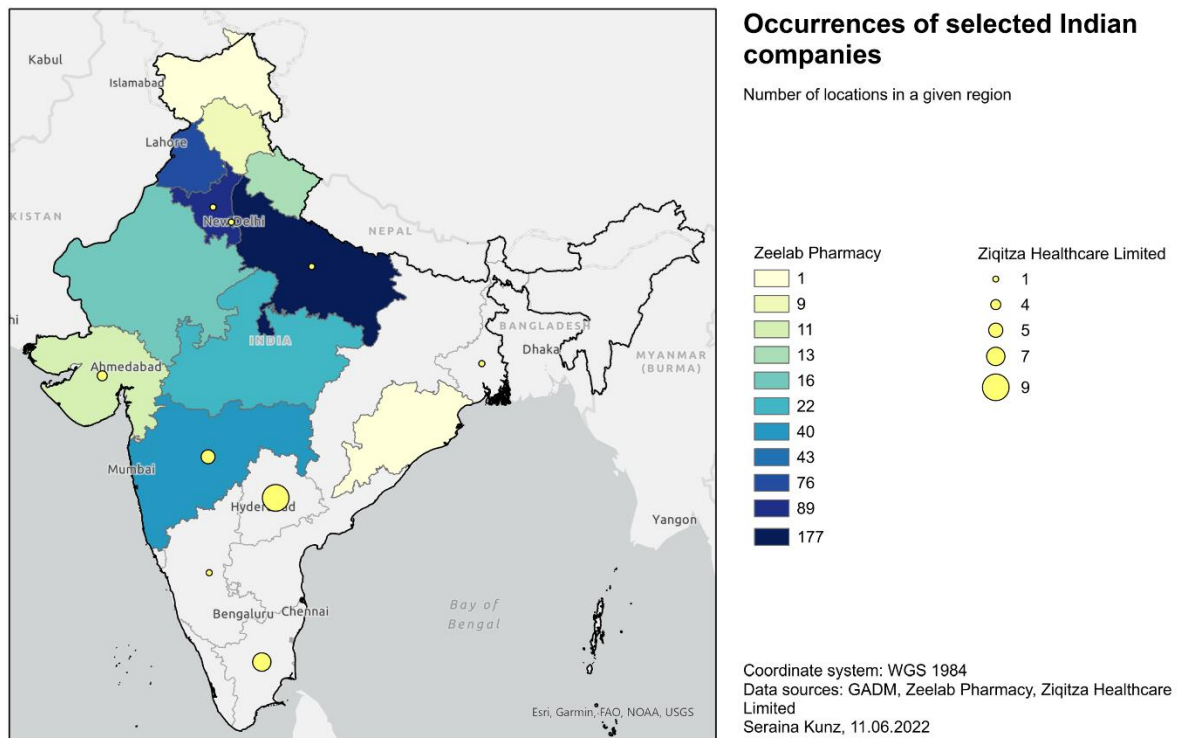


Abbildung 11: Standort-Vorkommen der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited innerhalb von Indien

Wie das Standortvorkommen der ZP und ZHL mit den Parametern des SDG 3 korreliert, wird am Beispiel der Säuglingssterblichkeitsrate nachfolgend visualisiert (Abbildung 12). Standorte der ZP sind in drei Regionen besonders präsent vertreten. Es lässt sich erkennen, dass die Werte in Uttar Pradesh in der siebten Klasse liegen. Das bedeutet 64 Todesfälle pro 1`000 Lebendgeburten. Weitere Regionen im Inneren von Indien, welche Werte in der sechsten Klasse verzeichnen, verfügen im Gegenzug über verhältnismässig wenige Standorte von ZP und keinerlei von ZHL. Haryana mit 89 sowie Punjab mit 76 ZP-Standorten weisen 31 und 30 Todesfälle auf. Die Aktionsräume von ZHL befinden sich jeweils in Regionen mit 21 bis 40

Suglingstodesfallen pro 1'000 Lebendgeburten. Dem Anhang 5 sind Darstellungen der drei weiteren Parameter mit dem Standortvorkommen der Unternehmen zu entnehmen.

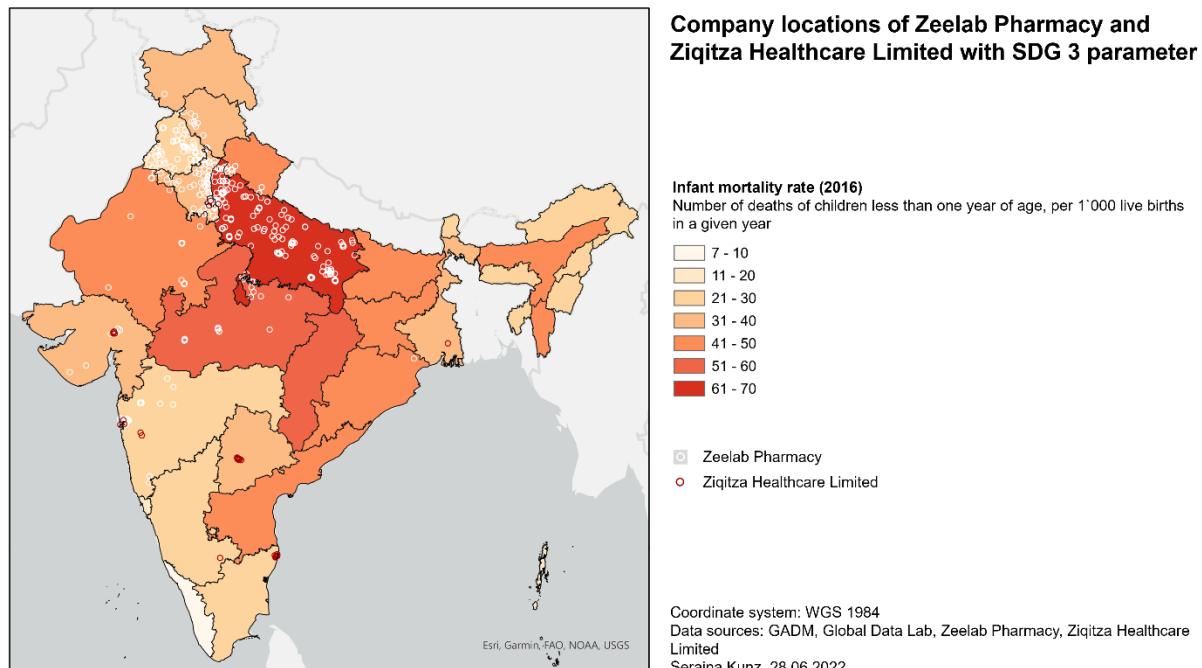


Abbildung 12: Standorte der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited mit der Säuglingssterblichkeit

Die Sterblichkeitsraten der Säuglinge sowie Unterfünfjährigen sind gemäss den vorhergehenden Kartierungen in acht Klassen eingeteilt, die Status der DTP- und Masern-Impfungen jeweils in sechs Klassen. Wie viele Datensätze der verschiedenen Regionen Indiens in welche dieser Klassen fallen, wird nachfolgend prozentual dargestellt (Abbildung 13). Die Regionen wurden dabei nicht in Proportion nach deren Grösse zueinander gesetzt. Klasse 1 entspricht der, mit den positivsten Werten, wohingegen die höchste Klasse jeweils die negativsten Werte des Parameters aufweist. Die Klassifizierungen der Impfstatus können in folgender Abbildung miteinander verglichen werden. Die Sterblichkeitsraten hingegen nicht, da diese unterschiedlich skaliert sind. Der Grossteil der Daten bezüglich Säuglingssterblichkeit befindet sich mit 39% in der Klasse 3, was 21 bis 30 Todesfällen der bis Einjährigen pro 1'000 Lebendgeburten entspricht. Die Minderheit der Werte mit jeweils 3% findet sich in den Klassen 1 sowie 7. Für den Parameter der Sterblichkeitsrate der Unterfünfjährigen fallen ein Drittel der Daten in die Klasse 3. Ansonsten sind die Klassen 2, 5 und 4 mit 20%, 17% und 14% am stärksten vertreten. Ein Viertel der Daten bezüglich DTP entspricht der Klasse 1, was bedeutet, dass in diesen Regionen 91 bis 95% der Einjährigen vollständig gegen Diphtherie, Starrkrampf und Keuchhusten immunisiert sind. Bei der Masern-Impfung liegen diese Werte gar in einem Drittel der indischen Regionen vor. Auch in dieser Darstellung wird deutlich, dass die Immunisierung gegen Masern weiter verbreitet ist als die der DTP.

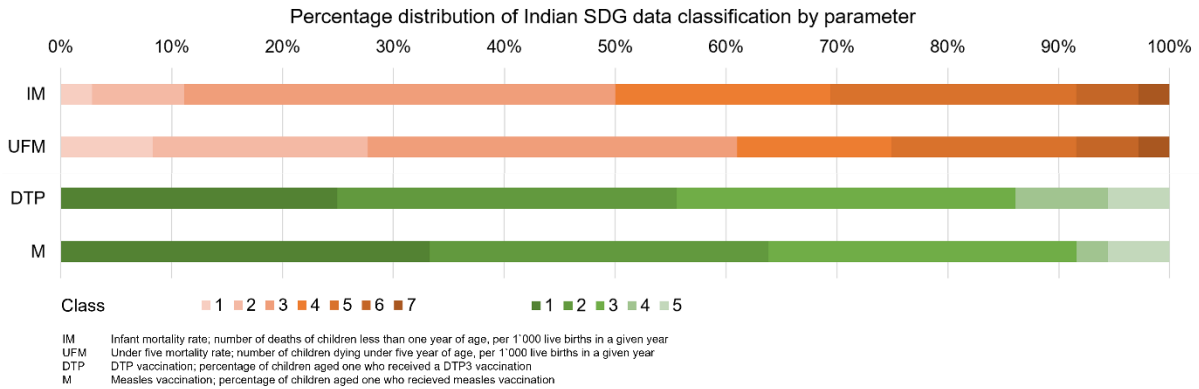


Abbildung 13: Prozentuale Verteilung der Klassifizierung der SDG-Daten nach Parameter

Ergänzend zur Abbildung 13 werden anschliessend lediglich die Regionen, in welchen ZP oder ZHL agieren, auf die Verteilung nach Klassen analysiert (Abbildung 14). Dabei sind die Regionen ersichtlich, in welchen nur die eine oder andere Unternehmung operiert wie auch jene, in welchen mindestens eine Firma vertreten ist. Obschon davon ausgegangen werden kann, dass die Impfstatus weder von der Apothekenkette noch von der Ambulanz-Dienstleistung beeinflusst wird, werden die betroffenen zwei Parameter in die Analyse miteinbezogen. Zu je 35% fallen die Säuglingssterblichkeitsraten in den Regionen mit mindestens einer Unternehmung in die Klassen 3 und 4. Werte in den Klassen 1 und 2 sind im Vergleich zur nationalen Verteilung, wobei diese zumindest 11% ausmachen, nicht vorhanden. Entspricht die Unterfünfjährigen-Sterblichkeitsrate im gesamten Land zu 33% der Klasse 3, sind es für die Regionen mit Vorkommnis der Unternehmen gar 47%. Die Klassen 1 und 2 sind dabei national zu insgesamt 28% vertreten, bezüglich ZHL oder ZP zu 12%. Die DTP-Immunisierungsraten fallen in den Gebieten der Unternehmen mit 41% besonders in die zweite Klasse, mit 35% in die Klasse 3 und mit 18% in die Klasse 1. Insgesamt liegen so 94% der Werte in den positiven drei Klassen, in Indien sind dies 87%. Bezüglich Masern-Impfstatus liegen die Werteverteilungen national wie auch nach Unternehmen ähnlich. Beispielsweise klassifiziert sich ungefähr je ein Drittel in der positivsten Stufe. In den Regionen mit ZHL oder ZP finden sich jedoch alle Werte in den Klassen 1 bis 3, wohingegen national noch 8% in den Klassen 4 oder 5 eingeteilt sind.

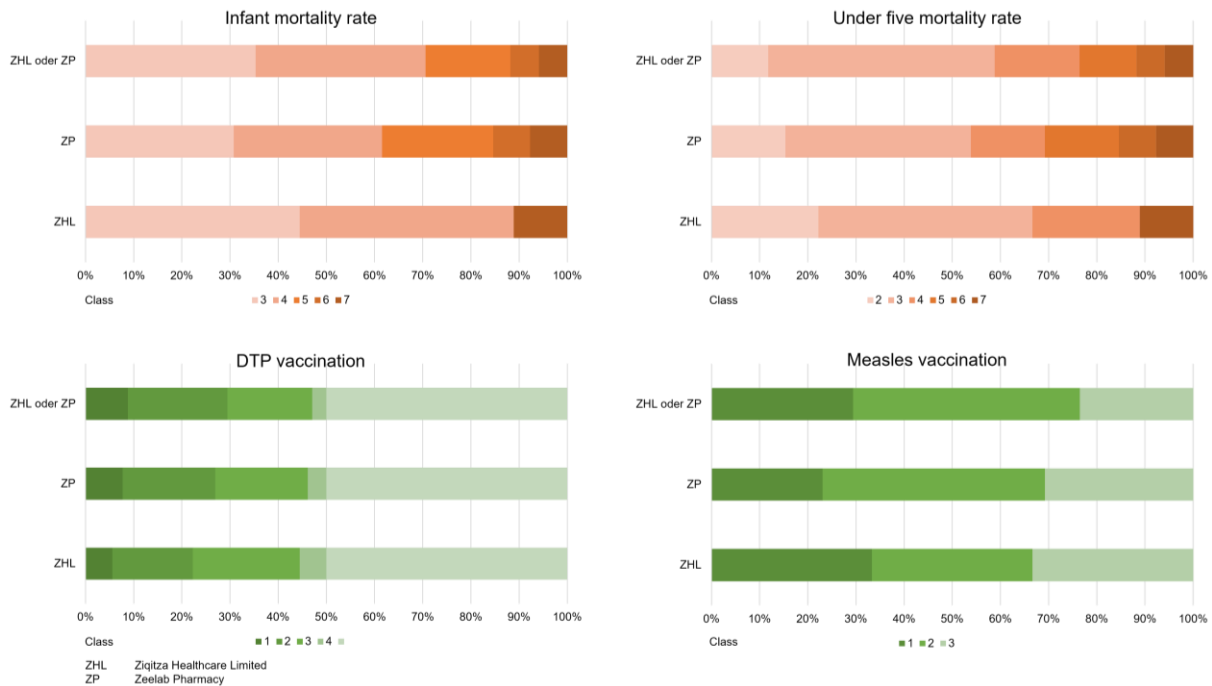


Abbildung 14: Prozentuale Verteilung der Klassifizierung der SDG-Daten nach Parameter und Unternehmen

Es ergeben sich folgende Durchschnittswerte der Klassifizierungen über das gesamte Indien, Regionen in denen mindestens ZHL oder ZP lokalisiert sind, sowie solche in denen lediglich eine der Unternehmungen agieren (Tabelle 8). Die Bestwerte pro SDG-Parameter sind jeweils hellgrau hervorgehoben. Es lässt sich kein einheitliches Bild festhalten, ob Regionen mit besseren Klassifizierungen eher mit den Unternehmensstandorten einhergehen oder nicht.

