



„AUF SAND GEBAUT?“

DOKUMENTATION DES FACHGESPRÄCHS

Onlineveranstaltung am 20. Oktober 2020

IMPRESSUM

Das Fachgespräch wurde veranstaltet von:

Engagement Global, Außenstelle Stuttgart, zuständig für Baden-Württemberg, Bayern
Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit (Landesbüro Baden-Württemberg), Stuttgart
Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V., Ostfildern
Werkstatt Ökonomie e.V., Heidelberg
Zentrum für Entwicklungsbezogene Bildung der Evangelischen Landeskirche Württemberg ZEB, Stuttgart

Herausgeberin:

ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH
Service für Entwicklungsinitiativen
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn
Telefon +49 228 20 717-0
Telefax +49 228 20 717-2150

info@engagement-global.de
www.engagement-global.de

Erscheinungsdatum: September 2021

Kontakt:

ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH
Außenstelle Stuttgart, zuständig für Baden-Württemberg, Bayern
Olgastraße 53
70182 Stuttgart
Telefon +49 711 120 406-0
aussenstelle.stuttgart@engagement-global.de

Verantwortlich für den Inhalt: Anita Reddy, Bereichsleitung

Engagement Global ist als Herausgeberin für den Inhalt allein verantwortlich und spiegelt nicht die Ansichten des BMZ wider.

Bilder:

Titelseite: Hasin Hayde, <https://unsplash.com/@hasinhayder>
Sand ©Love the wind / buddee wiangngorn - stock.adobe.com

INHALT

- 4 Auf Sand gebaut?
- 6 Lokalräumliches Wirtschaften – Sandabbau in Baden-Württemberg

9 PROBLEMAUFRISS

- 10 Knappe Ressourcen – Globale Auswirkungen

13 LÄNDERPERSPEKTIVEN

- 14 Sierra Leone – Vanishing Coast affects Livelihoods and Tourism Sector
- 16 Indien und Indonesien – Lokale Auswirkungen des Sandabbaus
- 19 Indien und Indonesien – Aktuelle Forschungsergebnisse
- 22 Nur eine Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung spart Ressourcen
- 24 „Fortuna Hills“

27 LÖSUNGSANSÄTZE

- 28 Das Thema auf einen Blick: Probleme und Lösungen
- 30 Bauen mit Holz
- 32 Bauen mit Lehm
- 34 Bauen als Kreislaufprojekt

37 AUFGABEN FÜR DIE BILDUNGSARBEIT

- 38 Die Sanduhr tickt – Perspektiven nachhaltigen Wirtschaftens
- 41 Die Stoffgeschichte Sand
- 44 Perspektiven für die Bildung
- 46 Den öffentlichen Diskurs voranbringen

48 SAND IN ZAHLEN

AUF SAND GEBAUT?

Warum das Thema wichtig ist

Sand ist nach Wasser die zweitwichtigste natürliche Ressource und der weltweit am meisten abgebaute Rohstoff. Aufgrund des Baubooms (vor allem China, Singapur, Vereinigte Arabische Emirate) hat sich der globale Sand- und Kiesbedarf in den vergangenen 20 Jahren verdreifacht und auch wenn der Eindruck trügt: bereits jetzt ist Sand ein knappes Gut.

Immer größere Mengen Sand und Kies werden intensiv abgebaut.

Es wird geschätzt, dass rund 10 bis 15 Prozent illegal gefördert werden.

In vielen Ländern mit schwachen staatlichen Strukturen wird Sand unter prekären Arbeitsbedingungen hergestellt, abgebaut und gestohlen. Sandstrände und Sandvorkommen müssen polizeilich geschützt werden – meist ohne Erfolg. Insbesondere in Indien geraten Aktive gegen den Sandraub in lebensgefährliche Situationen: sie erhalten Morddrohungen von der Sand-Mafia oder werden ihr Opfer. Einzelne Abbau- und Exportverbote haben zu einem enormen Anstieg der Sandpreise geführt, die den illegalen Sandhandel noch verstärken. Große Abbaugelände finden sich in Indien, Thailand, Kambodscha, Malaysia, Indonesien, Australien, aber auch in Jamaika, Marokko und am Viktoriassee (Ostafrika).

Der massive Sandabbau und -raub zieht weitreichende ökologische, gesellschaftliche und ökonomische Folgen nach sich. Es kommt zu Erosion und Bodendegradation, die Trinkwasserqualität verschlechtert sich, Fischerei und Ökosysteme von Küsten- und Flusslandschaften leiden. Menschen

und Tiere verlieren aufgrund der erhöhten Anfälligkeit für Überschwemmungen und Stürme ihren Lebens- und Wirtschaftsraum. Zudem mehren sich Menschenrechtsverletzungen, Kinderarbeit und Bedrohung von Umweltaktivisten und Journalistinnen und Journalisten. Die meist angespannte Situation vor Ort birgt zudem politische Risiken, es treten vermehrt (Landnutzungs-)konflikte auf. Baumaterialien werden bei oftmals schlechter Qualität immer teurer.

Was es bedarf

Lohnenswert ist ein Blick auf alternative Baustoffe und einen grundlegenden Wandel in der Art des Bauens. Die Lösung des Problems ist aber komplex und Ansätze müssen auf verschiedenen Ebenen greifen. Kann die Lieferkette für „Gebäude“ unter fairen Bedingungen gestaltet werden? Sind Siegel- und eine andere Vergabepraxis die Lösung? Was kann der und die Einzelne, was können Kommunen und Länder im Globalen Norden tun? Ein erster wichtiger Schritt ist, auf die bestehende Problematik hinzuweisen und somit den Diskurs um die Möglichkeiten des nachhaltigen Wirtschaftens voranzubringen.

Fachgespräch „Auf Sand gebaut?“

Die vorliegende digitale Broschüre dokumentiert das Fachgespräch „Auf Sand gebaut?“ vom Oktober 2020. Die Annäherung an die Thematik ist bewusst interdisziplinär und handlungsorientiert angelegt, wobei vor allem der Blick auf die Länder des Globalen Südens von Interesse ist, sowie die Erörterung, welche Rolle die ressourcenintensive Lebensweise des Globalen Nordens dabei spielt. Die

multidisziplinäre Zusammensetzung der Referierenden, sowie Autorinnen und Autoren macht den Austausch über fachliche Grenzen hinweg möglich. Am Ende des Gesprächs steht die Frage, wie die Problematik in die entwicklungspolitische Bildungsarbeit eingebracht und eine größere Öffentlichkeit dafür sensibilisiert werden kann.

Die Akteure

Das Fachgespräch wurde von Engagement Global im Rahmen des Programms Entwicklungsbezogene Bildung in Deutschland (EBD) in Kooperation mit folgenden Partnern durchgeführt: der Friedrich-Naumann-Stiftung für die Freiheit ([Landesbüro Baden-Württemberg](#)), dem Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. ([ISTE](#)), der Werkstatt Ökonomie e.V. ([WÖK](#)) und dem Zen-

trum für Entwicklungsbezogene Bildung ([ZEB](#)) der Evangelischen Landeskirche Württemberg. Ihnen, sowie allen Referierenden und Teilnehmenden des Fachgesprächs, gilt unser Dank für den gelungenen Austausch.

[Engagement Global](#) ist Ansprechpartnerin für entwicklungspolitisches Engagement. Die zahlreichen Angebote der entwicklungspolitischen Informations- und Bildungsarbeit und der finanziellen Förderung stärken das Engagement der Zivilgesellschaft – sowohl in den Partnerländern der deutschen Entwicklungszusammenarbeit als auch in Deutschland. Engagement Global arbeitet im Auftrag der Bundesregierung und wird vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanziert.

EBD – ENTWICKLUNGSBEZOGENE BILDUNG IN DEUTSCHLAND

Das EBD-Programm zielt darauf ab, Menschen zu einer kritischen Auseinandersetzung mit globalen Entwicklungen zu motivieren und zu Engagement für eine nachhaltige Entwicklung zu ermutigen. Das Aufklären über Zusammenhänge des Global Nachhaltigen Wirtschaftens ist eines dieser relevanten Themen. Das Herzstück des EBD-Programms ist die Kooperation mit lokalen oder regionalen Partnern und Organisationen auf Bundesebene, die für die Verankerung und Verbreitung entwicklungspolitischer Inhalte besondere Bedeutung haben. Das Programm wird vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanziert.

LOKALRÄUMLICHES WIRTSCHAFTEN SANDABBAU IN BADEN-WÜRTTEMBERG



DIPL. GEOL. DR. DAGMAR KESTEN

... war zwischen 2004 und 2008 im Referat Landesrohstoffgeologie im Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau am Regierungspräsidium Freiburg tätig. Aktuell arbeitet sie als Referentin für den **Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. (ISTE)** in den Bereichen Rohstoffsicherung und Öffentlichkeitsarbeit. Der ISTE vertritt die wirtschaftlichen, umwelt- und rohstoffpolitischen sowie technischen Interessen seiner Mitgliedsunternehmen.

© ISTE

Unser Rohstoffbedarf

Klimawandel, Artensterben, wachsende Weltbevölkerung – die Menschheit steht vor großen Herausforderungen. Gleichzeitig brauchen wir zur Erhaltung unseres Lebensstandards, für die Umsetzung der Energiewende und die globale Digitalisierung mineralische Rohstoffe wie Metalle, Industriemineralien sowie Steine und Erden. Die Versorgungssicherheit mit diesen Rohstoffen ist für eine Industriena­tion wie Deutschland essentiell.

Heimische Steine und Erdenrohstoffe stehen in vielen Produktionszweigen am Anfang der Wertschöpfungskette und werden zu zahlreichen Produkten weiterverarbeitet. Mit einem durchschnittlichen Bedarf von circa ein Kilogramm pro Stunde und Person stellen sie einen der größten Massenströme dar.

Mit dem weltweiten Bauboom und zunehmender Verstädterung ist ein Rohstoff in den letzten Jahren besonders in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt: Sand. Sand ist eine natürliche Gesteinskörnung zwischen 0,063 und zwei Millimeter Korngröße und bildet zusammen mit Kies und Zement einen Hauptbestandteil von Beton. Doch Sand ist nicht gleich Sand. Während an Quarzsande hohe Anforderungen gestellt werden, damit sie in der chemischen Industrie, in der Kunststoffindustrie oder zur Herstellung von Photovoltaik-Modulen Verwendung finden, muss auch ein Bausand besondere Eigenschaften aufweisen: bei ihm kommt es vor allem auf die Bestandteile, deren „Kantigkeit“ sowie die unterschiedlichen Kornfraktionen an.

Unser Ressourcenreichtum

Was das Vorhandensein wichtiger Sand- und Rohstofflagerstätten betrifft, sind Länder auf die örtlichen Gegebenheiten angewiesen. In Deutschland haben wir das Glück, auf riesige Vorräte an geeignetem Bausand – mit den erforderlichen mechanischen und mineralogischen Eigenschaften – zurückgreifen zu können. Große sandige Kiesvorkommen entstanden bei uns im Zuge eiszeitlicher Ablagerungen (Norddeutschland und Alpenvorland) und durch den Transport von Gesteinsmaterial in Bächen und Flüssen. Durch tektonische Aktivität und Einsenkung des Oberrheingrabens bildete sich eine der mächtigsten Kies- und Sandlagerstätten Mitteleuropas. Die Sand- und Kiesvorkommen Deutschlands werden neben anderen Rohstoffvorkommen von den **Staatlichen Geologischen Diensten Deutschlands** (SGD) erkundet und in Karten dargestellt, so zum Beispiel in der **Karte der Bodenschätze von Deutschland im Maßstab 1:1.000.000¹**.

Mit einer jährlichen Produktionsmenge von 259 Millionen Tonnen zählen Sand und Kies zu den wichtigsten Steine- und Erdenrohstoffen Deutschlands. Ihre Gewinnung erfolgt dezentral in knapp 2000 Abbaustätten, die über das ganze Land verteilt sind. Aufgrund der (im Vergleich zum Wert der Güter) immens hohen Transportkosten liegen die mittleren Lieferdistanzen von Kies und Sanden bei weniger als 50 Kilometern, ihr Exportanteil ist sehr gering.

Auch zukünftig wird der Bedarf an Primärrohstoffen absehbar nicht sinken (vergleiche **Rohstoffstudie²** des Bundesverbands Baustoffe – Steine und Erden e.V., 2019). Bei Sanierungen im Straßen-

und Wohnungsbau, beim Gleisusbau oder auch bei der Errichtung von Windkraftanlagen werden weiterhin Primärrohstoffe wie Sand benötigt. Auch wenn heute schon circa zehn Prozent der benötigten Massenrohstoffe durch Recyclingmaterial ersetzt werden können und immer häufiger auch rezyklierte Gesteinskörnungen zur Herstellung von ressourcenschonendem Beton (sogenannter **R-Beton³**) eingesetzt werden, lässt sich das Potential in diesem Bereich nicht beliebig steigern. Das liegt einerseits am begrenzten Aufkommen an Abbruch- und Abrissmaterial, zum anderen an der schon jetzt sehr hohen Verwertungsquote von circa 90 Prozent bei Bauschutt und Straßenaufbruch. Anschaulich dargestellt ist dies in der **Massenstromgrafik Baden-Württembergs⁴**, die sich auf die bundesweite Situation übertragen lässt.

Versorgungsengpässe – aufgrund externer Faktoren

Doch trotz der (geologisch) reichlich vorhandenen Sandvorräte könnte es in Deutschland zu einer Verknappung dieser Ressource kommen – vereinzelt entstanden schon in den letzten Jahren Versorgungsengpässe. Zurückzuführen ist dies auf sich verschärfende konkurrierende Raumnutzungen (Wasserschutz-, Naturschutz- oder Natura-2000-Gebiete, Flächen für Siedlungen, Gewerbe, Verkehr, Landwirtschaft und Grünzüge), mangelnde Grundstücksverfügbarkeit sowie immer aufwendigere und längere Genehmigungsverfahren. Hinzu kommt der steigende Druck auf kommunaler Ebene, auch in Form von Bürgerinitiativen, so dass immer mehr Betriebe ihre Sand- und Kiesgewinnung einstellen müssen.

- 1 Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (o.J.): Karte Bodenschätze der Bundesrepublik Deutschland BSK 1000. Unter: <https://rohstoffportal-sgd.bgr.de/index.shtml> (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)
- 2 Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V. (2019): Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine- und Erdenindustrie bis 2035 in Deutschland. Unter: www.vdz-online.de/fileadmin/wissensportal/publikationen/zementindustrie/Rohstoffstudie_2019_1.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)
- 3 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2017): Leitfaden zum Einsatz von R-Beton. Unter: www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Leitfaden_R-Beton.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)
- 4 Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e.V. (o.J.): Massenströme der Steine- und Erdenindustrie. Unter: www.iste.de/source/xx_PDF-Dateien/ISTE_Massenstrom.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

Nachhaltiger Rohstoffabbau mit Entstehung neuer Lebensräume

Noch ist es möglich, den Bedarf an Sand und Kies aus heimischen Lagerstätten zu decken. Und im Gegensatz zur oft zitierten „Sandmafia“ und dem illegalen Sandabbau werden diese Rohstoffe hier unter Einhaltung höchster Umweltstandards und unter Beachtung strenger (naturschutz-)rechtlicher Auflagen gewonnen. Seit Jahren findet ein enger Austausch und Dialog zwischen rohstoffgewinnender Industrie und dem Naturschutzbund Deutschland (NABU) statt (siehe zum Beispiel [Gemeinsame Erklärung zur Rohstoffnutzung in Deutschland](#)⁵, 2004). Infolge von Renaturierungsmaßnahmen – aber zum Teil auch schon während der Abbautätig-

keit – entstehen an (ehemaligen) Gewinnungsstellen wertvolle Biotope und Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzenarten, die in den landesweiten Biotopverbund integriert werden können.

Letztlich liegt es an uns, heimische Rohstoffvorkommen langfristig zu sichern. Damit beim Sand nicht das passiert, was beim Naturstein schon lange eingetreten ist – wo der Bedarf nicht mehr aus regionalem Abbau gedeckt werden kann und billiger Stein aus Indien und China importiert wird, oft ohne soziale und ökologische Standards zu wahren.

Zum Faktencheck Rohstoffe geht es [hier](#).

⁵ Naturschutzbund Deutschland e.V./Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e.V./Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie/Industriegewerkschaft Bauen - Agrar - Umwelt (2004): Gemeinsame Erklärung Rohstoffnutzung in Deutschland. Ostfildern: Steine und Erden Service Gesellschaft SES GmbH. Unter: www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user_upload/bbs/Dateien/gem-rohstoff-erklaerung.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

Problem- aufriss

WIE SAND AM MEER

Mit der nachgefragten Sandmenge des Bausektors könnte man eine 27 Meter hohe und 27 Meter breite Mauer rund um den Äquator bauen.

Dr. Louise Gallagher

KNAPPE RESSOURCEN GLOBALE AUSWIRKUNGEN



DR. LOUISE GALLAGHER

... is a scientific coordinator at [UNEP/GRID-Geneva](#) (Global Resource Information Database, GRID). She leads the environmental governance work for the Global Sand Observatory Initiative. She specialises in sustainability policy research and analysis, multi-stakeholder processes, and complexity-informed evaluation.

© Louise Gallagher

It is time to treat sand as a strategic resource, not an infinitely renewable material

Sand, gravel and crushed rock are strategic resources that need to be treated as such. While renewable under geological timeframes, these materials are more similar to nonrenewable resources under social and economic timeframes – our human timeframes.

We are consuming extraordinary amounts of sand and gravel materials, but have a poor overview of resource stocks and flows

After water, sand and gravel are the most exploited natural resources in the world, according to 2014 [research](#)¹ by the United Nations Environment Programme (UNEP). Despite poor quantitative data on sand production and use broadly, it is possible to construct a global picture of sand, gravel and crushed rock resource supply and demand. Their use has tripled in the last two decades to reach 40-50 billion metric tons per year, driven primarily by construction sector demand – the biggest end-use sector for many categories of sand, gravel and crushed rock by volume.

¹ o. V. (2014): Sand, rarer than one thinks. In: Environmental Development, Ausg. 11/2014, S. 208-218. Unter: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211464514000396?via%3Dihub (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

Some quantitative information is available at global, regional and national level – but not for all countries. This matters because sand and gravel availability and consumption varies strongly between regions and countries, depending on geology – the existence of sand and gravel deposits, geography – the presence of rivers and coasts, socioeconomic trends driving major use sectors like construction demand and transport networks and costs, and regulations governing access and use rights. For example, according to data of the Union Européenne des Producteurs de Granulats ([UEPG](#)), crushed rocks account for 93 percent of the production in Turkey while marine aggregates account for, on average, 1.5 percent. Marine-sourced materials represent up to 19 percent of production in the Netherlands and 15 percent in Iceland however.

Despite this data being incomplete, much less can be said about the precise quantity of sand and gravel produced from different sources. We have little certain understanding around how much of this material has been extracted from land or water illegally or legally, or recycled from existing uses or transformed from other materials at global level. Clarifying these matters greatly for estimating environmental and social impacts, developing effective local, national and regional sustainable development strategies as well as weighing up costs and benefits of alternative materials.

Impacts of sand overconsumption and extraction are likely to grow in 2021-2022

Despite human rights principles, reasonable mining standards, well-written environmental protection laws and legal requirements to conduct environmental impact assessments, implementation challenges on the ground can result in extraction site and downstream impacts.

River bank, coastal erosion and changed morphology of river and sea bed ecosystems from improper

or over-extraction can have devastating impacts for local biodiversity, industries and communities. Competing uses and trade-offs inherent in sand and gravel consumption and extraction go well beyond site-specific impacts. Cascading impacts are also potentially significant when siltation and deposition patterns in river deltas and coastal zones are changed, affecting ecosystem services like natural fertiliser inputs to agricultural productivity, fish and other aquatic life reproduction, migration dynamics, and coastal climate resilience.

A final critical part of this puzzle is that aggregates production is strongly related to economic conditions and public investment policies for infrastructure (for example non-residential buildings, roads, hydropower facilities, and so on). [World Bank and other key stakeholders](#) have suggested increased post-COVID-19 recovery investment in infrastructure projects could mean more demand for sand, gravel and crushed rock in 2021-2022. What is more, as the [Green Economy Coalition reports](#)², 75 percent of the infrastructure needed under 2050 sustainable development plans does not yet exist. The long-term outlook is one of strong consumption growth for these materials – with strong potential for negative social and environmental impacts – in rapidly industrialising nations.

What we can do

Finding sustainable sand and gravel management solutions is a complex challenge.

We need these materials. Reduction or avoidance is only part of the answer. Viable alternatives are emerging, but a major review of industrial and construction standards is needed before these can be used in significant volumes. Sand mining is one of few livelihoods options open to artisanal and small-scale miners in low-income countries and outright extraction bans risk imposing terrible consequences. Yet not all this complexity is being

² Green Economy Coalition (2015): Global Infrastructure Basel (GIB) joins the GEC. Unter: www.greeneconomycoalition.org/news-and-resources/global-infrastructure-basel-gib-joins-the-gec (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

recognised in how we govern these resources.

A 2019 [expert review](#)³ by United Nations (UN) Environment illustrates how current sand resource governance is a disjointed patchwork in many regions and countries; not the comprehensive and integrated approach needed for a better strategic management of this strategic material for sustainable development.

Sand sustainability challenges gained international recognition and its inclusion in a new mineral resources governance resolution following the 2019 United Nations Environmental Assembly. Post-COVID-19 recovery planning only increases the urgency. Immediate progress on this front is a question of meeting three key needs:

- ➔ **Improved transparency through increased monitoring.** Statistics on volumes extracted from different source locations or increasingly regional traded are inadequate. River and marine dredging is a recommended first focus for extending transparency because extraction impacts can be manifold, yet hidden, in these dynamic environments. Creative approaches mixing new monitoring technologies, citizen science and geospatial analysis look promising but need to be tested. An appropriate mix of public policy and scientific research funding will be needed for this innovation.
- ➔ **Strengthening existing institutions, structures and processes for managed extraction.** The current “rules in use” for sand extraction and use can be strengthened for improved resilience and sustainability outcomes. We can engage with the multitude of already existing standards for construction, sustainability and other related sectors and mainstream the question of sand within Development banks, private standards associations. Line ministries can include sand sourcing in environmental and social safeguard designs.

- ➔ **Green and circular economy alternatives to naturally sourced sand.** Numerous sand and aggregates materials reduction, efficiency and displacement strategies will need to be tested – one size will certainly not fit all in this instance and regionalised innovation will likely drive success. Given the percentage of sand and aggregates supply from the formal aggregates industry, private sector is a key part of sourcing alternatives. International cooperation efforts need to engage these stakeholders.

UNEP/GRID-Geneva established the [Global Sand Observatory Initiative](#) in 2020 to help meet these needs. We will be turning our attention to promising global monitoring and governance strategies in 2021. A new initiative between the University of Queensland and the University of Geneva undertaking a critical assessment of iron ore mining tailings as one potential alternative substance with the potential for large-scale substitution efforts launches in January 2021. We take this opportunity to invite you to connect with us to see what your role could be.

Acknowledgements

UNEP/GRID-Geneva is funded through partnerships with the Government of Switzerland and the University of Queensland, Australia.