Tabelle 8: Durchschnittliche Klassifizierung über Region und pro SDG-Parameter

	IM [1-8]	UFM [1-8]	DTP [1-6]	M [1-6]
Gesamt-Indien	3.8	3.4	2.4	2.2
ZHL oder ZP	4.1	3.6	2.3	1.9
ZP	4.3	3.8	2.4	2.1
ZHL	3.9	3.4	2.6	2

IM Infant mortality rate  
 UFM Under five mortality rate  
 DTP DTP vaccination  
 M Measles vaccination

Eine weitere Darstellung, welche die Standorte der Unternehmen in Zusammenhang mit den Werten der SDG-Parameter stellt, liegt in Form eines Parallel Koordinaten Plots vor (Abbildung 15). Die Anzahl der Todesfälle pro 1'000 Lebendgeburten werden in Prozentwerten angegeben, wobei 100% einem Wert von 0 Todesfällen entsprechen. Bei den Säuglingen ist die 0%-Marke bei 200 Todesfällen, bei den Unterfünfjährigen bei 250 festgesetzt. In Uttar Pradesh sind mit 177 anteilmässig die meisten Apotheken von ZP lokalisiert, gleichzeitig verzeichnet diese Region über alle Parameter die schlechtesten Ergebnisse. Als einziges Gebiet liegen dessen Werte stets unter 70%. Punjab als weitere Region mit vielen Firmenstandorten

weist im Gegensatz besonders bezüglich Impfquoten gute Werte mit über 90% vor, die Werte der Sterblichkeit liegen im oberen Mittelfeld. Ebenfalls viele Standorte von ZP befinden sich in Haryana. Diese Region schneidet bezüglich Säuglingen und Unterfünfjährigen mit je 84% Überlebenden ab, wohingegen die Status der DTP- und Masern-Impfung verhältnismässig eher tief liegen mit 78% und 80%. Chandigarth verzeichnet über alle Parameter hinweg positive Werte, in dieser Region hat ZP einen Standort. Die Regionen mit Unternehmensvorkommen von 22 bis 43 schneiden untereinander inkonsistent ab. Madhya Pradesh liegt stets im Bereich bis 80%, Maharashtra zwischen den Indikatoren von 76% und 88% sowie New Delhi zwischen 86% und 92%.

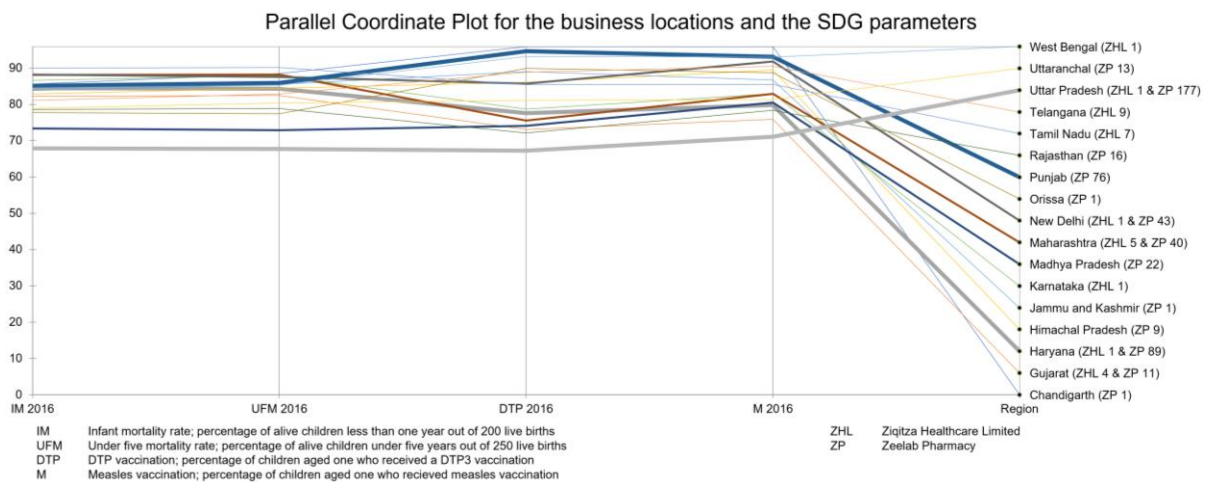


Abbildung 15: Parallel Koordinaten Plot der Unternehmensstandorte und den vier SDG-Parametern

Der Parameter der Säuglingssterblichkeit wird nachfolgend in einem chronologischen Verlauf anhand der prozentual Überlebenden von 200 Lebendgeburten dargestellt (Abbildung 16). Wiederum fällt Uttar Pradesh mit dessen negativen Werten auf, welche sich seit den Neunzigerjahren zwar verbessern, aber auch in den jüngsten Jahren am schlechtesten abschneiden mit lediglich 68% überlebenden Säuglingen. Punjab erlangt über die 24 Jahre lediglich eine Verbesserung von 11%, nachdem es zwischenzeitlich gar eine Verschlechterung der Werte gab. Bei einigen Regionen lässt sich eine Verschlechterung der Werte von 1992 zu 1999 ablesen, gefolgt von einer Verbesserung bis 2006. Über die Jahre stieg Haryana von einer Überlebensrate von 60% auf 84%. Orissa, welches bei der ersten Datenerhebung einen Wert von 40% verzeichnet, zeigt eine stabile Verminderung der Todesfälle über die Jahre auf, so dass 2016 ein Wert von 78% erreicht wird. Heute befindet sich ein Standort von ZP in Orissa. Während 1992 Madhya Pradesh noch einen Wert von 52% verzeichnete, liegt er 24 Jahre später bei 73%. ZP ist in dieser Region mit 22 Standorten vertreten. Maharashtra und New Delhi, wo heute um die 40 ZP sowie einige ZHL lokalisiert sind, weisen eine ähnliche Verbesserung von ungefähr 70% in den Neunzigerjahren bis zu 88% in 2016 auf.

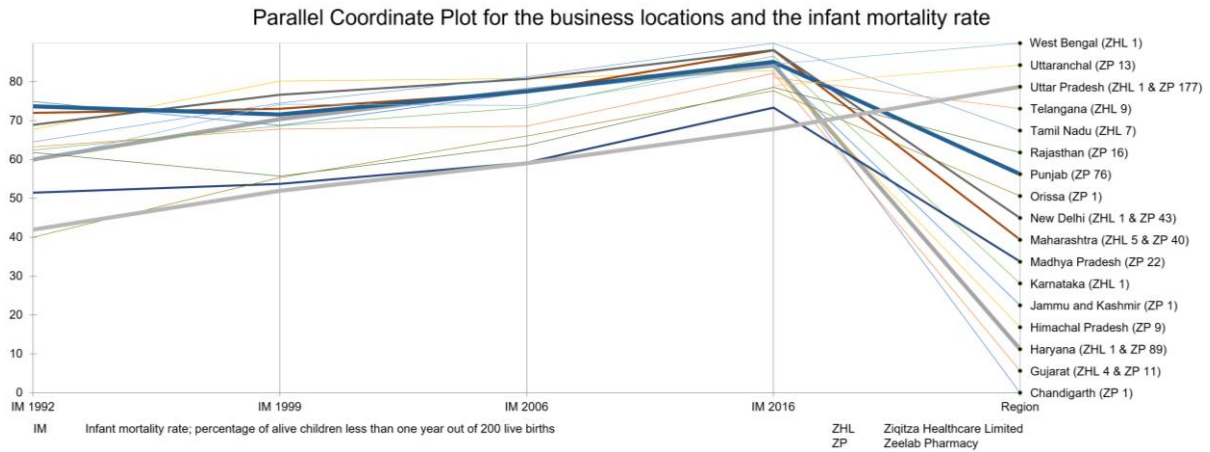


Abbildung 16: Parallel Koordinaten Plot der Unternehmensstandorte und der Säuglingssterblichkeit

### Web-Feature-Layer

Die Web-Layer mit dem Titel «SDG 3 parameters and data within the Indian subcontinent» sind innerhalb der Organisation Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften über den unten aufgeführten Link abrufbar. Zum einen können dementsprechend die Layer der Säuglingssterblichkeit, Unterfünfjährigen-Sterblichkeit sowie der DTP- und Masern-Impfstatus mit ihren Daten über verschiedene Zeitabschnitte angesehen werden. Zum anderen sind die Standorte von ZP sowie ZHL hinterlegt. Diese sind in einem weiteren Layer mit den Daten über Zeit der vier SDG-Parameter verbunden und sichtbar.

<https://zhaw.maps.arcgis.com/home/item.html?id=52076dd589da49e0b1081ba465ec5412>

## 5. Bezug zur nachhaltigen Entwicklung

Der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit, die Verwendung von Raumdaten für nachhaltiges Investieren in KMU mit positivem Einfluss auf die SDGs, steht in indirektem Bezug zur nachhaltigen Entwicklung. Immer mehr Anlegende möchten nachhaltig investieren. Können Geodaten dazu verwendet werden, Handlungen von KMU zu bewerten, hilft dies bei Investitionsfragen und das Geld kann sinnstiftende Unternehmen fördern. Dadurch können diese ihre Aktivitäten sichern, gleichzeitig zum Wirtschaftswachstum beitragen und dementsprechend die nachhaltige Entwicklung vorantreiben. Die in vorliegender Arbeit abgehandelten SDGs 1 bis 8 fallen besonders in den Bereich der sozialen Nachhaltigkeit. Um auch die ökologischen und wirtschaftlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu tangieren, könnten in einem nächsten Schritt Geodaten zur Beurteilung der SDGs 9 bis 17 untersucht werden.

Eine weitere Forschungsfrage könnte beispielsweise sein, wie sich allgemein und insbesondere in vermindert entwickelten Ländern eine regelmässige Datenerhebung mit nützlicher räumlicher Auflösung etablieren liesse. Findet die methodische Herangehensweise in vorliegender Arbeit im Rahmen eines Beispiels statt, könnte es ausserdem interessant sein, einen Leitfaden für die Modellierung und Analyse von SDG-bezogenen Geodaten in Verbindung mit Aktivitäten einer KMU zu erstellen. Durch die Klärung dieser Thematiken könnte ein weiterer Schritt Richtung nachhaltigem Investieren in Unternehmen mit positivem Einfluss auf die SDGs und demnach nachhaltiger Entwicklung an sich gemacht werden.



## 6. Diskussion

Ziel dieser Arbeit ist es zum einen, die aktuelle Situation der Verwendung von Geodaten für nachhaltiges Investieren in KMU, welche einen positiven Wirkungsbereich auf die SDGs 1 bis 8 haben, einzuschätzen und Potentiale zu erkennen. Letzteres hat der Einbezug von räumlichen Informationen zur Beurteilung von Unternehmungen bestimmt und somit auch für die Erreichung der SDGs. Wird die Überprüfung ebendieser aktuell besonders von statistischen Informationen dominiert, laufen gleichzeitig diverse Projekte verschiedener Organisationen, um räumliche Informationen miteinzubeziehen. Denn diese können den Wert von statistischen Informationen durch eine zusätzliche Dimension erhöhen und Lücken schliessen. Je nach Verwendung von raumbezogenen Daten sind diese auch kosteneffizienter als die Gewinnung und Aufbereitung herkömmlicher Daten. In Aktionsräumen von Firmen mit Einfluss auf die SDGs sollen so auch Geodaten zur Einschätzung ihrer Auswirkungen auf Umwelt, Soziales und Unternehmensführung miteinbezogen werden und mit ihren Ergebnissen eine Hilfestellung bei Investitionsfragen bieten. Denn es hat sich gezeigt, dass ESG-Ratings divergieren und so diverse Unsicherheiten mit sich bringen. Diese erschweren die Entscheidungen für Anlegende, welche nach den ESG-Leistungen von Unternehmen investieren möchten. Ausserdem wird gleichzeitig die Motivation der Unternehmen gesenkt, sich in diesem Bereich zu verbessern. Etwaige Wertsteigerungen, welche damit einhergehen würden, können somit auch nicht umgesetzt werden.

Aus der Literaturrecherche kann geschlossen werden, dass obschon das Potential vorhanden ist und auch das Bewusstsein für den Nutzen von Geodaten steigt, noch einige Schwierigkeiten bestehen. Einerseits wird die Notwendigkeit von neuen und grossen Datenmengen genannt, andererseits soll auch die Modellierung und Analyse ebendieser vereinheitlicht werden. Eine Zusammenarbeit von Geoinformationsagenturen mit nationalen Statistik- und Erdbeobachtungsagenturen soll ausserdem angestrebt werden, um so unter anderem das Datenmanagement zu verbessern. Anhand einer Datenrecherche im globalen Kontext auf nationaler Ebene sowie für den Subkontinent Indien auf subnationaler Ebene, werden diese Theorien und somit die Datenverfügbarkeit überprüft. Durch *Open SDG Data Hub* finden sich zu beinahe allen Indikatoren der SDGs 1 bis 8 Datensätze, welche öffentlich verfügbar sind. Die Daten liegen jeweils über den Globus, jedoch nicht vollständig sowie für unterschiedlich viele Jahre verteilt vor. Das Portal wird von den UN betrieben und unterliegt somit einer offiziellen und vertrauenswürdigen Verwaltung. Ausserdem ist das Portal sehr übersichtlich gehalten und lässt eine einfache Datensuche nach den gewünschten Indikatoren zu. Durch diese Merkmale könnte *Open SDG Data Hub* eine geeignete Basis und Sammelstelle für die in der Literatur erwähnten, neuen und grossen Datenmengen darstellen, welche zur Beurteilung der SDGs und hiernach auch den Einflüssen von Unternehmen notwendig sind. Auf subnationaler

Ebene werden Daten von *Global Data Lab* bezogen, deren räumliche Auflösung je nach Land sehr unterschiedlich ist wie auch die Wiederholrate der Werte. Zudem liegen die subnationalen Geodaten tabellarisch vor, was einen erhöhten Aufwand bezüglich Verarbeitung der Daten mit sich bringt. Das Ergebnis aus der Literatur, dass für eine zukünftige Verwendung von Geodaten zur Beurteilung von SDGs wie auch Unternehmen neue und grosse Datenmengen bedingt werden, konnte durch die Datenrecherche bestätigt werden.