³ United Nations Environment Programme (2019): Sand and Sustainability: Finding new solutions for environmental governance of global sand resources. Unter: https://unepgrid.ch/storage/app/media/documents/Sand_and_sustainability_UNEP_2019.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

Länderperspektiven



SAND: DAS NEUE GOLD

Die Wohnungsnot ist nicht Grund für den Ressourcen hunger nach Sand. Die Herausforderung sind die wachsenden Mittel- und Oberschichten mit einem deutlich höheren Wohnflächenbedarf sowie die zunehmende globale Spekulation im Immobiliensektor.

Prof. Dr. Astrid Ley

SIERRA LEONE

VANISHING COAST AFFECTS LIVELIHOODS AND TOURISM SECTOR



PAUL ABU LAMIN

... is an environmental practitioner, with a background in Marine Sciences. He currently serves as the Deputy Director of the Natural Resources Management Department of the Environment Protection Agency. Paul A. Lamin has worked on several projects including climate change coastal adaptation projects funded by the Global Environment Facility (GEF), and collaborated with other partners on integrated coastal zone management programs. He also participated as one of Sierra Leone's delegate in the negotiation of an international legally binding instrument under the UN Convention on the Law of the Sea on the conservation and sustainable use of marine biological diversity of areas beyond National Jurisdiction (BBNJ). Currently he is serving as Expert in the Ad Hoc Working Group of the Abidjan Convention (ABC) to study aspects of the conservation and sustainable use of marine biodiversity in areas beyond the limits of national jurisdiction (ABNJ).

Socio-Economic Impacts of Sand Mining

Sand mineral is one of the natural resources in Sierra Leone and it is the primary construction material for all of the country's infrastructures. The construction industries are largely dependent on sand for concrete as they are considered the modern way to construct virtually all buildings while traditional building materials are thought to be of lower quality.

On the West coast of Sierra Leone, sand mining has provided a range of informal jobs and local income with resultant socio-economic opportunities. The sector employs approximately 6,644 people out of 442,951 total population of the Western Area Rural District where sand mining is most prevalent. This comprises mainly young men, who have very limited livelihood options. In fact, sand trading has been seen as profitable livelihood opportunity because of the unemployment factor and abject poverty in the

coastal and rural communities. There is, however, no sand export to other countries, so the sand is exclusively used domestically.

Mining of sand has been a key activity in Sierra Leone since the widespread use of cement has been introduced and became the normal approach to construction.

With the increasing population and the pressure to own a house in the cities, the demand for sand is increasing at an alarming rate, and there is no suitable alternative to sand for construction works at the moment.

This has presented a huge challenge for government to regulate the industry. Beach sand mining which is the most common practice has been slated a crime

in tourist attraction areas (beaches closer to the city), yet these sand miners risk being caught and punished.

As sand mining mostly takes place informally on the beaches and from riverbeds, this has led to severe environmental consequences. It is interesting to note that, even with the long history of sand mining in Sierra Leone, there is still no proper regulatory mechanism in place. Thus, the lack of regulation and weak enforcement of the existing laws have promoted illegal sand mining. In my opinion, the fundamental barriers in managing sand extraction in Sierra Leone range from:

- ➔ The lack of structure on tax regimes
- ➔ Less enforcement of environmental laws – more attractive to mine than the penalty, with weak propensity to being caught
- ➔ Unemployment and poverty rate
- ➔ Lack of accountability and transparency in managing revenues
- ➔ The scarcity of the resources itself, to meet the growing needs of the population.

As provided for by the [Sierra Leone Local Government Act of 2004](#)¹, which is the current governance arrangement for managing sand mineral resources, the Local Councils now collect revenues from sand extraction, which they never account for. There are in fact no structures in terms of fee regimes, records and enforcement protocols. There is also no consideration for environmental management in the industry.

Along the coast of Sierra Leone especially in the Western Area peninsula coast, coastal erosion has always resulted from this uncontrolled sand removal from the beaches. This has not only got biological and environmental problems but has also got to the extent that it now threatens the tourism industries in many areas along the western area peninsula coast such as Lakka, Goderich, Baw-baw and Hamilton, leading to the destruction of infrastructures on the coastline. It has also led to distortion of the ecosystem functioning especially so when the mining had destroyed the nesting area of the marine turtle species. In fact, records have shown that structures collapsed in Lakka because of this coastal sand mining. This has also been compounded by the effect of sea level rise.

¹ THE LOCAL GOVERNMENT ACT, Sierra Leone (2004): Supplement to the Sierra Leone Gazette Extraordinary Vol. CXXXV, No. 14. Unter: www.sierra-leone.org/Laws/2004-1p.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)



Active sand mining site in Baw Baw, Sierra Leone @ Kindama 2014

Sustainability Perspectives of Sand Mining

Recognizing the huge impact of sand mining on tourism, which has escalated to the point that the tourism sector is now grossly affected by illegal and uncontrolled sand mining, the Government is now putting measures in place to sustainably manage the resource among other coastal zone management issues. The proposed "Integrated Coastal and Marine Environmental Protection" Regulation would define modalities for sustainable sand mining that can contribute to the wellbeing of coastal and rural communities and national development. Given that unaccountability has always been the norm in the industry, regulating sand mining would now bring a great relief. Especially when structures will be set up to determine the amount of sand that can be removed from an area without causing undue erosion or degradation, either at the site or at a nearby location but not potentially undermine livelihoods of coastal communities.

In terms of alternative building materials, mud is often used in construction of houses especially in the rural areas. In recent times, clay bricks have been produced and used in construction of some few houses and a number of public buildings, such as schools, mosques and community centers in the rural communities.

In the city, however, clay bricks manufactured by local construction engineer seem to be very expensive but many people still see it as a low-grade construction material.

To change this norm, the United Nations Development Programme (UNDP) with support from the Global Environment Facility (GEF) is implementing a pilot project that promotes innovative techniques that could respond to the construction needs in Sierra Leone through the introduction of alternative construction technology. The aim is to promote the widespread use of compressed, stabilised earth blocks technology through establishing a production and training center including equipment.

INDIEN UND INDONESIAEN

LOKALE AUSWIRKUNGEN DES SANDABBAUS



© Johanna Beate Wysluch

JOHANNA BEATE WYSLUCH

... ist Leiterin des **Sektorprogramms „Rohstoffe und Entwicklung“** bei der **Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**. Gemeinsam mit dem Team unterstützt sie das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) dabei, die deutschen Ansätze der Entwicklungszusammenarbeit im Rohstoffbereich vor dem Hintergrund neuer Anforderungen der **Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung** weiterzuentwickeln und zu verankern. Johanna Beate Wysluch ist Juristin, ausgebildete Mediatorin und leitete zuvor das deutsche Extraktive Industries Transparency Initiative (EITI) Sekretariat in Berlin, sowie ein Antikorruptionsprojekt des BMZ in Indonesien.

Indien

Indiens wachsende Bevölkerung, die steigende Urbanisierungsrate und das Wirtschaftswachstum lassen die Baubranche boomen. Im Jahr 2014 fehlten zwölf Millionen Häuser im urbanen Raum, 25 Prozent der Stadtbevölkerung lebte in Slums. Der Bedarf an Sand wächst stetig, er wird für 2020 auf 1,43 Milliarden Tonnen geschätzt. Laut offiziellen Statistiken wurde 2014 aber nur eine Menge von 2,1 Millionen Tonnen abgebaut. Der Großteil des Sandabbaus ist nicht staatlich lizenziert oder kontrolliert. Der im Vergleich zum hohen Gewicht und Transportvolumen relativ niedrige Preis machte Sand zu einem lokalen Geschäft. Besonders häufig kommt es im Umland der Metropolen zum illegalen Abbau von Sand.

Die im System illegal agierenden Personen werden als ‚Sandmafia‘ zusammengefasst.

Dabei handelt es sich nicht um eine Gruppe mit festen Strukturen, sondern um viele Gruppen, die auch miteinander in Konkurrenz stehen.

Besonders die Metropolregionen sind wegen des hohen Bedarfs an Sand für kriminelle Akteure interessant. Entlang der Wertschöpfungskette ist eine abnehmende Anzahl an Akteuren zu beobachten. Der illegale Abbau wird von Gruppen in allen Größenordnungen durchgeführt, von reiner Handarbeit bis hin zum Abbau im industriellen Maßstab.

Indonesien

Indonesien ist der größte Inselstaat der Welt und mit 267 Millionen Einwohnern der viert bevölkerungsreichste Staat. Von über 17.000 Inseln sind ungefähr 6.000 bewohnt.

Seit 1994 sind mindestens 24 Inseln verschwunden – sie sind Opfer des Sandraubs geworden.

Sand und Kies werden aus Flüssen, trockenen Flussarmen und Überschwemmungsflächen gewonnen. Traditionell war dies dem artisanalen Bergbau erlaubt, solange eine Abbautiefe von 80 Zentimeter nicht überschritten wurde. Der illegale Einsatz von Maschinen hat schwerwiegende Folgen für die Umwelt und die lokale Bevölkerung. Als Reaktion wurden teilweise lokale Gesetzesänderungen erlassen, die den privaten Abbau von Sand verbieten und dem Bundesstaat ein Monopol über den Abbau und Verkauf zuweisen. Die Gesetzgebung hat unerwünschte Auswirkungen mit sich gebracht.

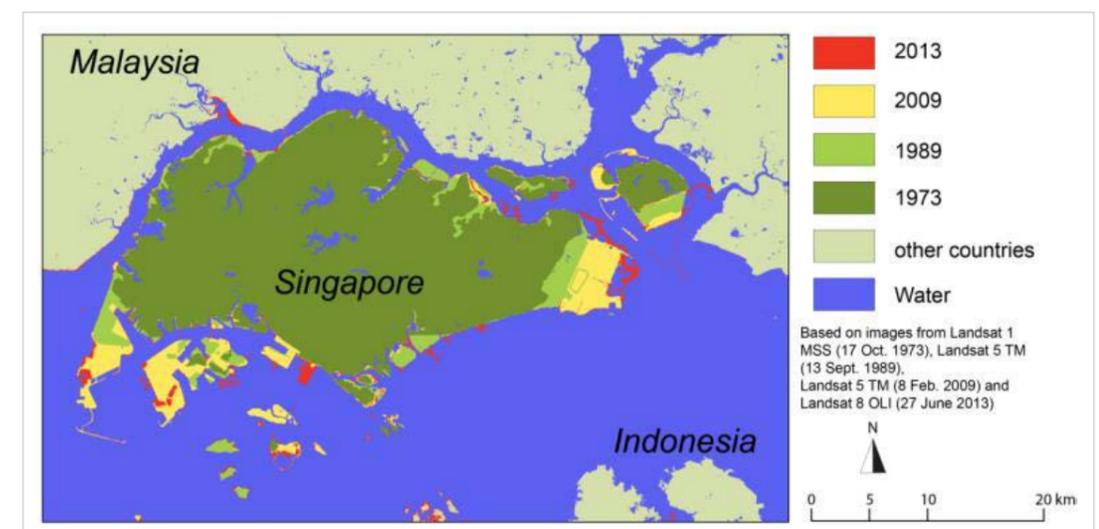
Sie trieb den Kleinbergbau in die Illegalität und ermöglichte Mitgliedern der Sandmafia, ihre Operationen durch Verträge mit der Regierung zu legalisieren.

Um den Bedarf zu decken, importieren mehrere Bundesstaaten zu hohen Preisen Sand aus dem Ausland.

So schwer die Folgen des Sandabbaus auch wiegen, er ist notwendig und bietet Chancen für die Bevölkerung. Wirtschaftswachstum, die Steigerung der Lebensqualität und der Aufbau von Infrastruktur benötigen große Mengen an Baumaterialien. Zudem können durch die effektive Besteuerung des Abbaus und Verkaufs öffentliche Einnahmen generiert werden.

Entlang der abgelegenen und verzweigten Küstenlinie kann Sand ohne nennenswerte Gefahr illegal und mit großen, lauten Maschinen abgebaut werden. Ein Großteil des illegal gewonnenen Sandes wird über den kurzen Seeweg an den direkten Nachbarn geliefert.