Als weiteres Ziel innerhalb dieser Arbeit werden Eigenschaften, die Geodaten tragen sollten um Beurteilungen auf diese zu stützen, zusammengetragen. Dies sind unter anderem eine möglichst hohe Aktualität und Wiederholrate. Besonders für Vergleiche über verschiedene Zeitabschnitte, beispielsweise vor und während der Geschäftigkeit einer gewissen Unternehmung, ist die Wiederholrate der Daten über so viele Jahre wie möglich wichtig. Weiter ist die räumliche Auflösung der Daten, also der Gebietsgrösse auf welcher Daten vorhanden sind, von grosser Bedeutung. Im Speziellen gilt dies für die Beurteilung von KMU, welche aufgrund ihrer definierenden Grösse meist nur in beschränkten Regionen agieren. Liegt die räumliche Auflösung der Daten demnach nicht mindestens auf der Stufe der Aktionsräume der Firma, lässt sich keine aussagekräftige Bewertung zu deren Auswirkungen treffen. Weiter kann die Form der vorliegenden Daten, also direkt als Geodaten oder beispielsweise tabellarisch, die Verwendung ebendieser erleichtern oder erschweren. Ist letzteres der Fall, muss für die Werte im GIS jeweils ein räumlicher Bezug geschaffen werden, welcher zwingend mit der Dimension der Daten übereinstimmen muss. Sollen die Werte mit solchen von anderen Parametern oder von unterschiedlichen Quellen miteinander verglichen werden, ist die Einheit der Daten wichtig. Stimmen diese nicht überein und sind die Werte anders skaliert, soll dies erkannt werden und allenfalls eine Umrechnung möglich sein, um die Daten in Relation zueinander zu stellen.

Werden die gefundenen Daten zum SDG 3 auf erwähnten Portalen in Bezug mit dieser Kriterienliste gesetzt, wird die Diversität der Datensätze je nach Land erkennbar. Lediglich die tabellarische Form der Daten ist einheitlich. Bhutan beispielsweise verfügt über eine tiefe räumliche Auflösung, durchschnittlich pro Fläche von 1`920 km<sup>2</sup> ist ein Wert vorhanden. Dagegen sind die Wiederholrate und Aktualität unzufriedenstellend, lediglich vom Jahr 2010 sind bhutanische Werte für zwei der vier Parameter erhältlich, für die anderen beiden gar keine. Für Sri Lanka liegen Daten von 1951, 1980 oder 2001 jeweils bis zum Jahr 2020 vor, was ein Vergleich über Zeit wie auch eine aktuelle Beurteilung ermöglicht. Allerdings liegen diese Daten national und nicht subnational vor, was keine Differenzierung innerhalb des Landes zulässt. Die räumliche Auflösung von Indien ist sehr hoch mit einem Durchschnittswert von 91`305 km<sup>2</sup>. Bezüglich Wiederholrate und Aktualität sind indische Daten von insgesamt vier Jahren seit 1992 bis 2016 verfügbar, was zwar einen Verlauf über die Zeit, jedoch keine aktuelle Einschätzung ermöglicht. Die Einheiten von zwei von vier Parametern weichen aufgrund der

unterschiedlichen Quellen ab, so dass bei diesen beiden kein direkter Vergleich zwischen Sri Lanka und den restlichen Ländern möglich ist.

Durch diese Erkenntnisse und das Auffinden von Daten wird in einem praktischen Teil der vorliegenden Arbeit eine Fallstudie durchgeführt. Die Parameter der Säuglingssterblichkeit, Unterfünfjährigen-Sterblichkeit, Immunisierung von Diphtherie, Starrkrampf und Keuchhusten sowie Masern werden mittels Karten dargestellt. Im Vergleich dieser vier Karten und Parameter lassen sich Ähnlichkeiten nach Vorkommen von negativeren, wie auch positiveren Werten feststellen. Beispielsweise lassen sich innerhalb Pakistan, gewissen Regionen von Bhutan (nur für zwei Parameter vorhanden) sowie in der indischen Region Uttar Pradesh durchgehend negative Werte ablesen. Doch auch positive Trends lassen sich erkennen. Hierbei zählen Regionen in Bangladesch, Nepal sowie Nord- oder Ostindien dazu. Differenzen lassen sich zwischen den Sterblichkeitsraten und den Impfstatus beispielsweise im Westen Indiens ablesen. Liegen für erstgenannte Parameter die Werte eher im positiven Bereich, fallen sie bezüglich Impfstatus in deutliche negativere Klassen. Im zeitlichen Verlauf der Säuglingssterblichkeit zeigt sich insgesamt eine Verbesserung der Werte seit den Neunzigerjahren. Die Kartierung mittels GIS zeigt sich als passend für einen visuellen Eindruck der Werteverteilung. Allerdings können Gebietswerte mit hoher räumlicher Auflösung aufgrund ihrer Dominanz solche mit tieferer Auflösung überschatten und somit den Gesamteindruck etwas verzerren.

Die Auswahl der Firmen, welche für die Untersuchung miteinbezogen werden sollen, bringt Herausforderungen mit sich. So werden anstatt wie angestrebt länderübergreifend agierende KMU mit Wirkungsbereich innerhalb des SDG 3, zwei indische Unternehmen zur Analyse verwendet. Diese Unternehmen können aufgrund ihrer Grösse und vermutetem Kapital nicht als KMU klassifiziert werden. Aufgrund der hohen räumlichen Auflösung der Daten, insbesondere in Indien, ist es schwierig KMU mit einer solch räumlichen Präsenz auszumachen, welche eine Beurteilung der Geschäftigkeit zulässt. Die beiden ausgewählten Unternehmen kommen im Falle der Ambulanz-Notfalldienstleistungen in 30 Regionen und der Apothekenkette an 499 Fixstandorten in Indien vor. Obschon letztere ihre Dienstleistungen der Medikamentenlieferung in Gesamtindien anbietet, werden für die Fallstudie nur die festen Lokalisationen verwendet. Im Sinne dieser exemplarischen Fallstudie mag dies zwar akzeptabel sein, eine Bewertung der Auswirkungen von ZP auf die SDG-Parameter lässt sich so allerdings nicht treffen. Auch die Aktionsräume von ZHL können nicht verlässlich festgelegt werden, da die Informationen auf der Firmenwebsite unvollständig scheinen und auf Nachfrage hin keine Klärung der genauen Tätigkeiten und Standorte ermöglicht wird. Allgemein kann gesagt werden, dass sich Unternehmen mit möglichst lokalem Einfluss und wenig Mobilität als geeignet für eine solche Beurteilung darstellen. Zur Erhebung der Daten wird somit eine unmissverständliche Datengrundlage vorausgesetzt. Um Zeit zu sparen und allfällige Fehler zu vermeiden, wird

methodisch der Miteinbezug vom Programm RStudio empfohlen, wie dies von einem wissenschaftlichen Mitarbeiter für diese Arbeit gemacht wurde. Die manuelle Erfassung von Standortdaten im GIS mag im kleinen Rahmen jedoch auch sinnvoll sein.

Nichtsdestotrotz werden die Standorte auf ihr Vorkommen in Regionen nach SDG-Wert untersucht. Einerseits geschieht dies durch eine visuelle Überlagerung der Unternehmensstandorte und den Choroplethenkarten, basierend auf den Datensätzen zu den SDGs. Andererseits wird die Präsenz der Unternehmen prozentual ausgedrückt auf die Werteklassen, welche synchron zu denen der Kartierungen definiert werden. Ausserdem werden die Daten der verschiedenen Parameter sowie für die Säuglingssterblichkeit über Zeit dargestellt. Insgesamt lässt sich nicht erkennen, ob die Unternehmen eher in Regionen mit positiveren oder negativeren Werten vertreten sind. Für eine abschliessende Beurteilung sind zu viele Gegensätze und zu ungenaue Datengrundlagen vorhanden. Bezüglich Methodik stellt sich für einen Vergleich der Daten der Parallel Koordinaten Plot als geeignet dar. Im Gegensatz zu den Darstellungen der visuellen oder prozentualen Verteilungen pro Werteklasse können so die konkreten Werte abgelesen und zwischen den einzelnen Standorten verglichen werden. Ausserdem sind die Klassen zwischen den einzelnen Parametern zu subjektiv gewählt, aufgrund ihrer divergierenden Skalierung nicht direkt vergleichbar und dadurch nicht geeignet für abschliessende Beurteilungen.

Für die Durchführung einer solchen Studie mit Einbezug von mehreren SDG-Datensätzen und / oder Unternehmungen wird neben der bereits erwähnten Erhebung der Unternehmensdaten auch die Präparation von tabellarisch vorliegenden SDG-Daten als herausfordernd angesehen. Denn eine manuelle Bearbeitung der jeweiligen Attributtabelle, wie sie gemäss Kapitel 3.3 beschrieben wird, scheint als nicht effizient für umfangreiche Datensätze. In einem weiteren Schritt könnte dementsprechend untersucht werden, wie im Zuge einer grossflächigen Studie methodisch am geeignetsten vorgegangen werden soll.

Abschliessend kann gesagt werden, dass KMU unterstützt werden müssen, damit sie ihre wirtschaftstreibende Kraft ausüben und dementsprechend die nachhaltige Entwicklung vorantreiben können. Die Finanzwirtschaft hat somit unter anderem durch ihre Entscheidungen betreffend Anlageprodukten und Kreditvergaben eine bedeutende Wirkung. In welche Unternehmen investiert werden soll, bedarf einer neutralen Beurteilung. Obschon Geodaten aktuell nicht zur alleinigen Bewertung der SDG-Faktoren ausreichen, hat sich im Zuge vorliegender Arbeit gezeigt, dass diese eine Ergänzung zu den bisherigen Beurteilungsmethoden bieten können und sollen. Für die erfolgreiche Anwendung von räumlichen Informationen sind die erläuterten Verbesserungsmöglichkeiten jedoch unumgänglich.

## 7. Schlussfolgerungen

In vorliegender Arbeit wird unter anderem durch eine einführende Literaturübersicht die Notwendigkeit einer Verbesserung der Bewertung von Unternehmen für ein nachhaltiges Investieren bewusst. Die erste Forschungsfrage zum aktuellen Forschungsstand über räumliche Bewertung von KMU-Umwelteinflüssen unter der Verwendung von Geodaten, ergab diverse solcher Möglichkeiten von räumlichen Informationen. Unter anderem konnten durch die Literaturrecherche verschiedene Indikatoren zusammengestellt werden, welche zur Bewertung von SDGs geeignet sind. Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage, welche Geodaten zur Bewertung von Auswirkungen auf die SDGs 1 bis 9 verwendet werden können, wurde eine Datenrecherche durchgeführt. Durch diese finden sich auf nationaler wie auch subnationaler Stufe eine Vielzahl von Raumdaten. Für das SDG 3 beispielsweise übertreffen die gefundenen Daten die vorgeschlagenen aus der Literatur bezüglich Quantität. Allerdings sind die Datensätze zu den SDGs 1 bis 8 lückenhaft in Bezug auf ihre Wiederholrate, Vorkommen nach Ländern oder Regionen. Auch deren räumliche Auflösung ist oft zu hoch für eine kohärente Beurteilung von Firmenaktivitäten. Dies bestätigt sich auch in der Fallstudie, so dass keine eindeutige Beurteilung der miteinbezogenen Unternehmen und deren Auswirkungen zum SDG 3 getroffen werden kann. Bezüglich der dritten Forschungsfrage, durch welche Methoden im GIS Geodaten die Auswirkungen von Unternehmen auf die SDGs modellieren können, zeigt die Fallstudie jedoch ein Exempel für Beurteilungen in einer überschaubaren Untersuchung auf.

Durch diese Arbeit kann dargestellt werden, dass sich Geodaten zur Bewertung von Unternehmensaktivitäten eignen und so als Entscheidungshilfe bezüglich nachhaltigem Investieren fungieren können. Voraussetzung dafür sind jedoch Verbesserungen im Bereich der Datenverfügbarkeit und des Datenmanagements. Durch die Datenrecherche wie auch die Fallstudie wurde festgestellt, dass global Daten mit tieferer räumlicher Auflösung sowie höheren Wiederholraten nötig sind. Demzufolge bedarf es neuer und vieler Daten in Kombination mit einer guten Kommunikation zwischen verschiedensten Stellen. Ausserdem soll eine einheitliche Modellierung der Geodaten entstehen.

Um diese Thematik weiter voranzutreiben und das Potential von Geodaten zur Bewertung von Unternehmensaktivitäten zu erhöhen, kann eine mögliche Strategie zur Datenerhebung von SDG-Parametern auf subnationaler Stufe erarbeitet werden. Die in vorliegender Arbeit durchgeführte Fallstudie befindet sich in einem überschaubaren Rahmen und die Methodik ist diesbezüglich angepasst erfolgt. Beispielsweise durch die Erstellung eines Leitfadens könnte das Vorgehen zur Modellierung und Analyse von raumbezogenen Unternehmensdaten bezüglich SDGs für umfangreichere Studien untersucht werden.

## 8. Literaturverzeichnis

- Akinyemi, F. O. (2008). In Support of the Millennium Development Goals: GIS Use for Poverty Reduction Tasks. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 37.
- Avtar, R., Aggarwal, R., Kharrazi, A., Kumar, P. & Kurniawan, T. A. (2020). Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their progress. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7996-9>
- Behradfar, A. & Cabezas, J. (2022). The Role of the Geospatial Information System (GIS) in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): A Spatial Framework for Sustainable Planning Processes. In R. A. Castanho (Hrsg.), *Handbook of Research on Sustainable Development Goals, Climate Change, and Digitalization* (S. 451-481). IGI Global.
- Berg, F., Kölbl, J. F. & Rigobon, R. (2019). Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. *SSRN*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3438533>
- Blättel-Mink, B. & Hickler, T. (2021). Nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft des Umbruchs - Zur Einführung. In B. Blättel-Mink, T. Hickler, S. Küster & H. Becker (Hrsg.), *Nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft des Umbruchs* (S. 15-29). Springer VS.
- Choudhury, P. R., De Maria, M. & Meggiolaro, L. (2018). *Strengthening GIS standards to improve monitoring of land indicators for SDGs: Using India as a use case*.
- Fiedler, A. (2021). Nachhaltige Supply Chain Finance. In W. Wellbrock & D. Ludin (Hrsg.), *Nachhaltiger Konsum* (S. 363-374). Springer Gabler.
- Group on Earth Observations. (2017). *EO4SDG: Earth Observations in Service of the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- IAEG-SDGs. (2018). *Guidelines on Data Flows and Global Data Reporting for Sustainable Development Goals*.
- Khan, M., Serafeim, G. & Yoon, A. (2016). Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality. *The Accounting Review*, 91, 1697-1724. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2575912>
- Klisch, A., Bauer, T., Mansberger, R. & Atzberger, C. (2020). Geoinformationssysteme und Fernerkundung. In E. Schmid & T. Pröll (Hrsg.), *Umwelt- und Bioressourcenmanagement für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung* (S. 244-256). Springer Spektrum.
- Knöfel, P., Suresh, G., Schweitzer, C. & Hovenbitzer, M. (2019). Einsatz von Fernerkundungsdaten zur Ableitung aktueller Land- und Waldflächen zur Unterstützung der Berechnung von SDG-Indikatoren. In W. Leal Filho (Hrsg.), *Aktuelle Ansätze zur Umsetzung der UN-Nachhaltigkeitsziele* (S. 443-461). Springer Spektrum.
- Kopp, H. E. (2016). Nachhaltigkeitsratings: Zur «Vermessung» von Nachhaltigkeit im Finanzbereich. In H. E. Kopp (Hrsg.), *CSR und Finanzratings* (S. 17-44). Springer Gabler.
- Lehmann, A., Mazzetti, P., Santoro, M., Nativi, S., Maso, J., Serral, I., Spengler, D., Niamir, A., Lacroix, P., Ambrosone, M., McCallum, I., Kussul, N., Patias, P., Rodila, D., Ray, N. &

- Giulliani, G. (2022). Essential earth observation variables for high-level multi-scale indicators and policies. *Environmental Science and Policy*, 131, 105-117.  
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.12.024>
- Lehmann, A., Nativi, S., Mazzetti, P., Maso, J., Serral, I., Spengler, D., Niamir, A., McCallum, I., Lacroix, P., Patias, P., Rodila, D., Ray, N. & Giuliani, G. (2020). GEOEssential - mainstreaming workflows from data sources to environment policy indicators with essential variables. *International Journal of Digital Earth*, 13, 322-338.  
<https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1585977>
- Maso, J., Serral, I., Domingo-Marimon, C. & Zabala, A. (2020). Earth observations for sustainable development goals monitoring based on essential variables and driver-pressure-state-impact-response indicators. *International Journal of Digital Earth*, 13, 217-235.  
<https://doi.org/10.1080/17538947.2019.1576787>
- Mentzafou, A., Blagojevic, M. & Dimitriou, E. (2021). A GIS-MCDA-Based Suitability Analysis for Meeting Targets 6.3 and 6.5 of the Sustainable Development Goals. *Sustainability*, 13.  
<https://doi.org/10.3390/su13084153>
- O'Connor, B., Moul, K., Pollini, B., de Lamo, X., Simonson, W., Allison, H., Albrecht, F., Guzikowski, R. M., Larsen, H., McGlade, J. & Paganini, M. (2020). *Earth Observation for SDG - Compendium of Earth Observation contributions to the SDG Targets and Indicators*.
- Peimani, H. (2019). Financial Barriers for Development of Renewable and Green Energy Projects in Asia. In J. D. Sachs, W. T. Woo, N. Yoshino & F. Taghizadeh-Hesary (Hrsg.), *Handbook of Green Finance* (S. 15-34). Springer.
- Pinner, W. (2014). *Nachhaltiges Investieren: Konkrete Themen und ihre Bewertung*. Linde.
- Puaschunder, J. M. (2018). Nachhaltigkeit und Investment: Psychologische Aspekte von nachhaltigkeitsorientiertem Investitionsverhalten. In C. T. Schmitt & E. Bamberg (Hrsg.), *Psychologie und Nachhaltigkeit* (S. 127-134). Springer.
- Reyers, B., Stafford-Smith, M., Erb, K. H., Scholes, R. J. & Selomane, O. (2017). Essential Variables help to focus Sustainable Development Goals monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26-27, 97-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.co-sust.2017.05.003>
- Sachs, J. D., Woo, W. T., Yoshino, N. & Taghizadeh-Hesary, F. (2019). Importance of Green Finance for Achieving Sustainable Development Goals and Energy Security. In J. D. Sachs, W. T. Woo, N. Yoshino & F. Taghizadeh-Hesary (Hrsg.), *Handbook of Green Finance* (S. 3-12). Springer.
- Schoenmaker, D. (2017). *Investing for the common good: a sustainable finance framework*. Bruegel.
- Schoenmaker, D. (2018). A Framework for Sustainable Finance. SSRN.  
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3125351>
- Scott, G. & Rajabifard, A. (2017). Sustainable development and geospatial information: a strategic framework for integrating a global policy agenda into national geospatial

- capabilities. *Geo-spatial Information Science*, 20, 59-76.  
<https://doi.org/10.1080/10095020.2017.1325594>
- Shelly, R., Sharma, T. & Singh Bawa, S. (2020). Role of Micro, Small and Medium Enterprises in Indian Economy. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10, 84-91. <https://doi.org/10.32479/ijefi.10459>
- Tazir, M. & Schiereck, D. (2017). Den Beitrag von kleinen und mittleren Unternehmen zur Umsetzung der Sustainable-development-Goals der Vereinten Nationen - Ein Priorisierungswerkzeug. In W. Leal Filho (Hrsg.), *Innovation in der Nachhaltigkeitsforschung* (S. 97-124). Springer Spektrum.
- UN-GGIM. (2021). *Geospatial Industry advancing Sustainable Development Goals*. Report 2021.
- United Nations. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. ARE. <https://www.aren.admin.ch/aren/de/home/medien-und-publicationen/publikationen/nachhaltige-entwicklung/brundtland-report.html>
- United Nations. (2022a). *SDG Indicators: Data collection Information & Focal points*. <https://unstats.un.org/sdgs/dataContacts/>
- United Nations. (2022b). *The 17 Goals*. <https://sdgs.un.org/goals#goals>
- United Nations. (2022c). *Welcome to the Open SDG Data Hub*. <https://unstats-undesa.opendata.arcgis.com/#about>
- United Nations Economic and Social Council. (2022). *Report of the Expert Group on the Integration of Statistical and Geospatial Information*. Note by the Secretary-General.
- Verma, T. L. & Nema, D. K. (2019). Role of micro, small and medium enterprises (MSMES) in achieving sustainable development goals. *International Journal for Research in Engineering Application & Management*, 4. doi: 10.18231/2454-9150.2019.0189
- Zaccheddu, P. G., Thaller, D., Bouman, J., Afflerbach-Thom, S. & Kretz, J. (2019). Ein globales Geoinformationsmanagement für die Agenda 2030. In W. Leal Filho (Hrsg.), *Aktuelle Ansätze zur Umsetzung der UN-Nachhaltigkeitsziele* (501-518). Springer Spektrum.
- Zeelab Pharmacy. (2022). *Welcome to Zeelab Pharmacy*. <https://zeelabpharmacy.com/about>
- Ziolo, M., Bak, I. & Cheba, K. (2021). The role of sustainable finance in achieving sustainable development goals: does it work? *Vilnius Gediminas Technical University*, 27, 45-70. <https://doi.org/10.3846/tede.2020.13863>
- Ziqitza Healthcare Limited. (2022). *Professional Ambulance & Medical Emergency Service Provider in India*. <https://zhl.org.in/about-us/our-story>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Icons der SDGs 1 bis 8 (United Nations, 2022b) .....	12
Abbildung 2: Messung und Überwachung der SDGs (Scott & Rajabifard, 2017) .....	22
Abbildung 3: Datenfluss Rahmenwerk für eine nachhaltige Entwicklung (Scott & Rajabifard, 2017) .....	24
Abbildung 4: Unternehmensstandorte der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited .....	35
Abbildung 5: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich räumlicher Auflösung .....	44
Abbildung 6: Aktuelle Säuglingssterblichkeit des Subkontinentes Indien .....	45
Abbildung 7: Aktuelle Unterfünfjährigen-Sterblichkeit des Subkontinentes Indien .....	46
Abbildung 8: Aktueller Impfstatus von Diphtherie, Starrkrampf und Keuchhusten des Subkontinentes Indien .....	47
Abbildung 9: Aktueller Impfstatus von Masern des Subkontinentes Indien .....	48
Abbildung 10: Zeitlicher Verlauf der Säuglingssterblichkeit des Subkontinentes Indien .....	49
Abbildung 11: Standort-Vorkommen der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited innerhalb von Indien .....	50
Abbildung 12: Standorte der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited mit der Säuglingssterblichkeit .....	51
Abbildung 13: Prozentuale Verteilung der Klassifizierung der SDG-Daten nach Parameter .....	52
Abbildung 14: Prozentuale Verteilung der Klassifizierung der SDG-Daten nach Parameter und Unternehmen .....	53
Abbildung 15: Parallel Koordinaten Plot der Unternehmensstandorte und den vier SDG-Parametern .....	54
Abbildung 16: Parallel Koordinaten Plot der Unternehmensstandorte und der Säuglingssterblichkeit .....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aktivitäten von KMU mit Auswirkungen auf einzelne SDGs (nach Verma & Nema, 2019) .....	13
Tabelle 2: Nachhaltigkeitsthemen mit wertsteigernder Funktion in Unternehmen (nach Tazir & Schiereck, 2017) .....	14
Tabelle 3: Herausforderungen für KMU und Lösungsvorschläge (nach Verma & Nema, 2019) .....	19
Tabelle 4: Parameter entsprechend der Literaturrecherche auf nationaler und subnationaler Ebene zum SDG 3 .....	38
Tabelle 5: Einzelne Daten zum SDG 3 mit ihren Attributen .....	39
Tabelle 6: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich Aktualität und Wiederholrate .....	42
Tabelle 7: Bewertung der Datensätze zum SDG 3 bezüglich Einheit und Form .....	42
Tabelle 8: Durchschnittliche Klassifizierung über Region und pro SDG-Parameter .....	53

## **Anhang**

- Anhang 1: Gebräuche für Literaturübersicht mit Datum, Suchanfrage und Anzahl Treffer
- Anhang 2: Parameter auf nationaler und subnationaler Ebene zu den SDGs 1 bis 8
- Anhang 3: Einzelne Daten zu den SDGs 1 bis 8 mit ihren Attributen
- Anhang 4: Karten zum zeitlichen Verlauf der Parameter Unterfünfjährigen-Sterblichkeit, DTP- sowie Masern-Impfung des Subkontinentes Indien
- Anhang 5: Standorte der Zeelab Pharmacy und Ziqitza Healthcare Limited mit SDG 3 Parameter
- Anhang 6: Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Bachelorarbeit

## Anhang 1

Datum	Suchanfrage / Verbindungen	Anzahl Treffer	Literatur (Autor, Jahr, Titel)
12.01.22	sustainable finance sustainable development goals	111`100	Ziolo et al. (2021). The role of sustainable finance in achieving sustainable development goals: does it work?
12.01.22	sustainable finance sustainable development goals	111`100	Peimani (2019). Financial Barriers for Development of Renewable and Green Energy Projects in Asia.
12.01.22	sustainable finance sustainable development goals	111`100	Sachs et al. (2019). Importance of Green Finance for Achieving Sustainable Development Goals and Energy Security.
13.01.22	sustainable finance sustainable development goals	2`240`000	Schoenmaker & Schramade (2019). Principles of Sustainable Finance.
13.01.22	17sdg un	52`600	United Nations. (2022b). The 17 Goals.
13.01.22	Verbindung von Ziolo et al. (2021)	-	Schoenmaker (2018). A Framework for Sustainable Finance.
19.01.22	Empfehlung Patrick Laube	-	Berg et al. (2019). Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings.
19.01.22	Empfehlung Patrick Laube	-	Lehmann et al. (2020). GEOEssential - mainstreaming workflows from data sources to environment policy indicators with essential variables.
19.01.22	Empfehlung Patrick Laube	-	Khan et al. (2016). Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality.
18.02.22	Verbindung von Lehmann et al. (2020)	-	Lehmann et al. (2022). Essential earth observation variables for high-level multi-scale indicators and policies.
18.02.22	Verbindung von Lehmann et al. (2020)	-	Giuliani et al. (2020). Knowledge generation using satellite earth observations to support sustainable development goals (SDG): A use case on Land degradation.
18.02.22	Verbindung von Lehmann et al. (2020)	-	Giuliani et al. (2020). Monitoring land degradation at national level using satellite Earth Observation time-series data to support SDG15 – exploring the potential of data cube.
18.02.22	Verbindung von Lehmann et al. (2020)	-	Maso et al. (2020). Earth observations for sustainable development goals monitoring based on essential variables and driver-pressure-state-impact-response indicators.
02.03.22	small and medium enterprises sustainable development goals	884`000	Verma & Nema (2019). Role of micro, small and medium enterprises (MSMEs) in achieving sustainable development goals.
02.03.22	kmu-sdg	1`400	Giesenbauer & Müller-Christ (2018). Die Sustainable Development Goals für und durch KMU – Ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen.
02.03.22	kmu-sdg	1`400	Tazir, M. & Schiereck, D. (2017). Den Beitrag von kleinen und mittleren

			Unternehmen zur Umsetzung der Sustainable-development-Goals der Vereinten Nationen - Ein Priorisierungswerkzeug.
02.03.22	Verbindung von Verma & Nema (2019)	-	Shelly et al. (2020). Role of Micro, Small and Medium Enterprises in Indian Economy.
04.03.22	geodaten und sdg	163	Klisch et al. (2020). Geoinformationssysteme und Fernerkundung.
04.03.22	geodaten und sdg	163	Zaccheddu et al. (2019). Ein globales Geoinformationsmanagement für die Agenda 2030.
04.03.22	geodaten und sdg	163	Knöfel et al. (2019). Einsatz von Fernerkundungsdaten zur Ableitung aktueller Land- und Waldflächen zur Unterstützung der Berechnung von SDG-Indikatoren.
04.03.22	geodaten und sdg	163	Arnold (2017). Neue Wege der Geodaten-Nutzung: Perspektiven der Fernerkundung für die Statistik.
05.03.22	gis sdg	22'900	Mentzafou et al. (2021). A GIS-MCDA-Based Suitability Analysis for Meeting Targets 6.3 and 6.5 of the Sustainable Development Goals.
05.03.22	gis sdg	22'900	Behradfar & Cabezas (2022). The Role of the Geospatial Information System (GIS) in Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs): A Spatial Framework for Sustainable Planning Processes.
05.03.22	bei Suche nach Vollversion von Behradfar & Cabezas (2022)	71'400	Scott & Rajabifard (2017). Sustainable development and geospatial information: a strategic framework for integrating a global policy agenda into national geospatial capabilities.
05.03.22	bei Suche nach Vollversion von Behradfar & Cabezas (2022)	71'400	Avtar et al. (2020). Utilizing geospatial information to implement SDGs and monitor their progress.
05.03.22	bei Suche nach Vollversion von Behradfar & Cabezas (2022)	71'400	UN-GGIM. (2021). Geospatial Industry advancing Sustainable Development Goals.
05.03.22	sdg 1 gis	17'500	Choudhury et al. (2018). Strengthening GIS standards to improve monitoring of land indicators for SDGs: Using India as a use case.
05.03.22	sdg 1 gis	17'500	Akinyemi (2008). In Support of the Millennium Development Goals: GIS Use for Poverty Reduction Tasks.
09.03.22	kriterien nachhaltiges investment	18'200	Fiedler (2021). Nachhaltige Supply Chain Finance.
09.03.22	nachhaltiges investment beurteilung	17'500	Pinner (2014). Nachhaltiges Investieren: Konkrete Themen und ihre Bewertung.
11.03.22	nachhaltige finanzwirtschaft	1'084	Kopp (2016). Nachhaltigkeitsratings: Zur «Vermessung» von Nachhaltigkeit im Finanzbereich.