Singapur hat 2019 im Vergleich zu Indonesien ein etwa 15-mal höheres Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Einwohner verzeichnet. Auch hat Singapur in der Vergangenheit ein starkes Wirtschaftswachstum erzielt, im Jahr 2010 sogar bis zu 14,5 Prozent. Seit 1960 ist die Bevölkerung von 1,63 Millionen auf 5,7 Millionen gewachsen. Dementsprechend kam es zu einem Bauboom und einem immensen Flächenbedarf. Um diesen zu decken, werden seit 1973 Aufschüttungen vorgenommen, die die Fläche des Inselstaats um etwa 23 Prozent oder 137 Quadratkilometer erweitert haben. Das dafür notwendige Material wurde aus den Nachbarstaaten importiert.

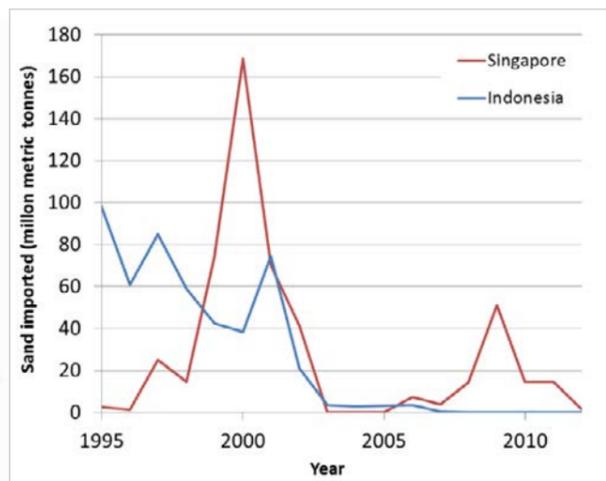


Aufschüttungen an der Küste Singapurs von 1973 bis 2013. Remote sensing analysis: UNEP/GRID-Geneva

Die ersten temporären Exportverbote wurden bereits 2002 eingeführt, aber ihr Effekt auf den illegalen Export war und ist gering.

Der Preis von Sand ist in Singapur von einem Dollar pro Tonne im Jahr 2001 auf 20 Dollar im Jahr 2020 gestiegen, 2005 wurden Spitzenpreise von bis zu 100 Dollar pro Tonne bezahlt. Der hohe Bedarf und die fehlenden eigenen Vorkommen machen Singapur vom Import abhängig. Die Disparität in den offiziellen Zahlen der [UN Comtrade](#) zeigen, dass ein Teil des Bedarfes durch Schmuggel gedeckt wird. Korruption ist weit verbreitet in diesem Geschäft.

Neben den schweren Umweltfolgen können die Aufschüttungen Singapurs und die Abaggerung der indonesischen Küste geostrategische Folgen nach sich ziehen. Eine Verschiebung der Küstenlinie bietet Potenzial für zukünftige Konflikte über die maritimen Grenzen beider Staaten.



Indonesische Sandexportdaten und Sandimportdaten Singapurs in Millionen Tonnen. Daten von UN Comtrade 2014

Was kann der Sandsektor aus dem Rohstoffsektor lernen?

Die Veränderung des Sandhandels von einem lokalen Geschäft zu einem internationalen Markt bringt neue Herausforderungen mit sich.

Damit es zu einem nachhaltigen Wachstum der Branche kommen kann, ist es wichtig, internationale Standards zu entwickeln.

Als Vorbild können die im Bergbau bereits weitläufig etablierten Umwelt-, Governance- und Sozialstandards dienen. Auch die Anbindung an Multiakteurs-Initiativen, wie beispielsweise die [Internationale Transparenzinitiative EITI](#), würde es Export- und Importnationen ermöglichen, bestehenden Systemen beizutreten und deren Expertise zu nutzen. Dazu gehören Maßnahmen gegen Steuervermeidung durch Transferpricing oder der Einsatz von Lieferkettenanalysen und Monitoring-Systemen.

Auf lokaler Ebene ist der Kampf gegen die Korruption notwendig. Dazu zählt auch die Anpassung der Vergabeverfahren der Konzessionen. Die Förderung und Finanzierung der Umweltaufsichtsbehörden ist grundlegend für die Durchsetzung der Umweltstandards. Wissenstransfer und Ausbildungsprogramme in Kooperation mit anderen Staaten können zusätzlich die Arbeitsfähigkeit der Behörden stärken. Langfristig sollte eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung angestrebt werden.

Die Schaffung alternativer Einkommensquellen verringert den Druck auf die Arbeiter und Arbeiterinnen im artesischen Bergbau.

Eine Steigerung der lokalen Wertschöpfung kann, beispielsweise durch Kooperativen zur Preisüberwachung, zu existenzsichernden Löhnen führen.

Ko-Autor: Jan Walger

INDIEN UND INDONESIEN

AKTUELLE FORSCHUNGSERGEBNISSE

HANNAH MAUL

... ist wissenschaftliche Mitarbeiterin beim **Sektorprogramm „Rohstoffe und Entwicklung“** bei der **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)**. Der Fokus ihrer Arbeit liegt auf dem Themenfeld der Wertschöpfung, insbesondere der Baurohstoffe. Sie arbeitet an Beiträgen zur lokalen Entwicklung dieser niedrigpreisigen Rohstoffe, um die Wirtschaft und die Infrastruktur in Partnerländern aktiv zu stärken. Dies beinhaltet unter anderem auch den Aufbau von fairen und nachhaltigen Wertschöpfungsketten.



© Hannah Maul

Studie: „Construction Raw Materials in India and Indonesia“

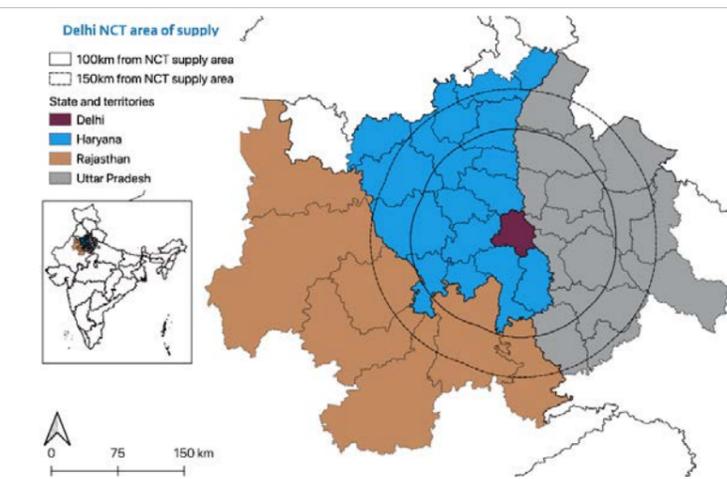
Im Oktober 2020 hat die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Teil 1 ihrer Studie **„Construction Raw Materials in India and Indonesia“** veröffentlicht. Ziel ist die Erstellung einer Marktstudie, sowie einer darauf aufbauenden Potentialanalyse für die urbanen Zentren Surabaya und Delhi. Dabei werden die Wertschöpfungsketten ausgewählter Baurohstoffe identifiziert und sozio-ökonomische, sowie ökologische Hemmnisse und Potentiale zur lokalen In-Wert-Setzung analysiert. Zu diesen Baurohstoffen zählen Ton, Kalk, Gips, Sand, Naturstein und gebrochene Naturwerksteine.

Der Fokus liegt im Folgenden auf den Ergebnissen zu Sand. Vor dem Hintergrund zunehmender Urbanisierung und des damit einhergehenden erhöhten Bedarfs von Baurohstoffen, unter anderem abgebaut im Umland der Metropolen, fokussieren sich die Studienarbeiten auf urbane Zentren.

Aufgrund von COVID-19 waren im Sommer 2020 keine Geländearbeiten möglich, weshalb die Studie zweigeteilt wurde. Der erste Teil enthält eine Vorab-Desktopstudie. Der zweite Teil wird als vollständige Marktstudie inklusive Potentialanalyse im Sommer 2021 publiziert.

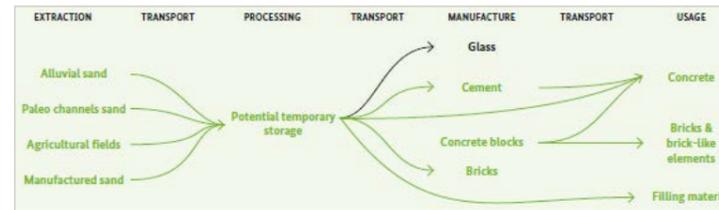
Indien – Metropolregion Neu-Delhi

Die indische Gesetzgebung unterteilt Rohstoffe in *minor* und *major minerals*. Sand ist den sogenannten *minor minerals* zugeordnet. Dies bedeutet, dass der Rohstoff Sand lokal besteuert wird und somit auch lokal zur Wertschöpfung beitragen könnte. Der Sandsektor ist in Indien zu großen Teilen jedoch informell. Unterschieden wird dabei zwischen illegalem, artisanalem Kleinbergbau und stark mechanisiertem Großbergbau. Der Großbergbau wird tagsüber meist legal durchgeführt, nachts jedoch oft illegal. So kann die legal genehmigte Abbaumenge nachts heimlich überschritten werden, außerdem erfolgt zusätzlich ungenehmigter, illegaler Großabbau von Sand.



Forschungsgebiet um Delhi © BGR-Studie (2020): „Construction Raw Materials in India and Indonesia“

Das Forschungsgebiet erstreckt sich bis zu 150 Kilometern in das Umland der Metropole Delhi hinein. Dies beinhaltet die Bezirke Haryana, Rajasthan und Uttar Pradesh. Der Sandabbau erfolgt in Haryana meist entlang des Yamuna Flusses. Steigt der Sandbedarf, kann auch Sand von landwirtschaftlich genutzten Flächen abgebaut werden. In Rajasthan erfolgt der Sandabbau entlang alter ausgetrockneter Flussläufe (sogenannte Palaeo-Channels). In Uttar Pradesh hingegen wird Sand aus rezenten Flüssen gewonnen.



Wertschöpfungskette Sand in Indien © BGR-Studie (2020): „Construction Raw Materials in India and Indonesia“

Die Abbildung zeigt die Schritte der Wertschöpfungskette von Sand vom Abbau bis zur Verwendung. Neben den natürlichen Sandquellen ist auch der künstlich, durch Mahlen, hergestellte Sand abgebildet. Der Mahlvorgang benötigt viel Energie, weshalb der Preis des künstlich hergestellten Sandes deutlich höher ist als der des natürlich gewonnenen Sandes. Dargestellt werden die verschiedenen Arten des Sandabbaus, die anschließende Lagerung sowie die Verarbeitung zu unterschiedlichen Materialien wie Glas, Zement und Ziegel. Nach dem Transport erfolgt die finale Verwendung als Beton, Ziegel, sowie Füllmaterial.

Der Sandabbau geht mit einigen sozioökonomischen sowie ökologischen Problematiken einher. Dort wo sich Sandvorkommen auf Agrarflächen befinden, wie beispielsweise in Haryana, kann es zu Nutzungskonflikten kommen. Zusätzlich können gravierende Umweltschäden sowie Grundwasserverschmutzung auftreten.

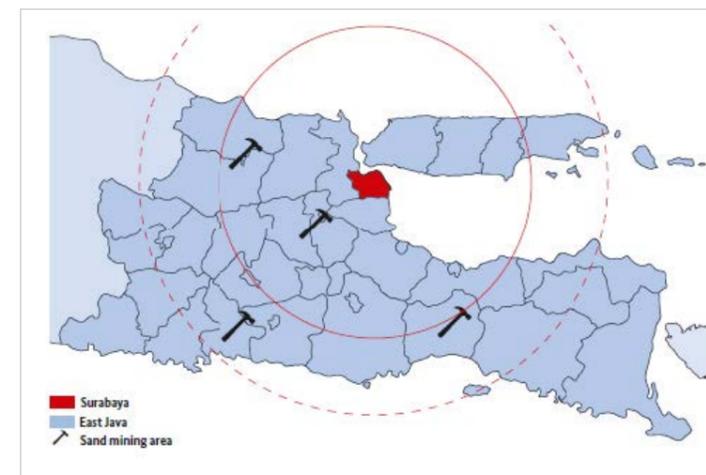
Auch Kinderarbeit ist ein im indischen Sandsektor häufig auftretendes Problem.

Insbesondere beim Be- und Entladen von LKWs. Durch Bestechung und Korruption wird der illegale Abbau sowie der Handel auf dem Schwarzmarkt geduldet.

Durch das enorme Bevölkerungswachstum werden Engpässe bei der Versorgung mit Baustoffen befürchtet, weshalb die indischen Behörden die Herstellung alternativer Materialien zur Betonherstellung fördern. Hierzu zählt unter anderem die Herstellung von künstlich hergestelltem Sand (manufactured sand) sowie die Verwendung von Flugasche als Zuschlagstoff anstelle von Sand.

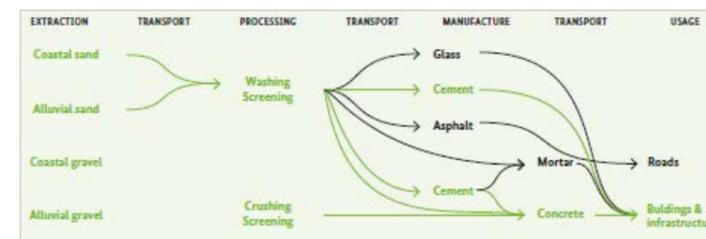
Indonesien – Metropolregion Surabaya

In 2018 wurden in Indonesien etwa 251,2 Millionen Kubikmeter Sand abgebaut. Etwa 242,7 Millionen Kubikmeter durch Haushaltsunternehmen und 8,5 Millionen Kubikmeter durch legale Unternehmen. In insgesamt 61.528 Haushaltsunternehmen arbeiten etwa 200.920 Beschäftigte, in 159 legalen Unternehmen etwa 4.067 Beschäftigte. Diese Zahlen verdeutlichen, dass es sich beim indonesischen Sandsektor um einen schlecht regulierten Sektor mit niedrigen Löhnen handelt.



Sandabbau in der Region Ost-Java © BGR-Studie (2020): „Construction Raw Materials in India and Indonesia“

Der Sandabbau in der Region Ost-Java erfolgt hauptsächlich in Lumajang entlang des Bengawan Solo, in der Nähe des Dorfes Simo (Tuban), in Tulungagung und in Trowulan.



Wertschöpfungskette Sand in Indonesien © BGR-Studie (2020): „Construction Raw Materials in India and Indonesia“

Die Abbildung zeigt die Schritte der indonesischen Sand-Wertschöpfungskette vom Abbau bis zur Verwendung. Dargestellt werden die verschiedenen Arten des Sandabbaus, die anschließende Lagerung, sowie die Verarbeitung zu unterschiedlichen Materialien wie Glas, Zement, Asphalt, Mörtel und Ziegel. Nach dem Transport erfolgt die finale Verwendung zum Ausbau der Infrastruktur inklusive Straßen und Gebäuden. Auffällig ist, dass die indonesische Wertschöpfungskette sowie die Lieferkette von Sand fragmentierter ist als die indische. Dies liegt unter anderem an fehlender Infrastruktur. Fehlende Infrastruktur im Sandsektor hemmt somit indirekt den Ausbau der notwendigen allgemeinen Infrastruktur.

Ein weiteres Problem ist das Fehlen von Standards, weshalb die Produkte oft von minderer Qualität sind. Diese Produkte werden deshalb qualitativ hochwertiger aus anderen Ländern Asiens importiert. Zusätzlich haben kleine Unternehmen mit begrenztem Kapital oft Schwierigkeiten, einen legalen Status zu erlangen.

Im Zuge des Sandabbaus kommt es zu Gewalt und Konflikten.

In Lumajang sind beispielsweise gewalttätige Auseinandersetzungen zwischen der Landbevölkerung und Kleinbergleuten bekannt.

Es kommt auch zur Bedrohung von Umweltaktivisten und Journalisten und Journalistinnen.

Wie auch in Indien treten in Indonesien erhebliche Umweltschäden durch den Sandabbau auf. Die indonesische Regierung ist sich des Problems bewusst und reagierte 2007 mit einem Exportverbot von Sand und Kies. Dieses Verbot erhöhte jedoch Korruption, Bestechung und Schmuggel.

Die Ergebnisse der gesamten Studie finden Sie [hier](#)¹.

¹ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2021): Construction Raw Materials in India and Indonesia. Market Study and Potential Analysis - Final Report. Unter: https://rue.bmz.de/de/publikationen_aktuelles/publikationen_neu/themen/lokale_wertschuepfung/Construction-Raw-Materials-in-India-and-Indonesia---Market-Study-and-Potential-Analysis.-Final-Report.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

NUR EINE NACHHALTIGE STADT- UND QUARTIERSENTWICKLUNG SPART RESSOURCEN



PROF. DR. ASTRID LEY

... leitet den **Lehrstuhl Internationaler Städtebau** an der Universität Stuttgart. Schwerpunkte ihrer Arbeit sind Internationaler Städtebau, Urbane Governance, Informelle Siedlungsprozesse, Ko-Produktion in der Wohnungsversorgung, Transdisziplinäre Stadtforschung, Partizipative und Integrierte Stadtentwicklung. Darüber hinaus ist Astrid Ley an einer Reihe von Forschungsvorhaben beteiligt, unter anderem dem **Reallabor Stadt-Raum-Bildung** sowie dem Forschungsprojekt **WECHSEL – nachhaltige Transformation urbaner Räume** des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Sie arbeitet zudem als Beraterin in verschiedenen Projekten der Entwicklungszusammenarbeit.

Bezahlbarer Wohnraum – Sand im Getriebe

Etwa eine Milliarde Menschen leben derzeit in Slums und bis 2030 werden geschätzt zwei Milliarden dazu kommen ([UN DESA, 2019¹](#)). Der Bedarf nach angemessenem und bezahlbarem Wohnraum und entsprechend Baumaterial ist enorm. Dennoch:

Die Wohnungsnot ist nicht Grund für den Ressourcenhungers nach Sand.

Die Herausforderung sind die wachsenden Mittel- und Oberschichten mit einem deutlich höheren

Wohnflächen- und damit einhergehenden Ressourcenbedarf, sowie die zunehmende globale Spekulation im Immobiliensektor.

Beispiel Ägypten

Hier werden Megaprojekte propagiert, um die dichten Lebensverhältnisse im engen Niltal und -delta zu lösen. Die Wüste bietet sich als weite Ausdehnungsfläche an. Ägypten plant in jüngster Zeit eine neue 700 Quadratkilometer große Verwaltungshauptstadt für 6,5 Millionen Menschen zwischen



Erster Bauabschnitt der neuen Verwaltungshauptstadt Ägyptens © Astrid Ley, 2019

Altkairo und dem Suezkanal. Im Grunde geht es nur vordergründig um Wohnungsversorgung oder Entlastung der existierenden Städte. Die **New Urban Communities Authority** (NUCA) bewilligt Flächennutzungsänderungen und spekuliert auf Verkaufserlöse. Durch diese Privatisierung ist NUCA zum weltweit größten Immobilienentwickler avanciert (Sims, 2018). Das Beispiel Ägypten ist vielleicht extrem, aber weltweit zeigt sich, dass spekulativer Leerstand und Wohnungsbau für Besserverdienende produziert wird, wo bezahlbarer Wohnraum nötig wäre.

Ressourcen wie Zement und Sand sind aufgrund von lukrativen Bauprojekten Mangelware.

Sie sind auch Grund für die Kostensteigerung der Baumaterialien. Darunter leiden staatlich geförderte Wohnungsbauprogramme. Wenn die Materialkosten steigen, muss an anderer Stelle eingespart werden. Billiges Bauland an der Peripherie, Abstriche bei der Bauqualität oder der Wohnfläche sind die Konsequenz.

Lebenswerte Quartiere durch lokale Bautechnik

Lösungsansätze sollten vorrangig die eigentlichen Treiber der Sandkrise in Augenschein nehmen. Instrumente der Bodenpolitik können hier der Grundstücks- und Immobilienspekulation Einhalt gebieten.

Weitere Ansätze, bezahlbaren Wohnraum ohne Sand als Baumaterial zu gestalten, liegen zum einen in der Wahl der Baumaterialien, zum anderen in



Ein von ACHR und CAN begleiteter Bauprozess in einem Kampung von Jakarta mit Einsatz von Bambus © Astrid Ley, 2019

der Gestaltung des Bauprozesses. Die Asian Coalition for Housing Rights (**ACHR**) ist ein asienweites Bündnis lokaler Gemeinschaften. Sie werten informelle Siedlungen auf, planen gemeinsam, setzen Projekte partizipativ um und verschaffen sich Gehör gegenüber der Politik. Lokale Bautechnik, die zugleich Arbeit und Einkommen vor Ort generiert, ist dabei ein Faktor. So wurden im Baan Mankong Collective Housing Programm in Thailand lokale Zünfte als Netzwerke des örtlichen Handwerks etabliert („Chang Chumchon“). Diese Prozesse erlauben auch die Wertschätzung lokaler Baustoffe, so wurde in Indonesien auf diese Weise wieder Bambus eingesetzt. Dafür bedarf es technischer Beratung und Weiterbildung. Im Falle von ACHR unterstützt das Community Architects Network (**CAN**), ein Zusammenschluss von Fachleuten, die lokale Bauprozesse begleiten. Letztendlich geht es darum, dass zukünftige Architektinnen, Architekten, Stadtplanerinnen und -planer ihre eigene Rolle überdenken und sie stärker als Prozessbegleitung verstehen. Nur so entstehen Wohnungsbau und lebenswerte Quartiere, die sich an den Bedürfnissen der Menschen orientieren; ganz im Sinne der **globalen Nachhaltigkeitsziele**. Mit Ziel 11 (Nachhaltige Städte und Siedlungen) ist die Absicht verbunden, bis 2030 angemessenen und bezahlbaren Wohnraum zu schaffen und informelle Siedlungen aufzuwerten – mit Hilfe von lokalen Materialien.

Zum Weiterlesen:

Egypt's Desert Dreams. Development or Disaster? von David Sims.

¹ UN DESA (2019): Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable. Unter: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/> (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

„FORTUNA HILLS“



© Manu Theobald

STEFANIE ZOCHÉ

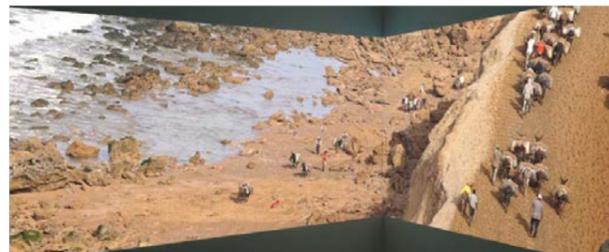
Die Künstlerin Stefanie Zoche (geboren 1965) studierte Bildende Kunst in Perpignan, Frankreich, und London, Großbritannien. Von 1998 bis 2014 hat sie mit der Künstlerin Sabine Haubitz zusammengearbeitet. Seit deren Tod im Jahr 2014 stellt sie unter ihrem eigenen Namen aus. **Haubitz + Zoche** haben fotografische Serien, Videoarbeiten und raumgreifende ortsspezifische Installationen realisiert, die sich mit Architektur und öffentlichem Raum auseinandersetzen. Ab 2005 rückten ökologische Themen wie Klimawandel und Ressourcenverbrauch in den Fokus. In den letzten Jahren hat sich Stefanie Zoche intensiv mit dem knapper werdenden Rohstoff Sand im Zeitalter des Anthropozäns beschäftigt. Ihr Werk wurde auf zahlreichen nationalen und internationalen Ausstellungen präsentiert, unter anderem auf der Biennale Havanna, dem Centre George Pompidou Paris, der **ERES-Stiftung München**, den Reiss-Engelhorn-Museen Mannheim und im Musée les Abattoirs Toulouse.