11.03.22	wieso nachhaltige entwicklung	16`300	Blättel-Mink & Hickler (2021). Nachhaltige Entwicklung in einer Gesellschaft des Umbruchs - Zur Einführung.
11.03.22	brundtland bericht	185`000	United Nations (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.
12.03.22	Quelle von Ziolo et al. (2021)	-	Schoenmaker (2017). Investing for the common good: a sustainable finance framework.
19.03.22	vorteile nachhaltiges investment	4`370	Puaschunder (2018). Nachhaltigkeit und Investment: Psychologische Aspekte von nachhaltigkeitsorientiertem Investitionsverhalten.
26.03.22	Quelle in Maso et al. (2020)	-	Reyers et al. (2017). Essential Variables help to focus Sustainable Development Goals monitoring.
29.04.22	Erwähnung in Mentzafou et al. (2021)	-	Group on Earth Observations. (2017). EO4SDG: Earth Observations in Service of the 2030 Agenda for Sustainable Development.
29.04.22	Erwähnung in Zacccheddu et al. (2019)	-	IAEG-SDGs. (2018). Guidelines on Data Flows and Global Data Reporting for Sustainable Development Goals.
29.04.22	Erwähnung in Zacccheddu et al. (2019)	-	O'Connor, B., Moul, K., Pollini, B., de Lamo, X., Simonson, W., Allison, H., Albrecht, F., Guzinski, R. M., Larsen, H., McGlade, J., & Paganini, M. (2020). Earth Observation for SDG.
29.04.22	Erwähnung in Avtar et al. (2020)	-	United Nations Economic and Social Council. (2022). Report of the Expert Group on the Integration of Statistical and Geospatial Information.
29.04.22	Erwähnung in Avtar et al. (2020)	-	United Nations. (2022a). SDG Indicators: Data collection Information & Focal points.
29.04.22	Erwähnung in Avtar et al. (2020)	-	United Nations. (2022c). Welcome to the Open SDG Data Hub.

Ursprung oder Suchportal:

Connected Papers

Google

Google Scholar

Swisscovery

Weiss: Empfehlung Betreuungsperson, Erwähnung oder Quelle in anderer Schrift

## Anhang 2

SDG 1 - Armut in allen ihren Formen und überall beenden	
1.1.1	Employed population below international poverty line by sex and age (percent)
1.1.1	Proportion of population below international poverty line (percent)
1.2.1	Proportion of population living below the national poverty line (percent)
1.2.2	Average share of weighted deprivations of total households (intensity) (percent)
1.2.2	Proportion of children living in child-specific multidimensional poverty (percent)
1.2.2	Proportion of households living in multidimensional poverty (percent)
1.2.2	Average proportion of deprivations for people multidimensionally poor (percent)
1.2.2	Proportion of population living in multidimensional poverty (percent)
1.3.1	Proportion of population covered by labour market programs (percent)
1.3.1	Proportion of population covered by at least one social protection benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of vulnerable population receiving social assistance cash benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of population covered by social assistance programs (percent)
1.3.1	Proportion of population above statutory pensionable age receiving a pension by sex (percent)
1.3.1	Proportion of population with severe disabilities receiving disability cash benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of employed population covered in the event of work injury by sex (percent)
1.3.1	Proportion of unemployed persons receiving unemployment cash benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of children households receiving child family cash benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of population covered by social insurance programs (percent)
1.3.1	Proportion of poor population receiving social assistance cash benefit by sex (percent)
1.3.1	Proportion of mothers with newborns receiving maternity cash benefit (percent)
1.4.1	Proportion of population using basic sanitation services by location (percent)
1.4.1	Proportion of population using basic drinking water services by location (percent)
1.4.2	Proportion of people with secure tenure rights to land out of total adult population by sex (percent)
1.4.2	Proportion of people who perceive their rights to land as secure out of total adult population by sex (percent)
1.4.2	Proportion of people with legally recognized documentation of their rights to land out of total adult population by sex (percent)
1.5.1	Number of people whose livelihoods were disrupted or destroyed attributed to disasters (number)
1.5.1	Number of people whose destroyed dwellings were attributed to disasters (number)
1.5.1	Number of people whose damaged dwellings were attributed to disasters (number)
1.5.1	Number of injured or ill people attributed to disasters (number)

1.5.1	Number of directly affected persons attributed to disasters per 100 000 population (number)
1.5.1	Number of deaths and missing persons attributed to disasters (number)
1.5.1	Number of deaths and missing persons attributed to disasters per 100 000 population (number)
1.5.1	Number of deaths due to disaster (number)
1.5.1	Number of people affected by disaster (number)
1.5.1	Number of missing persons due to disaster (number)
1.5.2	Direct economic loss to other damaged or destroyed productive assets attributed to disasters (current United States dollars)
1.5.2	Direct economic loss to cultural heritage damaged or destroyed attributed to disasters (millions of current United States dollars)
1.5.2	Direct economic loss resulting from damaged or destroyed critical infrastructure attributed to disasters (current United States dollars)
1.5.2	Direct economic loss in the housing sector attributed to disasters (current United States dollars)
1.5.2	Direct agriculture loss attributed to disasters (current United States dollars)
1.5.2	Direct economic loss attributed to disasters relative to GDP (percent)
1.5.2	Direct economic loss attributed to disasters (current United States dollars)
1.5.3	Score of adoption and implementation of national DRR strategies in line with the Sendai Framework
1.5.4	Number of local governments that adopt and implement local DRR strategies in line with national strategies (number)
1.5.4	Proportion of local governments that adopt and implement local disaster risk reduction strategies in line with national disaster risk reduction strategies (percent)
1.5.4	Number of local governments (number)
1.a.1	Official development assistance grants for poverty reduction by donor countries (percentage of GNI)
1.a.1	Official development assistance grants for poverty reduction by recipient countries (percentage of GNI)
1.a.2	Proportion of total government spending on essential services education (percent)
1	Gross national income per capita (in 1000 US\$ 2011 PPP)
1	Households with a cellphone %
1	Households with a computer %
1	Households with a motorbike %
1	Households with a phone %
1	Households with a refrigerator %
1	Households with a TV %
1	Households with a washing machine %
1	Households with internet access %
1	Mean International Wealth Index (IWI) score of region
1	Poor households (with IWI value under 70) %
1	Poorer households (with IWI value under 50) %
1	Poorest households (with IWI value under 35) %
SDG 2 - Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern	

2.1.1	Number of undernourish people (millions)
2.1.1	Prevalence of undernourishment (percent)
2.1.1	Prevalence of undernourishment (percent)
2.1.2	Prevalence of moderate or severe food insecurity in the adult population (percent)
2.1.2	Prevalence of severe food insecurity in the adult population (percent)
2.1.2	Total population in moderate or severe food insecurity (thousands of people)
2.1.2	Total population in severe food insecurity (thousands of people)
2.2.1	Children moderately or severely stunted (thousands)
2.2.1	Proportion of children moderately or severely stunted (percent)
2.2.2	Children moderately or severely overweight (thousands)
2.2.2	Children moderately or severely wasted (thousands)
2.2.2	Proportion of children moderately or severely overweight (percent)
2.2.2	Children moderately or severely stunted (thousands)
2.2.3	Proportion of women aged 15-49 years with anaemia non-pregnant (percent)
2.2.3	Proportion of women aged 15-49 years with anaemia pregnant (percent)
2.2.3	Proportion of women aged 15-49 years with anaemia (percent)
2.3.1	Productivity of large-scale food producers (agricultural output per labour day PPP) (constant 2011 international )
2.3.1	Productivity of small-scale food producers (agricultural output per labour day PPP) (constant 2011 international )
2.3.2	Average income of large-scale food producers PPP (constant 2011 international )
2.3.2	Average income of small-scale food producers PPP (constant 2011 international )
2.5.1	Number of local breeds for which sufficient genetic resources are stored for reconstitution
2.5.1	Plant genetic resources accessions stored ex situ (number)
2.5.2	Proportion of local breeds classified as being at risk as a share of local breeds with known level of extinction risk (percent)
2.a.1	Agriculture orientation index for government expenditures
2.a.1	Agriculture share of Government Expenditure (percent)
2.a.1	Agriculture value added share of GDP (percent)
2.a.2	Total official flows (disbursements) for agriculture by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
2.b.1	Agricultural export subsidies (millions of current United States dollars)
2.c.1	Consumer Food Price Index
2.c.1	Indicator of Food Price Anomalies (IFPA) by type of product
2	BMI-for-age z-score
2	Height-for-age z-score
2	Percentage of employed men working in agriculture
2	Percentage of employed women working in agriculture
2	Percentage of moderately stunted children
2	Percentage of moderately underweight children
2	Percentage of moderately wasted children
2	Percentage of severely stunted children
2	Percentage of severely underweight children
2	Percentage of severely wasted children
2	Percentage of stunted children



2	Percentage of underweight children
2	Percentage of wasted children
2	Weight-for-height z-score
SDG 3 - Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern	
3.1.1	Maternal mortality ratio
3.1.2	Proportion of births attended by skilled health personnel (percent)
3.2.1	Infant deaths (number)
3.2.1	Infant mortality rate (deaths per 1 000 live births)
3.2.1	Under-five deaths (number)
3.2.1	Under-five mortality rate by sex (deaths per 1 000 live births)
3.2.2	Neonatal deaths (number)
3.2.2	Neonatal mortality rate (deaths per 1 000 live births)
3.3.1	Number of new HIV infections per 1 000 uninfected population by sex and age (per 1 000 uninfected population)
3.3.2	Tuberculosis incidence (per 100 000 population)
3.3.3	Malaria incidence per 1 000 population at risk (per 1 000 population)
3.3.4	Prevalence of hepatitis B surface antigen (HBsAg) (percent)
3.3.5	Number of people requiring interventions against neglected tropical diseases (number)
3.4.1	Mortality rate attributed to cardiovascular disease cancer diabetes or chronic respiratory disease (probability)
3.4.1	Number of deaths attributed to non-communicable diseases by type of disease and sex (number)
3.4.2	Number of deaths attributed to suicide by sex (number)
3.4.2	Suicide mortality rate by sex (deaths per 100 000 population)
3.5.1	Alcohol use disorders 12-month prevalence (percent)
3.5.1	Coverage of treatment interventions (pharmacological psychosocial and rehabilitation and aftercare services) for substance use disorders (percent)
3.5.2	Alcohol consumption per capita (aged 15 years and older) within a calendar year (litres of pure alcohol)
3.6.1	Death rate due to road traffic injuries by sex (per 100 000 population)
3.7.1	Proportion of women of reproductive age (aged 15-49 years) who have their need for family planning satisfied with modern methods (percent of women aged 15-49 years)
3.7.2	Adolescent birth rate (per 1 000 women aged 15-19 years)
3.8.1	Universal health coverage (UHC) service coverage index
3.8.2	Proportion of population with large household expenditures on health (greater than 10percent) as a share of total household expenditure or income (percent)
3.8.2	Proportion of population with large household expenditures on health (greater than 25percent) as a share of total household expenditure or income (percent)
3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to household air pollution (deaths per 100 000 population)

3.9.1	Age-standardized mortality rate attributed to household and ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to household air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.1	Crude death rate attributed to household and ambient air pollution (deaths per 100 000 population)
3.9.2	Mortality rate attributed to unsafe water unsafe sanitation and lack of hygiene (deaths per 100 000 population)
3.9.3	Mortality rate attributed to unintentional poisonings by sex (deaths per 100 000 population)
3.a.1	Age-standardized prevalence of current tobacco use among persons aged 15 years and older by sex (percent)
3.b.1	Proportion of the target population with access to 3 doses of diphtheria-tetanus-pertussis (DTP3) (percent)
3.b.1	Proportion of the target population with access to affordable medicines and vaccines on a sustainable basis human papillomavirus (HPV) (percent)
3.b.1	Proportion of the target population with access to measles-containing-vaccine second-dose (MCV2) (percent)
3.b.1	Proportion of the target population with access to pneumococcal conjugate 3rd dose (PCV3) (percent)
3.b.2	Total official development assistance to medical research and basic health sectors gross disbursement by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
3.b.2	Total official development assistance to medical research and basic health sectors net disbursement by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
3.b.3	Proportion of health facilities that have a core set of relevant essential medicines available and affordable on a sustainable basis (percent)
3.c.1	Health worker density by type of occupation (per 10 000 population)
3.c.1	Health worker distribution by sex and type of occupation (percent)
3.d.1	International Health Regulations (IHR) capacity by type of IHR capacity (percent)
3.d.2	Percentage of bloodstream infection due to Escherichia coli resistant to 3rd-generation cephalosporin (e.g. ESBL- E. coli) among patients seeking care and whose blood sample is taken and tested (percent)
3.d.2	Percentage of bloodstream infection due to methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) among patients seeking care and whose blood sample is taken and tested (percent)
3	BMI-for-age z-score
3	Child mortality rate
3	Health Component of SHDI
3	Infant mortality rate
3	Neo-natal mortality rate
3	Percentage of children aged 1 with BCG
3	Percentage of children aged 1 with DTP1
3	Percentage of children aged 1 with DTP2