„Fortuna Hill“

Der Rohstoff Sand scheint unerschöpflich. Doch verschlingen heute vor allem Stahlbeton, Straßenbau und Landgewinnung solche Mengen, dass Bausand zur knappen Ressource wird. Die 2-Kanal-Videoinstallation „Fortuna Hill“ stellt illegalen Sandabbau in Marokko und Indien mit Investitionsruinen in Spanien gegenüber. Die Reise führt von einem nie benutzten Verkehrsflughafen vorbei an halb fertig gestellten Infrastrukturen zu zahllosen Investitionsruinen von Hotelbauten und gigantischen Wohnsiedlungen. Diese Aufnahmen strahlen eine beklemmende Leere und Verlassenheit aus, während der Ton an manchen Stellen durch Stimmen und Geräusche einen funktionierenden Betrieb suggeriert. Es entsteht eine merkwürdige Irritation zwischen Bild und Ton, die sich durch den gesamten Film zieht.



Fortuna Hill, ERES Stiftung, München, 2015 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021



Fortuna Hill, ERES Stiftung, München, 2015 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021

Tetrapode

Vierbeinige Wellenbrecher aus Beton liegen weltweit an Stränden und Häfen, um Küsten vor Erosion zu schützen. Ihre Verwendung ist heute jedoch umstritten, da der Sand, den sie eigentlich schützen sollen, häufig noch mehr verloren geht und die natürliche Bewegung des Sandes durch küstennahe Strömungen unterbunden wird. Es ist ein deutliches Beispiel dafür, dass beim Eingreifen des Menschen in natürliche Kreisläufe deren Komplexität oft erst Jahrzehnte später sichtbar wird. Ein Beton-Tetrapode von 2,20 Meter Höhe wiegt sechs Tonnen. Dies entspricht dem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch an Sand in Deutschland. Durch die Positionierung dieser wuchtigen Form im Eingangsbereich der Ausstellung macht die Künstlerin diese Menge an Sand physisch erfahrbar.



Tetrapode, ERES Stiftung, München, 2015 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021



Valdrada, Quai des Art, Cugnaux, 2016 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021

Valdrada

Auf tischähnlichen Podesten sind Skulpturen aus Sand in Reihungen angeordnet. Die Skulpturen sind Readymades, es sind Sandkerne, die beim Herstellen von Maschinenbauteilen im Sandgussverfahren verwendet werden, um den Hohlraum zu formen, wie zum Beispiel das Innere von Windkraftturbinen, Elektromotoren oder Raketen. Durch die Anordnung der Podeste im Raum in der Form eines begehbaren Stadtplans und die Ähnlichkeit der Sandskulpturen mit architektonischen Strukturen entstehen Assoziationen an eine modellhafte futuristische Metropole. Diese klingt auch in dem Titel an: Valdrada ist eine an einem See gelegene Stadt, die Italo Calvino in seinem Roman **„Die unsichtbaren Städte“** beschreibt. In der skulpturalen Installation verflochten sich auf poetische, zeichenhafte Weise die Themenfelder Energiegewinnung, Mobilität, Industrialisierung und Urbanisierung, die in der Entwicklung des Anthropozäns eine wichtige Rolle spielen.

Leonia

Die Rauminstallation „Leonia“ im ehemaligen Gouverneurspalast auf der Insel Gorée vor Dakar (Senegal), wurde aus dem Material des Bodens geformt, aus graubraunem Sand. Eine futuristisch anmutende Modellstadt erstreckt sich über einen Großteil des Raumes. Mehrere Sandaufschüttungen deuten eine unvollendete Bautätigkeit an und bilden zugleich den landschaftlichen Hintergrund der Modellstadt, deren Architektur-Typologie von afrikanischen Großstädten inspiriert ist. Die Straßenführung erinnert vage an das Straßennetz von Abuja, die Hauptstadt Nigerias, die in den 1970er Jahren als Planstadt entstand. Der Rohstoff Sand scheint unerschöpflich. Doch Stahlbetonbau, Straßenbau und Landgewinnung verschlingen solche Mengen an Sand, dass dieser in vielen Ländern zu einer knappen Ressource wird. Vor allem im Globalen Süden wird er unkontrolliert abgebaut. Afrika erlebt derzeit die größten Urbanisierungsraten weltweit, auch hier wird Sand knapp und Strände im Senegal müssen teilweise schon nachts bewacht werden.



Leonia, ehem. Gouverneurspalast, Gorée, DakArt Off 2018 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021



Kybernetisches Modell zweiter Ordnung, Kunstverein Rosenheim, 2016 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021



Detailsicht Kybernetisches Modell zweiter Ordnung, Kunstverein Rosenheim, 2016 © VG Bild-Kunst, Bonn 2021

Kybernetisches Modell zweiter Ordnung

Der Abbau von Sand am Meeresboden erfolgt mit gigantischen Schwimmbaggern. Sie saugen den Sand in großen Mengen auf und vernichten dabei auch Algen, Plankton und Kleinstlebewesen, die am Anfang der Nahrungsmittelkette stehen. Algen werden erst seit kurzem systematisch erforscht, obwohl sie durch die Produktion von Sauerstoff ganz erheblich zu der Erdatmosphäre beitragen und damit menschliches und tierisches Leben auf der Erde ermöglichen – jedes zweite Sauerstoffatom stammt von Algen. Das „Kybernetische Modell zweiter

Ordnung“ ist eine absurd anmutende Maschine, die Mikroalgen in einem geschlossenen Kreislauf durch Glasrohre pumpt. Während der Laufzeit der Ausstellung wachsen die Algen, lagern sich an den Innenseiten der Glasrohre ab und werden somit physisch erfahrbar. Bildhaft gesprochen ist die Skulptur wie ein zur Endlosschleife verwandeltes Reagenzglas. Mit leiser Ironie wird die eingleisige Zweckgerichtetheit von Forschung hinterfragt, bei der einzelne Parameter isoliert betrachtet werden und dabei das systemische Ganze von ökologischen Systemen aus dem Blick gerät.

Lösungsansätze

MEHR ALS NUR SAND

The future city makes no distinction between waste and supply.

Mitchell Joachim,
BBC Online News, May 2013

DAS THEMA AUF EINEN BLICK

PROBLEME UND LÖSUNGEN

Probleme des Sandabbaus

Ökologie:

- ➔ Umweltschäden an Küstenstränden und Flüssen
- ➔ Verschwinden von Stränden
- ➔ Schwund kleiner Inseln aufgrund des übermäßigen Sandabbaus
- ➔ schwierig durchzuführender Küstenschutz
- ➔ zurückgehende Flussdelta (wie in Vietnam)
- ➔ Grundwasserverschmutzung (Wasser und Abwasser)
- ➔ Erosion
- ➔ Bodendegradation
- ➔ Zerstörung der ökologischen Lebensgrundlage

Soziales und Gesellschaft:

- ➔ Verletzung der Menschenrechte
- ➔ Kinderarbeit
- ➔ Vertreibung
- ➔ schlechte Arbeitsbedingungen
- ➔ Bedrohung von politisch engagierten Menschen
- ➔ Bedrohung von Journalistinnen und Journalisten

Politik:

- ➔ politische und soziale Risiken
- ➔ Landnutzungskonflikte (im indischen Bundesstaat Haryana)
- ➔ Gewalt und Konflikte zwischen Dorfbewohnern und Kleinbergleuten (in der indonesischen Region Lumajang)
- ➔ Unfälle durch Brücken- und Böschungseinstürze
- ➔ Korruption und Bestechung
- ➔ Angst vor Versorgungsengpässen aufgrund des Bevölkerungswachstums

Wirtschaft:

- ➔ Verfall von Hotels
- ➔ immer teurer werdende Baumaterialien, dadurch schlechte Bauqualität

Lösungsansätze

- ➔ Wirtschaftswachstum durch den Ausbau der Baubranche mit Sand
- ➔ Ausbau der Infrastruktur (zum Beispiel für Krankenhäuser)
- ➔ Verbesserung des Lebensstandards
- ➔ Steigerung öffentlicher Einnahmen
- ➔ Sandverbrauch reduzieren
- ➔ Grüne und kreislaufwirtschaftliche Alternativen finden und einsetzen:
 - Verwendung von „traditionellen“ Baumaterialien, zum Beispiel Stampflehm, Lehmziegeln
 - Schaffung von Infrastruktur für alternative Bauweisen
 - Verwendung von nachhaltig wachsenden Rohstoffen, wie unverleimtem Holz
 - Verwendung von Recyclingmaterialien, wie Glas, Keramik, Kupfer
 - Durchführung von Experimenten, zum Beispiel zur Eignung von Wüstensand als Baumaterial
 - Indische Behörden fördern beispielsweise Herstellung alternativer Materialien zur Beton-Herstellung (künstlich hergestellter Sand, Flugasche)
- ➔ Wissenstransfer und Sensibilisierung, wie das Fachgespräch „Auf Sand gebaut?“

Lösungsansätze in den Ländern des Globalen Südens

- ➔ Stärkung bestehender Institutionen, Strukturen und Prozesse zur kontrollierten Gewinnung
- ➔ verbesserte Transparenz durch verstärkte Überwachung der Lieferkette
- ➔ staatliche Projekte und Regulierungen (ein Exportverbot verstärkt Korruption, Bestechung und Schmuggel)
- ➔ Schaffung einer nachhaltigen Wirtschaftsentwicklung
- ➔ Good governance (zum Beispiel internationale Kooperationen und Erfahrungsaustausch fördern, bilaterale Lösungsansätze)
- ➔ Capacity Building
- ➔ Zugang zu Finanzmitteln und Subventionen und Monitoringmechanismen
- ➔ Ausbau der ausführenden Organe
- ➔ Förderung und Finanzierung der Umweltaufsichtsbehörden
- ➔ Einführung von Instrumenten der Bodenpolitik gegen Grundstücks- und Immobilienspekulationen
- ➔ Einbindung von Standards für den globalen Handel und Zertifizierung
- ➔ Internationale Richtlinien für Sand

Ansätze für die internationale Entwicklungszusammenarbeit:

- ➔ Anbindung an die Multiakteurs-Initiative [EITI](#)
- ➔ Technische Beratung und Unterstützung, da Wissen abhandengekommen ist
- ➔ Eigeninitiativen und Selbstorganisation in informellen Siedlungen stärken (zum Beispiel in Bangkok)
- ➔ Projekte mit Mikrokreditfinanzierungen, Sparklubs einführen
- ➔ Ausbildungsprogramme in Kooperation mit anderen Staaten durchführen
- ➔ Leuchtturmprojekte aufsetzen, die zeigen, wie einfach mit lokalen Materialien gebaut werden kann und welche Qualität dadurch entsteht (wie beispielsweise Showhouses in Jakarta)
- ➔ Schaffung alternativer Einkommensquellen für Arbeitende im artisanalen Sandabbau

BAUEN MIT HOLZ

30



KLAUS GRÜBNAU

... Architekt und Innenarchitekt, ist geschäftsführender Partner der **architekturagentur**. Darüber hinaus ist er Auditor für Stadtquartiere bei der **Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)**, sowie Trainer und Fachreferent bei BauWissen, Heidelberg unter anderem für Themen zu Architektur, Bauablauf, Bauphysik oder Baustoffkunde.

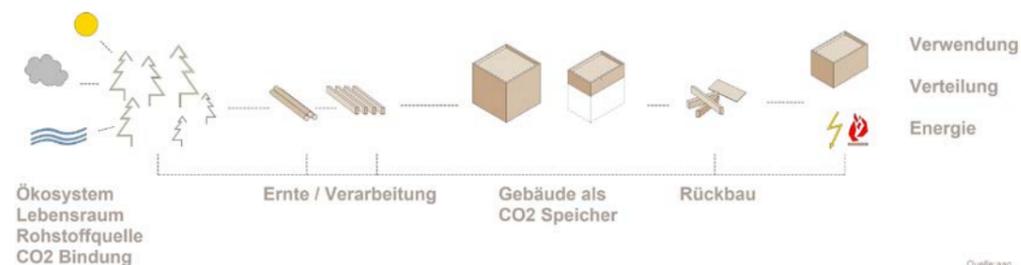
© Klaus Grübnau

Holz als nachwachsender Rohstoff

Für die architekturagentur sind Nachhaltigkeit und der sparsame Umgang mit Ressourcen essentielle Grundlagen des Bauens. So wird seit 2013 Massivholz (unverleimt) als natürlicher, nachwachsender Rohstoff eingesetzt. Das Fichtenholz stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern, hauptsächlich aus dem Schwarzwald. Mit unverleimtem Massivholz sind viele mehrgeschossige Wohnbauten entstanden, wie das MaxAcht in Stuttgart, das BO 01_02 Wohngebäude in Kornwestheim und der Woodcube im Rahmen der Internationalen Bauausstellung in Hamburg.

Warum Holz? Holz ist das nachwachsende Baumaterial – eine Kreislaufwirtschaft ist somit möglich. Im Holz ist CO₂ gebunden: dadurch sind Häuser, die mit Holz gebaut werden, sogenannte CO₂-Speicher. Da die Massivhölzer unverleimt verwendet werden, können sie sortenrein getrennt, rückgebaut und auf verschiedene Art und Weise weiterverwertet werden. Jedoch sind die Wälder immer mehr vom Klimawandel betroffen und das Baumsterben stellt in Zukunft eine besondere Herausforderung für den Holzanbau dar.

Materialkreislauf Holz © architekturagentur



Heute werden Häuser und Gebäude meistens komplett betoniert, das ist einfacher und günstiger, da Beton nach wie vor ein sehr günstiger Rohstoff und der Ressourcenverbrauch nicht eingepreist ist. Es braucht daher mehr Anreize, damit in ressourceneffiziente Bauweisen investiert wird. Gebäude sollten lange halten, sowie nachhaltig und ressourcenschonend gebaut sein.

Im Folgenden werden drei verschiedene Gebäude mit unverleimten Holz vorgestellt, die von der architekturagentur geplant worden sind.

MaxAcht in Stuttgart



MaxAcht, Stuttgart © Jürgen Pollak

Das Gebäude MaxAcht ist ein Baugruppenprojekt mit elf Bauherren, die von Beginn an in der Planung beteiligt waren. Das viergeschossige Haus besteht aus einem Treppenhaus aus Beton und Decken und Wänden aus unverleimtem Holz, Holzdübeln und Holzschrauben. Der gesamte Holzrohbau wurde ohne Metalle und Klebstoffe fertig gestellt. Ein interessanter Effekt ist die Schnelligkeit des Holzbaus. Das Gebäude erhielt 2019 die Auszeichnung für beispielhaftes Bauen der Architektenkammer Baden-Württemberg und 2020 den Staatspreis Baukultur Baden-Württemberg.

Zur Dokumentation über den Planungs- und Bauprozess von MaxAcht geht es [hier](#).

BO 01_02 in Kornwestheim

In Kornwestheim wurden zwei Häuser mit 22 Wohnungen in Massivholzbauweise gebaut. Der Rohbau entstand in 6,5 Wochen Bauzeit.



Neubauten, Kornwestheim © aag/renderbar

Zur Bildergalerie geht es [hier](#).

woodcube in Hamburg

Im Rahmen der **Internationalen Bauausstellung 2013 (IBA)** in Hamburg entstand mit dem woodcube das erste fünfgeschossige leimfreie Massivholzgebäude. Auf fünf Etagen wurden circa 900 Quadratmeter Wohnfläche realisiert, aufgeteilt in acht Wohnungen. Eine unabhängige Ökobilanz belegt, dass der woodcube trotz des in Beton hergestellten Kellers und Treppenhauses, das vermutlich erste Gebäude im Geschosswohnungsbau ist, welches bereits in der Erstellung CO₂-neutral ist.

Das Gebäude wurde 2013 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet (TOP 3), 2012 mit dem Land der Ideen und 2012 der IBA Exzellenz.



Fassadenausschnitt woodcube, Hamburg © Martin Kunze
woodcube, Hamburg © Martin Kunze

Mehr Hintergründe zum woodcube gibt es [hier](#).

31

BAUEN MIT LEHM

32



MARTIN RAUCH

... ist Keramiker, Ofenbauer und Bildhauer und hat 1999 die Firma **Lehm Ton Erde Baukunst GmbH** sowie 2007 die Firma **ERDEN** Lehmbau GmbH für die Entwicklung und Realisierung von vorgefertigten Stampflehmprojekten gegründet. Darüber hinaus ist Martin Rauch seit 2010 Honorarprofessor des UNESCO-Lehrstuhls „**Earthen Architecture**“ und war ab 2014 zwei Jahre lang Gastdozent beim Departement Architektur der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich.

Bauen im Zeichen von Handwerk, Technologie und Nachhaltigkeit

Das Bauen mit Lehm in Kombination mit Holz ist ein essentieller Lösungsansatz für die knapper werdende Ressource Sand, da Lehm nahezu überall lokal verfügbar ist und verbaut werden kann. Das Aushubmaterial der Baustellen wird zu einer Stampflehm-mischung aufbereitet und zum Bauen verwendet. Der Lehm wird lediglich verdichtet und getrocknet. Wichtig dabei ist, das Material Lehm so zu belassen, wie es ist: verdichtete Erde, ohne Beimischung von Zement und anderen chemischen Bindemitteln.

Für die Tragkonstruktion wird Holz verwendet. Insgesamt ist dies eine sehr tragfähige Baukonstruktion, sodass der Bau von bis zu fünfgeschossigen Häusern möglich ist. Diese Bauweise hat darüber hinaus sowohl für den Brandschutz als auch für die Feuchtigkeitsregulierung große Vorteile. Außerdem haben Lehmstampfmauern gute Eigenschaften

bezüglich Schalltechnik und Luftqualität. Stampflehm kann bis zu 100-mal recycelt werden, ohne dass es zu Qualitätsverlusten kommt. Hierzu wird Wasser zugemischt und der Lehm zerkleinert, sodass er weiterverarbeitet werden kann.

Traditioneller Baustoff mit Zukunft

Der Baustoff Lehm war in Europa vor der Industrialisierung ein traditioneller Baustoff. Mit der Industrialisierung wurde Lehm durch Ziegel und Stahl verdrängt, Lehm wurde zum Baustoff der armen Leute. Die Weiterentwicklung des Baustoffes Lehm wurde nicht weiter forciert. Das Aushubmaterial, das in Österreich 65 Prozent des normalen Bauschuttes ausmacht, wird deponiert. Dies ist aufgrund der Knappheit an Deponien nicht nur schwierig, sondern mit rund 20 Euro pro Tonne sogar recht teuer. Teilweise wird das Aushubmaterial zur Entsorgung von Österreich nach Süddeutschland exportiert.

Mit Lehm lassen sich Ressourcen einsparen und Bauprobleme lösen, in Europa als auch weltweit. Jedoch muss der Lehm heute neu erforscht und zertifiziert werden, es braucht modellhafte Leuchtturmprojekte. Der Lehmbaupionier Martin Rauch hat seit 30 Jahren die verschiedensten Lehmprojekte auf internationaler Ebene und in verschiedenen Skalierungen umgesetzt, drei werden hier beispielhaft genannt.

Haus Rauch

Für den Bau seines eigenen Hauses hat Martin Rauch 100 Prozent des Aushubs (Lehm) verwendet. Das Haus wurde 2005 gemeinsam mit Roge Boltshauser geplant und war 2008 bezugsfertig.



Haus Rauch © Beat Bühler

Einen Blick ins Wohnhaus können Sie [hier](#) werfen.

Alnatura Campus in Darmstadt

Bau eines nachhaltigen zweistöckigen Bürohauses für bis zu 500 Mitarbeitende. Die zwei flankierenden Außenfassaden bestehen aus einer zwölf Meter hohen und 70 Zentimeter starken kerngedämmten Stampflehmwand. In einer sogenannten Feldfabrik (temporäre lokale Produktionsstätte) unmittelbar neben der Baustelle elementweise vorgefertigt, getrocknet und übereinander versetzt. Das Material stammt vom Aushub der Baustelle Stuttgart 21 und aus der Region. Das aufbereitete Aushubmaterial wurde in eine 40 Meter langen Schalung mit integrierter Schaumglaskerndämmung gestampft und in Blöcke geschnitten. Die Lehmwand ist innen und außen naturbelassen, jedoch wurden an der Innenseite Leitungen für Heizung und Kühlung in den Stampflehmwandelementen integriert.

Das Gebäude wurde 2019 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis Architektur ausgezeichnet.



Alnatura Campus, Darmstadt © Marc Doradzillo

Eine Bildergalerie zum Gebäude finden Sie [hier](#).

ERDEN Werkhalle

Die Halle ist zukunftsweisender Prototyp und Werkstätte in Einem. Sie vereint eine Symbiose aus unterschiedlichen Lehm- und Holzbautechniken in ihrem Bau und bietet gleichzeitig erstmals einen permanenten Raum für die Maschinen, die Stampflehmfertigteile im großen Stil produzieren können. Diese Hybridkonstruktion besteht aus Massivholz und Lehm. Die südseitige Stampflehmwand misst circa 70 Meter Länge und zwölf Meter Höhe, welche gleichzeitig das Dach und einen 8-Tonnen-Hallenkran trägt. Das Lehmmaterial stammt zu 100 Prozent aus Baustellen der Region.



ERDEN Werkhalle © Hanno Mackowitz

Einen Blick auf den Bau der Werkhalle können Sie [hier](#) werfen.

Zum Weiterlesen:

Gebaute Erde. Gestalten & Konstruieren mit Stampflehm von Martin Rauch.

Upscaling Earth. Material, Process, Catalyst von A. Heringer, L. Howe und M. Rauch.

33

BAUEN ALS KREISLAUFPROJEKT

34



© Dirk Hebel

PROF. DIRK HEBEL

... wurde 2017 auf die Professur für Nachhaltiges Bauen am **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** berufen. Zuvor war er Assistenzprofessor für Architektur und Baukonstruktion an der ETH Zürich und Forschungsleiter für alternative Baumaterialien am **Future City Laboratory Singapore**. Seine Architektur zeichnet sich durch den Einsatz ungewöhnlicher Baumaterialien aus, wie Luft, Wasser, Bambus oder Abfall. Seine Forschung konzentriert sich auf die Untersuchung von Ressourcenkreisläufen, die Entwicklung alternativer Baumaterialien und Konstruktionsmethoden sowie ihre Anwendung in der Baupraxis.

Forschungseinheit Urban Mining and Recycling (UMAR)

Die natürlichen Ressourcen der Erdkruste sind begrenzt, deshalb muss bei deren Nutzung umgedacht werden – weg vom linearen Materialverbrauch, hin zu einer Kreislaufwirtschaft. Wie dieser



UMAR Einheit im NEST Gebäude der Empa Dübendorf © Zoey Braun

Paradigmenwechsel im Bauwesen aussehen kann, zeigt die Wohn- und Forschungseinheit **Urban Mining and Recycling (UMAR)** der Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) am Gebäude „NEST“.