3	Percentage of children aged 1 with DTP3
3	Percentage of children aged 1 with measles
3	Percentage of obese children
3	Percentage of overweight children
3	Post-neonatal mortality rate
3	Total fertility rate
3	Under five mortality rate
SDG 4 - Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern	
4.1.1	Proportion of children and young people achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (percent)
4.1.2	Completion rate by sex location wealth quintile and education level (percent)
4.2.1	Proportion of children aged 36-59 months who are developmentally on track in at least three of the following domains: literacy-numeracy physical development social-emotional development and learning (percent of children aged 36-59..)
4.2.2	Participation rate in organized learning (one year before the official primary entry age) by sex (percent)
4.3.1	Participation rate in formal and non-formal education and training by sex (percent)
4.4.1	Proportion of youth and adults with information and communications technology (ICT) skills by sex and type of skill (percent)
4.5.1	Adjusted gender parity index for achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (ratio)
4.5.1	Adjusted gender parity index for achieving at least a fixed level of proficiency in functional skills by numeracy literacy skills (ratio)
4.5.1	Adjusted gender parity index for completion rate by location wealth quintile and education level
4.5.1	Adjusted gender parity index for participation rate in formal and non-formal education and training (ratio)
4.5.1	Adjusted gender parity index for participation rate in organized learning (one year before the official primary entry age) (ratio)
4.5.1	Adjusted gender parity index for the proportion of teachers with the minimum required qualifications by education level (ratio)
4.5.1	Adjusted immigration status parity index for achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (ratio)
4.5.1	Adjusted immigration status parity index for achieving at least a fixed level of proficiency in functional skills by numeracy literacy skills (ratio)
4.5.1	Adjusted language test parity index for achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (ratio)
4.5.1	Adjusted location parity index for completion rate by sex wealth quintile and education level
4.5.1	Adjusted low to high socio-economic parity index for achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (ratio)
4.5.1	Adjusted low to high socio-economic parity status index for achieving at least a fixed level of proficiency in functional skills by numeracy literacy skills (ratio)
4.5.1	Adjusted rural to urban parity index for achieving a minimum proficiency level in reading and mathematics (ratio)

4.5.1	Adjusted wealth parity index for completion rate by sex location and education level
4.5.1	Gender parity index for youth adults with information and communications technology (ICT) skills by type of skill (ratio)
4.6.1	Proportion of population achieving at least a fixed level of proficiency in functional skills by sex age and type of skill (percent)
4.7.1	Extent to which global citizenship education and education for sustainable development are mainstreamed in curricula
4.7.1	Extent to which global citizenship education and education for sustainable development are mainstreamed in national education policies
4.7.1	Extent to which global citizenship education and education for sustainable development are mainstreamed in student assessment
4.7.1	Extent to which global citizenship education and education for sustainable development are mainstreamed in teacher education
4.a.1	Proportion of schools with access to adapted infrastructure and materials for students with disabilities by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with access to basic drinking water by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with access to the internet for pedagogical purposes by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with access to access to single-sex basic sanitation by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with access to computers for pedagogical purposes by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with access to electricity by education level (percent)
4.a.1	Proportion of schools with basic handwashing facilities by education level (percent)
4.b.1	Total official flows for scholarships by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
4.c.1	Proportion of teachers with the minimum required qualifications by education level and sex (percent)
4	Education component of SHDI
4	Educational attendance boys 12-14
4	Educational attendance boys 15-17
4	Educational attendance boys 18-20
4	Educational attendance boys 21-23
4	Educational attendance boys 6-8
4	Educational attendance boys 9-11
4	Educational attendance children 12-14
4	Educational attendance children 15-17
4	Educational attendance children 18-20
4	Educational attendance children 21-23
4	Educational attendance children 6-8
4	Educational attendance children 9-11
4	Educational attendance girls 12-14
4	Educational attendance girls 15-17

4	Educational attendance girls 18-20
4	Educational attendance girls 21-23
4	Educational attendance girls 6-8
4	Educational attendance girls 9-11
4	Expected years of schooling at age 6
4	Expected years of schooling at age 6 boys
4	Expected years of schooling at age 6 girls
4	Mean years education of adults aged 20+
4	Mean years education of adults aged 20-39
4	Mean years education of adults aged 25+
4	Mean years education of adults aged 40-59
4	Mean years education of adults aged 60+
4	Mean years education of men aged 20+
4	Mean years education of men aged 20-39
4	Mean years education of men aged 25+
4	Mean years education of men aged 40-59
4	Mean years education of men aged 60+
4	Mean years education of women aged 20+
4	Mean years education of women aged 20-39
4	Mean years education of women aged 25+
4	Mean years education of women aged 40-59
4	Mean years education of women aged 60+
4	Mean years schooling of population 25+
SDG 5 - Geschlechtergleichstellung erreichen und alle Frauen und Mädchen zur Selbstbestimmung befähigen	
5.1.1	Legal frameworks that promote enforce and monitor gender equality (percentage of achievement 0 - 100) -- Area 2: violence against women
5.1.1	Legal frameworks that promote enforce and monitor gender equality (percentage of achievement 0 - 100) -- Area 1: overarching legal frameworks and public life
5.1.1	Legal frameworks that promote enforce and monitor gender equality (percentage of achievement 0 - 100) -- Area 3: employment and economic benefits
5.1.1	Legal frameworks that promote enforce and monitor gender equality (percentage of achievement 0 - 100) -- Area 4: marriage and family
5.2.1	Proportion of ever-partnered women and girls subjected to physical and or sexual violence by a current or former intimate partner in the previous 12 months by age (percent)
5.3.1	Proportion of women aged 20-24 years who were married or in a union before age 15 (percent)
5.3.1	Proportion of women aged 20-24 years who were married or in a union before age 18 (percent)
5.3.2	Proportion of girls and women aged 15-49 years who have undergone female genital mutilation cutting by age (percent)
5.4.1	Proportion of time spent on unpaid care work by sex age and location (percent)
5.4.1	Proportion of time spent on unpaid domestic chores by sex age and location (percent)

5.4.1	Proportion of time spent on unpaid domestic chores and care work by sex age and location (percent)
5.5.1	Current number of seats in national parliaments (number)
5.5.1	Number of seats held by women in national parliaments (number)
5.5.1	Proportion of elected seats held by women in deliberative bodies of local government (percent)
5.5.1	Proportion of seats held by women in national parliaments (percent of total number of seats)
5.5.2	Proportion of women in managerial positions (percent)
5.5.2	Proportion of women in senior and middle management positions (percent)
5.6.1	Proportion of women who make their own informed decisions regarding contraceptive use (percent of women aged 15-49 years)
5.6.1	Proportion of women who make their own informed decisions regarding reproductive health care (percent of women aged 15-49 years)
5.6.1	Proportion of women who make their own informed decisions regarding sexual relations contraceptive use and reproductive health care (percent of women aged 15-49 years)
5.6.1	Proportion of women who make their own informed decisions regarding sexual relations (percent of women aged 15-49 years)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Section 1: Maternity Care (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 1: Maternity Care (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 2: Life Saving Commodities (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 3: Abortion
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 4: Post-Abortion Care (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Section 2: Contraceptive and Family Planning (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 5: Contraceptive Services (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive

	health care information and education: Component 6: Contraceptive Consent (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 7: Emergency Contraception (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Section 3: Sexuality Education (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 8: Sexuality Education Curriculum Laws (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 9: Sexuality Education Curriculum Topics (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Section 4: HIV and HPV (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 10: HIV Counselling and Test Services
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 11: HIV Treatment and Care Services (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 12: HIV Confidentiality (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education: Component 13: HPV Vaccine (percent)
5.6.2	Extent to which countries have laws and regulations that guarantee full and equal access to women and men aged 15 years and older to sexual and reproductive health care information and education (percent)
5.a.1	Proportion of people with ownership or secure rights over agricultural land (out of total agricultural population) by sex (percent)
5.a.1	Share of women among owners or rights-bearers of agricultural land by type of tenure (percent)
5.a.2	Degree to which the legal framework (including customary law) guarantees women's equal rights to land ownership and or control (1No evidence to 6Highest levels of guarantees)
5.b.1	Proportion of individuals who own a mobile telephone by sex (percent)

5.c.1	Proportion of countries with systems to track and make public allocations for gender equality and women's empowerment (percent)
5	Mean age at first birth of women aged 20-50
5	Mean age at first marriage of women aged 20-50
5	Mean age difference partners (husband-wife)
5	Patrilocal Index (positive values patrilocal)
5	Percentage of women in 50+ population
5	Subnational Gender Development Index (SGDI)
5	Subnational Human Development Index for women
5	Total fertility rate
SDG 6 - Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten	
6.1.1	Proportion of population using safely managed drinking water services by urban rural (percent)
6.2.1	Proportion of population practicing open defecation by urban rural (percent)
6.2.1	Proportion of population using safely managed sanitation services by urban rural (percent)
6.2.1	Proportion of population with basic handwashing facilities on premises by urban rural (percent)
6.3.1	Proportion of safely treated domestic wastewater flows (percent)
6.3.1	Proportion of wastewater treated by activity and location (percent)
6.3.1	Total wastewater generated (million m3 year)
6.3.1	Total wastewater treated (million m3 year)
6.3.2	Proportion of bodies of water with good ambient water quality (percent)
6.3.2	Proportion of groundwater bodies with good ambient water quality (percent)
6.3.2	Proportion of open water bodies with good ambient water quality (percent)
6.3.2	Proportion of river water bodies with good ambient water quality (percent)
6.4.1	Water Use Efficiency (United States dollars per cubic meter)
6.4.2	Level of water stress: freshwater withdrawal as a proportion of available freshwater resources (percent)
6.5.1	Degree of integrated water resources management implementation (percent)
6.5.2	Proportion of transboundary aquifers with an operational arrangement for water cooperation (percent)
6.5.2	Proportion of transboundary basins (river and lake basins and aquifers) with an operational arrangement for water cooperation (percent)
6.5.2	Proportion of transboundary river and lake basins with an operational arrangement for water cooperation (percent)
6.6.1	Extent of human made wetlands (square kilometres)
6.6.1	Extent of inland wetlands (square kilometres)
6.6.1	Lake water quality trophic state (percent)
6.6.1	Lake water quality turbidity (percent)
6.6.1	Lakes and rivers permanent water area (percent of total land area)
6.6.1	Lakes and rivers permanent water area (square kilometres)
6.6.1	Lakes and rivers permanent water area change (percent)
6.6.1	Lakes and rivers seasonal water area (percent of total land area)
6.6.1	Lakes and rivers seasonal water area (square kilometres)



6.6.1	Lakes and rivers seasonal water area change (percent)
6.6.1	Mangrove area (square kilometres)
6.6.1	Mangrove area baseline (square kilometres)
6.6.1	Mangrove area gain (percent)
6.6.1	Mangrove area gain (square kilometres)
6.6.1	Mangrove area loss (percent)
6.6.1	Mangrove area loss (square kilometres)
6.6.1	Mangrove total area change (percent)
6.6.1	Nationally derived quantity of groundwater (millions of cubic metres per annum)
6.6.1	Nationally derived quantity of rivers (million of cubic metres per annum)
6.6.1	Reservoir maximum water area (percent of total land area)
6.6.1	Reservoir maximum water area (square kilometres)
6.6.1	Reservoir minimum water area (percent of total land area)
6.6.1	Reservoir minimum water area (square kilometres)
6.6.1	Wetlands area (percent of total land area)
6.6.1	Wetlands area (square kilometres)
6.a.1	Total official development assistance (gross disbursement) for water supply and sanitation by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
6.b.1	Countries with procedures in law or policy for participation by service users communities in planning program in rural drinking-water supply by level of definition in procedures (10 Clearly defined; 5 Not clearly defined ; 0 N..
6.b.1	Countries with procedures in law or policy for participation by service users communities in planning program in water resources planning and management by level of definition in procedures (10 Clearly defined; 5 Not clearly def..
6.b.1	Countries with users communities participating in planning programs in rural drinking-water supply by level of participation (3 High; 2 Moderate; 1 Low; 0 NA)
6.b.1	Countries with users communities participating in planning programs in water resources planning and management by level of participation (3 High; 2 Moderate; 1 Low; 0 NA)
6	Percentage of households with piped water
6	Percentage of households with flush toilet
SDG 7 - Zugang zu bezahlbarer, verlasslicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle sichern	
7.1.1	Proportion of population with access to electricity by urban rural (percent)
7.1.2	Proportion of population with primary reliance on clean fuels and technology (percent)
7.2.1	Renewable energy share in the total final energy consumption (percent)
7.3.1	Energy intensity level of primary energy (megajoules per constant 2017 purchasing power parity GDP)
7.a.1	International financial flows to developing countries in support of clean energy research and development and renewable energy production including in hybrid systems (millions of constant United States dollars)
7.b.1	Installed renewable electricity-generating capacity (watts per capita)
7	Percentage of households cooking on wood, straw, grass, dung etc.
7	Percentage of households with electricity

SDG 8 - Dauerhaftes, breitenwirksames und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit für alle fördern	
8.1.1	Annual growth rate of real GDP per capita (percent)
8.2.1	Annual growth rate of real GDP per employed person (percent)
8.3.1	Proportion of informal employment by sector and sex (ILO harmonized estimates) (percent)
8.4.2	Domestic material consumption by type of raw material (tonnes)
8.4.2	Domestic material consumption per capita by type of raw material (tonnes)
8.4.2	Domestic material consumption per unit of GDP by type of raw material (kilograms per constant 2010 United States dollars)
8.5.1	Average hourly earnings of employees by sex and occupation (local currency)
8.5.2	Unemployment rate by sex and age (percent)
8.5.2	Unemployment rate by sex and disability (percent)
8.6.1	Proportion of youth not in education employment or training by sex and age (percent)
8.7.1	Proportion of children engaged in economic activity by sex and age (percent)
8.7.1	Proportion of children engaged in economic activity and household chores by sex and age (percent)
8.8.1	Fatal occupational injuries among employees by sex and migrant status (per 100 000 employees)
8.8.1	Non-fatal occupational injuries among employees by sex and migrant status (per 100 000 employees)
8.8.2	Level of national compliance with labour rights (freedom of association and collective bargaining) based on International Labour Organization (ILO) textual sources and national legislation
8.9.1	Tourism direct GDP as a proportion of total GDP (percent)
8.10.1	Number of automated teller machines (ATMs) per 100 000 adults
8.10.1	Number of commercial bank branches per 100 000 adults
8.10.2	Proportion of adults (15 years and older) with an account at a financial institution or mobile-money-service provider by sex (percent of adults aged 15 years and older)
8.a.1	Total official flows (commitments) for Aid for Trade by donor countries (millions of constant 2019 United States dollars)
8.a.1	Total official flows (commitments) for Aid for Trade by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
8.a.1	Total official flows (disbursement) for Aid for Trade by donor countries (millions of constant 2019 United States dollars)
8.a.1	Total official flows (disbursement) for Aid for Trade by recipient countries (millions of constant 2019 United States dollars)
8.b.1	Existence of a developed and operationalized national strategy for youth employment as a distinct strategy or as part of a national employment strategy
8	Dependency ratio (working versus dependent population) in region
8	Mean International Wealth Index score of region
8	Mean Subnational Human Development Index (SHDI) score of region
8	Percentage of employed men in agriculture
8	Percentage of employed men in lower nonfarm jobs

8	Percentage of employed men in upper nonfarm jobs
8	Percentage of employed women in agriculture
8	Percentage of employed women in lower nonfarm jobs
8	Percentage of employed women in upper nonfarm jobs
8	Percentage of women in paid employment

### Anhang 3

SDG 1 - Households with a cellphone / Number of mobile cellular subscriptions			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 2006, 2012, 2016 LKA: 2000-2020 NPL: 2006, 2011, 2016 PAK: 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/cellphone/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/cellphone/</a> LKA: <a href="https://www.statista.com/statistics/501125/number-of-mobile-cellular-subscriptions-in-sri-lanka/">https://www.statista.com/statistics/501125/number-of-mobile-cellular-subscriptions-in-sri-lanka/</a>		
SDG 1 - Gross national income per capita (in 1000 US\$ 2011 PPP) / GNI per capita, PPP (current international \$)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2010-2018 BTN: 2010-2018 IND: 2010-2018 LKA: 1990-2020 NPL: 2010-2018 PAK: 2010-2018
ZI	national		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/gnic/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/gnic/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD?locations=LK</a>		
SDG 2 - Percentage of stunted children / Prevalence of stunting, height for age (% of children under 5)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1987, 1993, 1995, 2000, 2007, 2009, 2012, 2016 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/stunting/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/stunting/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.STNT.ZS?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.STNT.ZS?locations=LK</a>		
SDG 2 - Percentage of wasted children / Prevalence of severe wasting, weight for height (% of children under 5)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1987, 1993, 2000, 2007, 2009, 2016

	NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>		NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/wasting/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/wasting/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SH.SVR.WAST.ZS?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SH.SVR.WAST.ZS?locations=LK</a>		
SDG 3 - Infant mortality rate / Infant mortality rate			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1951-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/infmort/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/infmort/</a> LKA: <a href="https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka">https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka</a>		
SDG 3 - Under five mortality rate / Under-five mortality rate			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1951-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/u5mort/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/u5mort/</a> LKA: <a href="https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka">https://childmortality.org/data/Sri%20Lanka</a>		
SDG 3 - Percentage of children aged 1 with DTP3 vaccination / Immunization, DPT (% of children ages 12-23 months)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> <del>BTN: 0/38`394km<sup>2</sup></del> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014 <del>BTN:</del> IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1980-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/dtp3age1/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/dtp3age1/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SH.IMM.IDPT?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SH.IMM.IDPT?locations=LK</a>		
SDG 3 - Percentage of children aged 1 with measles vaccination / Measles-containing vaccine, 2nd dose			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014

	BTN: 0/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>		BTN: IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 2001-2020 (Ausnahme: 2002) NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/measlage1/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/measlage1/</a> LKA: <a href="https://immunizationdata.who.int/pages/coverage/MCV.html?CODE=LKA&amp;ANTIGEN=MCV2&amp;YEAR=">https://immunizationdata.who.int/pages/coverage/MCV.html?CODE=LKA&amp;ANTIGEN=MCV2&amp;YEAR=</a>		
SDG 4 - Mean years schooling of population 25+ / Mean years of schooling of the population age 25+			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2010-2018 BTN: 2010-2018 IND: 2010-2018 LKA: 2018 NPL: 2010-2018 PAK: 2010-2018
ZI	BGD, IND, NPL, PAK: national LKA: weitere Daten von früheren Jahren mit kostenpflichtiger Mitgliedschaft verfügbar		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/msch/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/msch/</a> LKA: <a href="https://tradingeconomics.com/sri-lanka/uis-mean-years-of-schooling-of-the-population-age-25-total-wb-data.html#:~:text=UIS%3A%20Mean%20years%20of%20schooling,compiled%20from%20officially%20recognized%20sources.">https://tradingeconomics.com/sri-lanka/uis-mean-years-of-schooling-of-the-population-age-25-total-wb-data.html#:~:text=UIS%3A%20Mean%20years%20of%20schooling,compiled%20from%20officially%20recognized%20sources.</a>		
SDG 4 - Expected years of schooling at age 6 / Expected years of schooling			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2010-2018 BTN: 2010-2018 IND: 2010-2018 LKA: 1990-2019 NPL: 2010-2018 PAK: 2010-2018
ZI	national		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/eye/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/eye/</a> LKA: <a href="https://hdr.undp.org/en/indicators/69706">https://hdr.undp.org/en/indicators/69706</a>		
SDG 4 - Education component of SHDI			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> <del>LKA: 0/65`610km<sup>2</sup></del> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2010-2018 BTN: 2010-2018 IND: 2010-2018 LKA: NPL: 2010-2018 PAK: 2010-2018
ZI	national		

Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/edindex/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/edindex/</a>		
SDG 5 - Mean age difference partners (husband-wife)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> <del>LKA: 0/65`610km<sup>2</sup></del> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2012, 2016 <del>LKA:</del> NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/agedifmar/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/agedifmar/</a>		
SDG 5 - Total fertility rate / Fertility rate, total (births per woman) / General fertility rate			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> <del>BTN: 0/38`394km<sup>2</sup></del> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> / 8/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 7/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014 <del>BTN:</del> IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 1960-2020 / 1987 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/tfr/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/tfr/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN?locations=LK</a> / <a href="https://data.humdata.org/dataset/dhs-subnational-data-for-sri-lanka/resource/fe-deb5a9-7ae2-411b-a8eb-cf2418eef11a">https://data.humdata.org/dataset/dhs-subnational-data-for-sri-lanka/resource/fe-deb5a9-7ae2-411b-a8eb-cf2418eef11a</a>		
SDG 6 - Percentage of households with piped water / Drinking water piped (%)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2019 BTN: 2010 IND: 2016 LKA: 2000-2020 NPL: 2016 PAK: 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest LKA: urban / rural		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/pipedwater/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/pipedwater/</a> LKA: <a href="https://washdata.org/data/country/LKA/household/download">https://washdata.org/data/country/LKA/household/download</a>		
SDG 6 - Percentage of households with flush toilet / Open defecation (%)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2019 BTN: 2010 IND: 2016 LKA: 2000-2020 NPL: 2016

	PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>		PAK: 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest LKA: urban / rural		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/flushtoilet/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/flushtoilet/</a> LKA: <a href="https://washdata.org/data/country/LKA/household/download">https://washdata.org/data/country/LKA/household/download</a>		
SDG 7 - Percentage of households with electricity / Access to electricity (% of population)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2012, 2016 LKA: 2000-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest LKA: urban / rural		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/electr/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/electr/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS?locations=LK</a>		
SDG 7 - Percentage of households cooking on wood, straw, grass, dung etc.			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> <del>BTN: 20/38`394km<sup>2</sup></del> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> <del>LKA: 1/65`610km<sup>2</sup></del> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2011, 2014, 2019 <del>BTN:</del> IND: 1992, 1999, 2006, 2012, 2016 <del>LKA:</del> NPL: 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/cookwood/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/cookwood/</a>		
SDG 8 - Mean International Wealth Index score of region			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> <del>LKA: 1/65`610km<sup>2</sup></del> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2012, 2016 <del>LKA:</del> NPL: 1996, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/iwi/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/iwi/</a>		
SDG 8 - Dependency ratio (working age population versus dependent population) in region / Age dependency ratio (% of working-age population)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 20/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014, 2019 BTN: 2010 IND: 1992, 1999, 2006, 2012, 2016



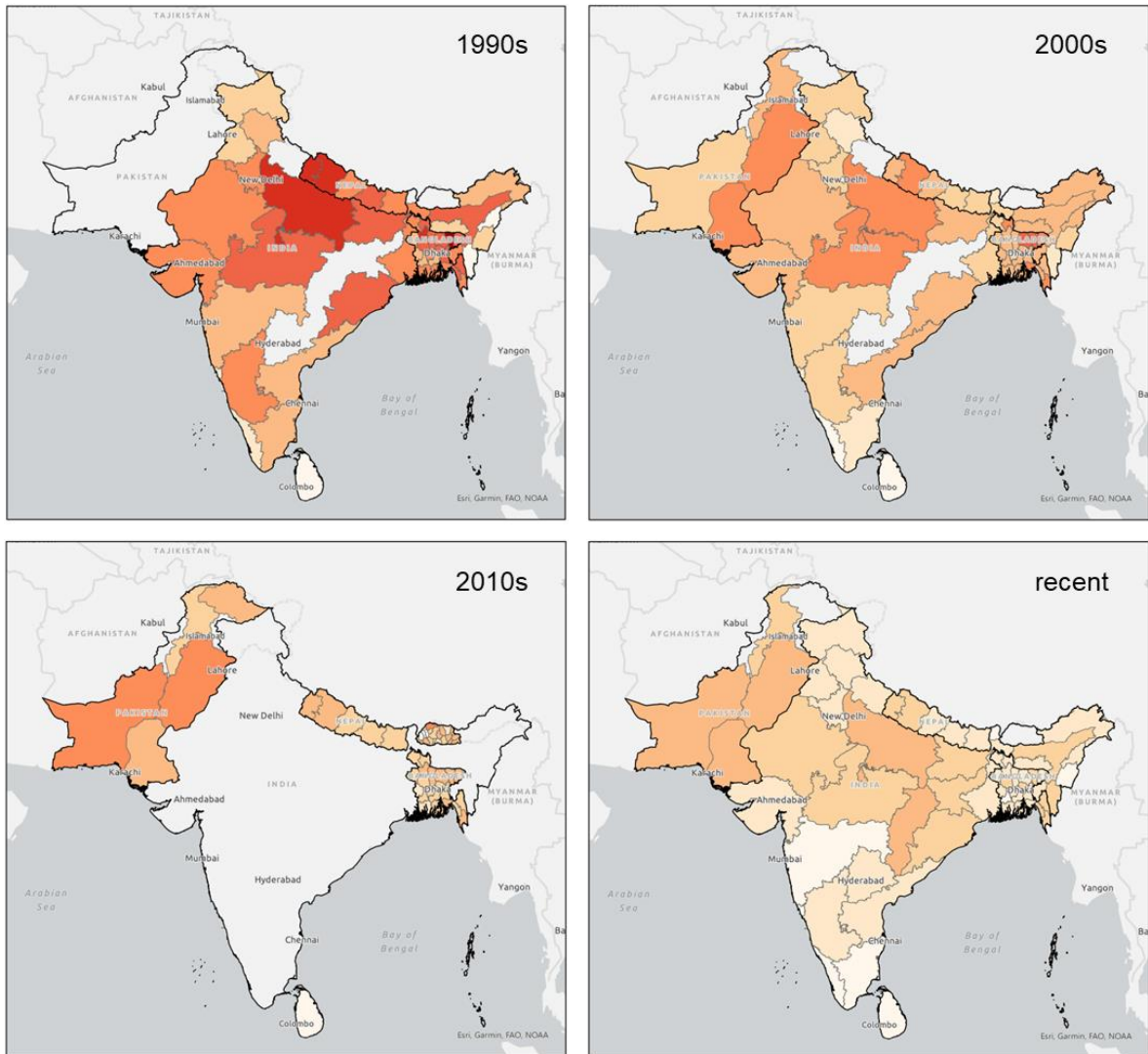
	LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>		LKA: 1960-2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest		
Form	Tabelle		
Link	BGD, BTN, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/depratio/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/depratio/</a> LKA: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.DPND?locations=LK">https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.DPND?locations=LK</a>		
SDG 8 - Percentage of women in paid employment / Employees, services, female (% of female employment)			
RA	BGD: 23/148`460km <sup>2</sup> BTN: 0/38`394km <sup>2</sup> IND: 36/3`287`000km <sup>2</sup> LKA: 1/65`610km <sup>2</sup> NPL: 5/147`516km <sup>2</sup> PAK: 8/881`913km <sup>2</sup>	WR	BGD: 1996, 2004, 2011, 2014 BTN: IND: 1992, 1999, 2006, 2016 LKA: 2020 NPL: 1996, 2001, 2006, 2011, 2016 PAK: 2007, 2012, 2018
ZI	BGD, IND, NPL, PAK: national, urban / rural, poor / nonpoor, 25% lowest / second / third / highest LKA: weitere Daten von früheren Jahren mit kostenpflichtiger Mitgliedschaft verfügbar		
Form	Tabelle		
Link	BGD, IND, NPL, PAK: <a href="https://globaldatalab.org/areadata/maps/workwom/">https://globaldatalab.org/areadata/maps/workwom/</a> LKA: <a href="https://tradingeconomics.com/sri-lanka/employees-services-female-percent-of-female-employment-wb-data.html#:~:text=Employment%20in%20services%2C%20female%20(%25,compiled%20from%20officially%20recognized%20sources.">https://tradingeconomics.com/sri-lanka/employees-services-female-percent-of-female-employment-wb-data.html#:~:text=Employment%20in%20services%2C%20female%20(%25,compiled%20from%20officially%20recognized%20sources.</a>		

RA Räumliche Auflösung: Anzahl regionaler Daten pro Landesfläche

WR Wiederholrate: Jahre mit vorhandenen Datensätzen

ZI Zusätzliche Informationen: sonstige Eigenschaften der Datensätze, beispielsweise Unterteilungen in urbane oder ländliche Daten

## Anhang 4



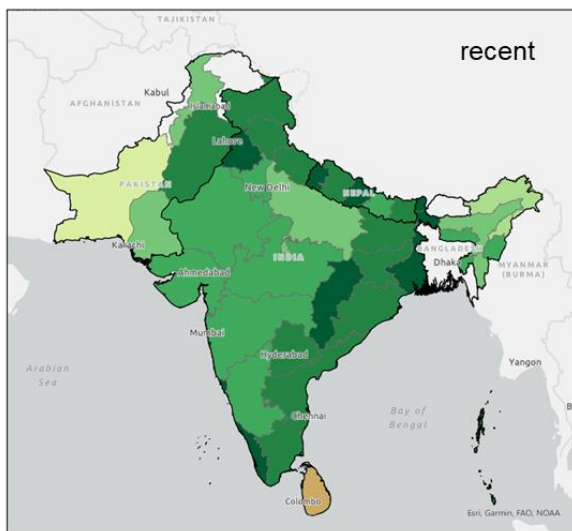
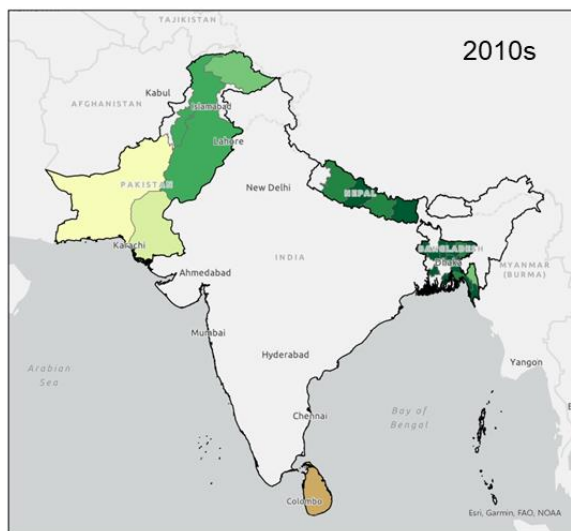
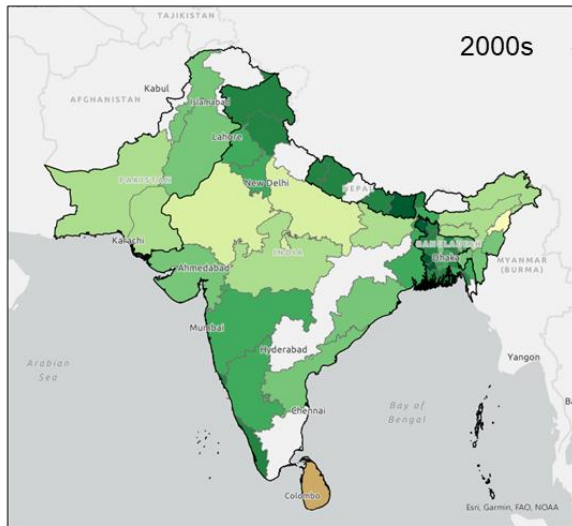
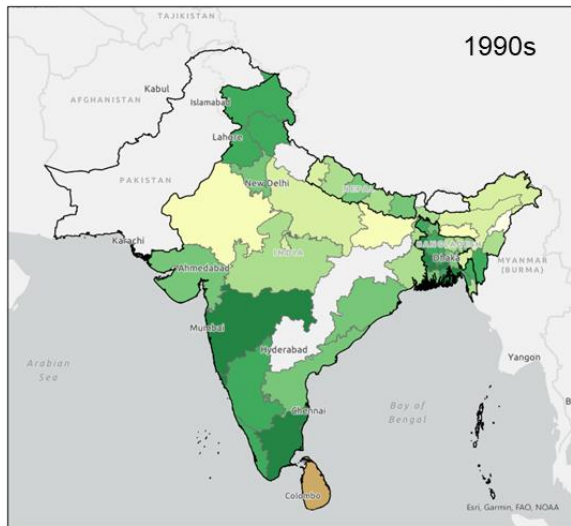
### Under five mortality rate

Number of children dying under five year of age, per 1'000 live births in a given year

- 7 - 30
- 31 - 50
- 51 - 70
- 71 - 100
- 101 - 130
- 131 - 160
- 161 - 190
- 191 - 217

	BGD	BTN	IND	LKA	NPL	PAK
1990s	1996	-	1992	1996	1996	-
2000s	2004	-	2006	2006	2006	2007
2010s	2011	2010	-	2012	2011	2012
recent	2019	-	2016	2019	2016	2018

Coordinate system: WGS 1984  
 Data sources: GADM, Global Data Lab, UN IGME  
 Seraina Kunz, 06.06.2022



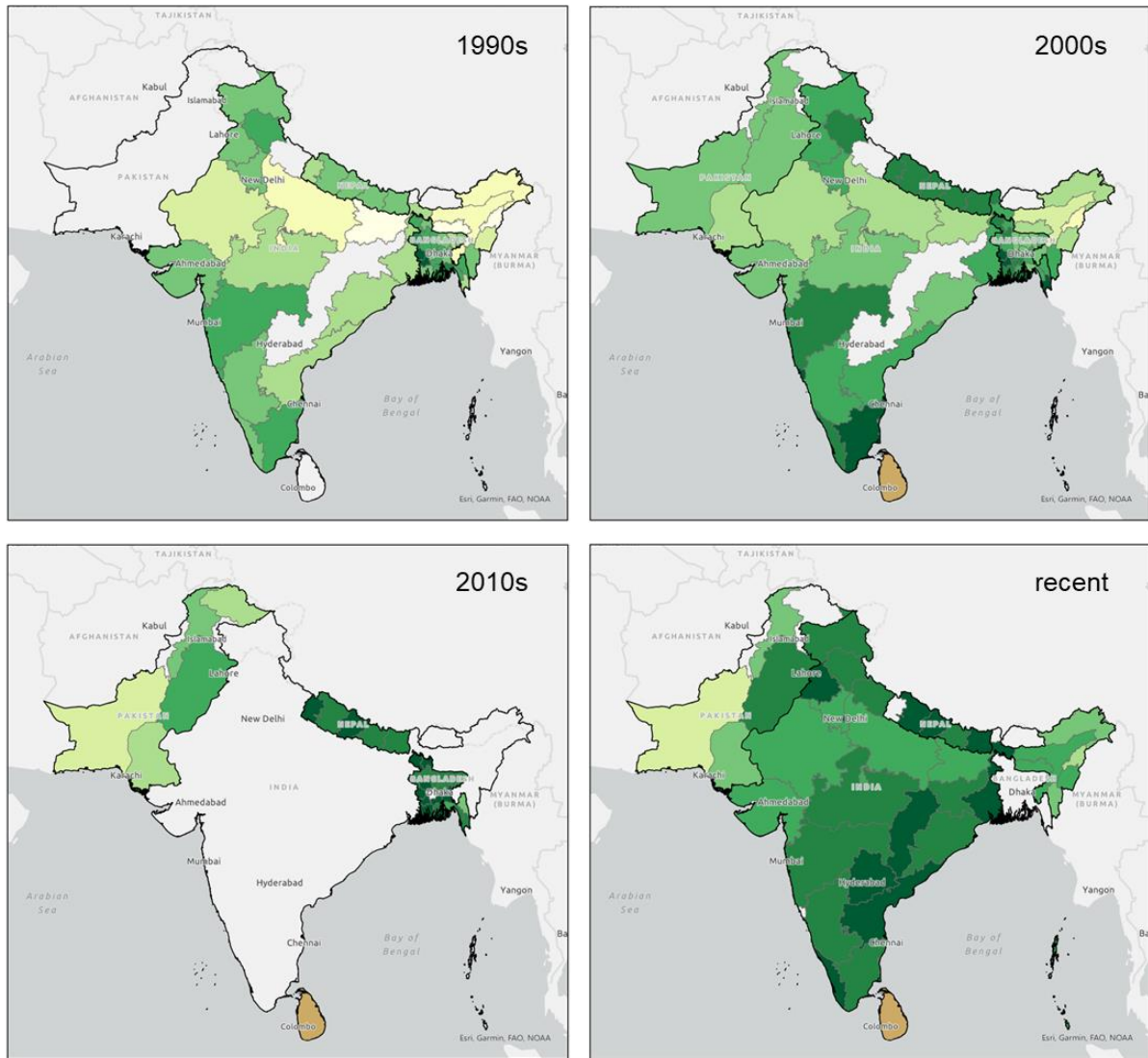
### DTP vaccination

BGD, IND, NPL, PAK: Percentage of children aged one who received a DTP3 vaccination  
 LKA: Percentage of children ages 12-23 months who received three doses of DPT vaccines

- 13 - 20
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 55
- 56 - 70
- 71 - 80
- 81 - 90
- 91 - 95
- 92 - 99

	BGD	IND	LKA	NPL	PAK
1990s	1996	1992	1996	1996	-
2000s	2004	2006	2006	2006	2007
2010s	2011	-	2012	2011	2012
recent	-	2016	2019	2016	2018

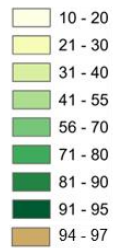
Coordinate system: WGS 1984  
 Data sources: GADM, Global Data Lab, The World Bank Group  
 Seraina Kunz, 06.06.2022



### Measles vaccination

BGD, IND, NPL, PAK: Percentage of children aged one who received a measles vaccination

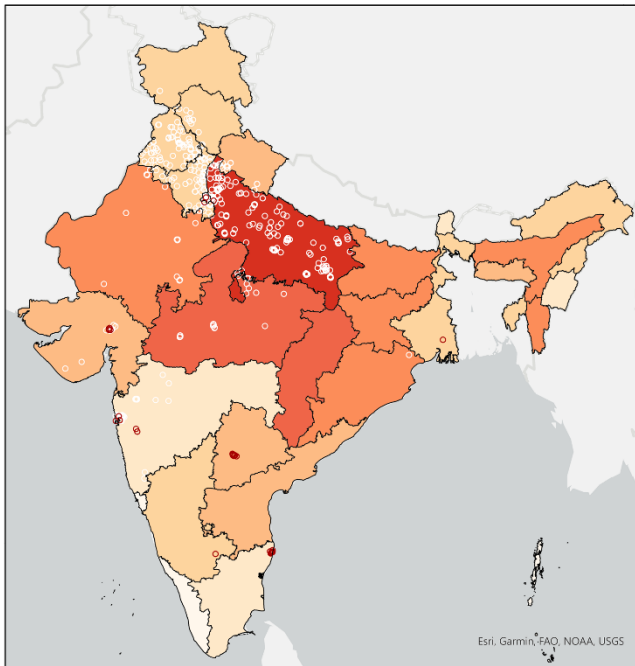
LKA: Percentage in the target population who have received two doses of measles-containing vaccine in a given year



	BGD	IND	LKA	NPL	PAK
1990s	1996	1992	-	1996	-
2000s	2004	2006	2006	2006	2007
2010s	2011	-	2012	2011	2012
recent	-	2016	2019	2016	2018

Coordinate system: WGS 1984  
 Data sources: GADM, Global Data Lab, WHO  
 Seraina Kunz, 06.06.2022

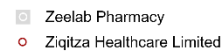
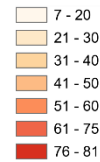
## Anhang 5



### Company locations of Zeelab Pharmacy and Ziqitza Healthcare Limited with SDG 3 parameter

#### Under five mortality rate (2016)

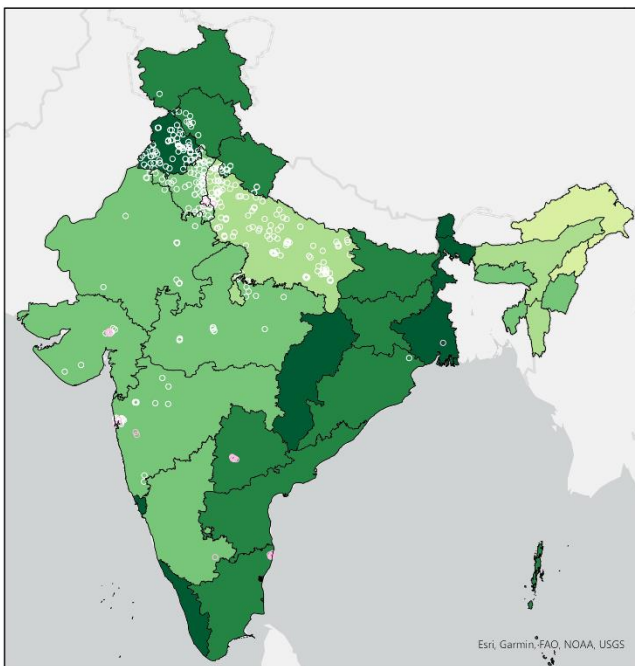
Number of children dying under five year of age, per 1'000 live births in a given year



Coordinate system: WGS 1984

Data sources: GADM, Global Data Lab, Zeelab Pharmacy, Ziqitza Healthcare Limited

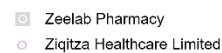
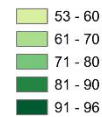
Seraina Kunz, 28.06.2022



### Company locations of Zeelab Pharmacy and Ziqitza Healthcare Limited with SDG 3 parameter

#### DTP vaccination (2016)

Percentage of children aged one who received a DTP3 vaccination

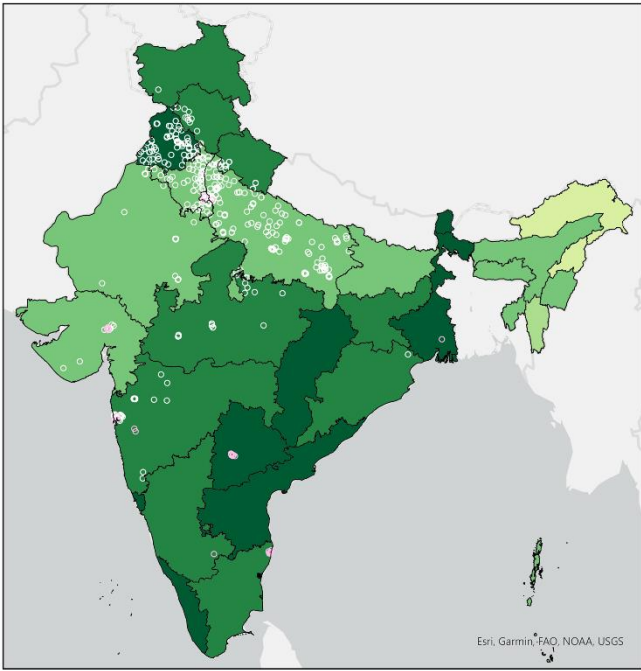


Coordinate system: WGS 1984

Data sources: GADM, Global Data Lab, Zeelab Pharmacy, Ziqitza Healthcare Limited

Seraina Kunz, 28.06.2022

### Company locations of Zeelab Pharmacy and Ziqitza Healthcare Limited with SDG 3 parameter



**Measles vaccination (2016)**  
Percentage of children aged one who received a measles vaccination

- 51 - 60
- 61 - 70
- 71 - 80
- 81 - 90
- 91 - 97

- Zeelab Pharmacy
- Ziqitza Healthcare Limited

Coordinate system: WGS 1984  
Data sources: GADM, Global Data Lab, Zeelab Pharmacy, Ziqitza Healthcare Limited  
Seraina Kunz, 28.06.2022

## Anhang 6

# Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Bachelorarbeit im Departement Life Sciences und Facility Management

Mit der Abgabe dieser Bachelorarbeit versichert die Studierende, dass sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat.

Die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle verwendeten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt ausgewiesen sind, d.h. dass die Bachelorarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten Paragraph 39 und Paragraph 40 der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften vom 29. Januar 2008 sowie die Bestimmungen der Disziplinarmaßnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

Zürich, 07.07.2022

.....

Unterschrift:

.....