Die Architekten Professor Hebel, Professor Heisel und Professor Doktor Sobek haben ein Gebäudekonzept entwickelt, bei dem zum Großteil sortenreine Materialien und Bauelemente zum Einsatz kommen, die bereits einen zweiten oder dritten Lebenszyklus aufweisen oder kompostierbar sind:

- ➔ Die tragende Struktur und Teile der Fassade bestehen aus unbehandeltem Holz, das wiederverwendet oder kompostiert werden kann.
- ➔ Die Fassade besteht aus wiederverwendeten Kupferblechen, die von anderen Rück-Baustellen bereitgestellt oder als Ausschussware gesammelt wurden.

Vorproduktion der Holzmodule in Vorarlberg
© Zimmererei Kaufmann

- ➔ Kabellose Lichtschalter, die über elektrische Impulse funktionieren. Hierdurch wird ein großer Teil der Kabel eingespart.
- ➔ Im Inneren befinden sich unterschiedliche Bauprodukte aus wiederverwerteten Materialien:
 - » Schnittbrettchen und Trinkflaschendeckel aus HDPE (High-Density Polyethylen): für die Herstellung von Wandpaneelen für das Bad

HDPE © Smile Plastics
Wandpaneele aus HDPE © Zoey Braun

- » Altglas: für die Herstellung von zwei Zentimeter dicken Glaskeramikpaneelen für das Bad

Altglas © Magna Glaskeramik
Glaskeramikpaneele aus Altglas © Zoey Braun

- » Pilzmyzel: für die Verwendung als Isolationsmaterial und zur Wärmedämmung



Mycelium © Empa Dübendorf

- » Recycelte Teppichböden: nicht verklebt, nach der Nutzung werden sie aufgrund ihrer sortenreinen Materialzusammensetzung wiederverwertet und ein neuer Teppich entsteht

UMAR lädt dazu ein, ein Gebäude als Materiallager und Städte als urbane Minen zu entdecken. Es ist auch ein Beweis dafür, dass der verantwortungsvolle Umgang mit unseren natürlichen Ressourcen und gute Architektur Hand in Hand gehen können.

„Die Stadt der Zukunft unterscheidet nicht mehr zwischen Abfall und Vorrat“

umschreiben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den zugrundeliegenden Forschungsansatz mit einem Zitat von Mitchell Joachim, Vorreiter eines kreislaufbasierten Planungsansatzes.

Einen Blick auf die Baustelle können Sie [hier](#) werfen.

35



Mehr.WERT.Pavillon auf der Bundesgartenschau Heilbronn

Der **Mehr.WERT.Pavillon** ist ein Ausstellungspavillon auf der Bundesgartenschau Heilbronn (2019) und ein Gemeinschaftsprojekt von Studierenden und Lehrenden des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), dem baden-württembergischen Umweltministerium, sowie den Entsorgungsbetrieben Heilbronn.

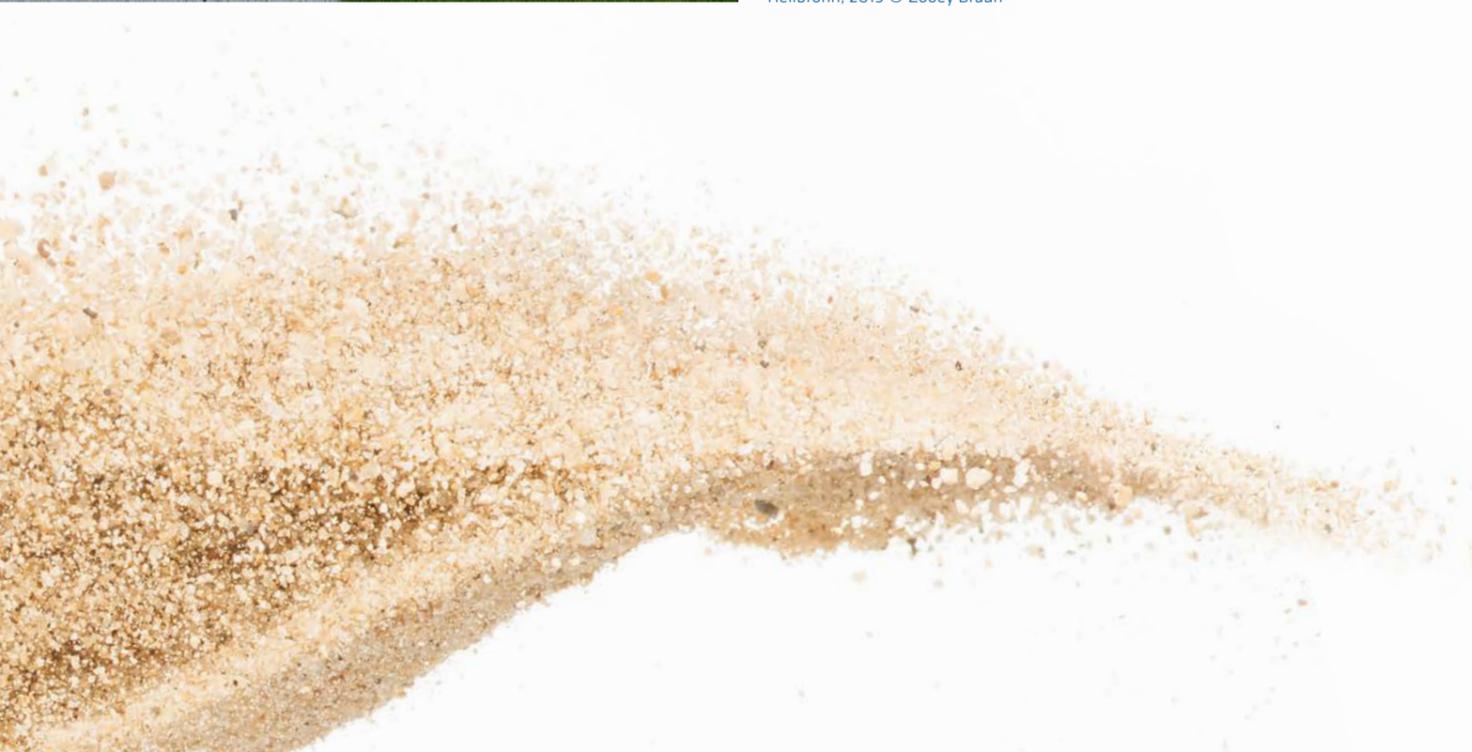
Der Pavillon besteht aus 100 Prozent wiederverwerteten und wiederverwendeten Materialien und ist ein Beispiel einer Kreislaufwirtschaft im Bauwesen. Dies wurde auch mit dem Publikumspreis des deutschen Materialpreis 2019 gewürdigt.

Unter anderem wurden folgende Materialien verwendet:

- ➔ Stahl eines ehemaligen Kohlekraftwerks in der Nähe von Köln
- ➔ Glaskeramik aus Altglas
- ➔ Bauschutt als neue Ziegelsteine
- ➔ Weißer Keramikbruch aus alten Waschbecken, Tellern und anderer weißen Ware

Einen Blick auf Entwicklung und Bau des Mehr.WERT.Pavillons können Sie [hier](#) werfen.

Mehr.WERT.Pavillon auf der Bundesgartenschau Heilbronn, 2019 © Zoöey Braun



Aufgaben für die Bildungsarbeit



SANDBURGEN UND KEINE LUFTSCHLÖSSER

Sand prägt die Vergangenheit und er wird auch die Zukunft prägen. Es wird Zeit, sich intensiv mit den aktuellen Problemen, Fragezeichen und offenen Enden der Geschichte auseinander zu setzen und zukunftsfähige Handlungsalternativen zu entwickeln.

Dr. Claudia Schmidt-Dietrich

DIE SANDUHR TICKT PERSPEKTIVEN NACHHALTIGEN WIRTSCHAFTENS



JOBST KRAUS

... war viele Jahre an der Evangelischen Akademie Bad Boll als Studienleiter für die Bereiche Kommunikation und Studien, Umweltpolitik und nachhaltige Entwicklung verantwortlich. Heute ist er unter anderem als ehrenamtlicher Landesbeauftragter für nachhaltige Entwicklung des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Landesverband Baden-Württemberg e.V. tätig. [Jobst Kraus](#)

Sand – Ressource und Kulturgut

Das interdisziplinäre Fachgespräch mit seinem ganzheitlichen Blick auf die Ressource Sand und deren Verwendung hat deutlich gemacht, dass eine globale wie nationale Transformation notwendig ist, um die Fortsetzung der „[imperialen Lebensweise](#)“¹ (Ulrich Brand) und die „Bodenlosigkeit“ von Konsumierenden wie Produzierenden zu stoppen und Sand in seiner Reinheit, Schönheit, in seinen ökologischen, sozialen wie kulturellen Funktionen dauerhaft zu erhalten. Sand ist mehr als eine Ressource. Sand ist etwas, wovon Menschen heute und

in Zukunft leben. Schon gewusst? Sahara-Sand ist reich an Nährstoffen wie Phosphor, Eisen, Calcium und Magnesium. Über die Luft transportiert düngt er die Wälder in Südamerika.

Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung

Im Jahr 2015 haben sich die Vereinten Nationen auf den neuen [Weltzukunftsvertrag „Agenda 2030“](#)² geeinigt, in dem die sogenannten nachhaltigen Entwicklungsziele formuliert sind ([Sustainable De-](#)

¹ Brand, Ulrich/ Wissen, Markus (2017): Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus. München: Oekom.

² Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017): Aus der Zukunft lernen: Die Welt 2030. Unter: www.bmz.de/resource/blob/23262/97ea094fbaf0e0eba523a5e665d6298c/auszug-unsere-welt-2030-data.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

[velopment Goals, SDGs](#)). Diese 17 Entwicklungs- und Umweltziele gelten für alle Länder weltweit und sollen bis 2030 umgesetzt sein. Unter den 17 Zielen sind drei Ziele für den Umgang mit Sand besonders relevant:

- ➔ den Schutz, Wiederherstellung und Förderung der nachhaltigen Nutzung der terrestrischen Ökosysteme, nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, Bekämpfung der Wüstenbildung, Stopp und Umkehrung der Landdegradierung und Stopp des Verlustes an biologischer Vielfalt (Ziel 15 Leben an Land)
- ➔ das Sicherstellen nachhaltiger Konsum- und Produktionsweisen (Ziel 12 Nachhaltige/r Konsum und Produktion)
- ➔ inklusive, sichere, belastbare und nachhaltige Städte und Siedlungen (Ziel 11 Nachhaltige Städte und Gemeinden)

Die Ziele für die notwendige Transformation in den Bereichen Klima, Biodiversität, soziale Gerechtigkeit sind also beschlossen, allein es mangelt an einer ambitionierten Umsetzung. Der jährliche [Overshootday](#) markiert den Tag, an dem die Menschheit das volle biologische Ressourcenbudget des Jahres konsumiert hat. Die Menschheit verbraucht derzeit 60 Prozent mehr als das, was unser Planet erneuern kann – oder so viel, als ob wir auf 1,6 Erden leben würden. Entsprechend lebt Deutschland wie alle Industrieländer – nach dem Motto „neben uns die Sintflut“ – über die eigenen Verhältnisse zulasten der Menschen weltweit und kommender Generationen.

Das dringende Umsteuern könnte sich an folgenden Zielen für nachhaltiges Konsumieren und Produzieren orientieren, um von einer expansiven in eine [reduktive Moderne \(Harald Welzer\)](#)³ zu kommen:

- ➔ Weltweit orientieren sich Menschen und Länder am vorherrschenden ressourcenintensiven Lebens- und Produktionsstil. Die Umkehr in

Richtung einer nachhaltigen Entwicklung mit den zentralen Elementen **Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft** ist notwendig. Dies betrifft sowohl den Flächenverbrauch, der sich an einer Netto-Null ausrichten sollte, als auch den Wohnungs-, Industrie- und Straßenbau.

Um Natur und Bodenqualität zu erhalten, ist eine Neuversiegelung von Flächen zu vermeiden, stattdessen müssen versiegelte Flächen rückgebaut werden. Strategien zur Förderung der Innenentwicklung und Nachverdichtung in Innenstädten sind umzusetzen, Umbaukonzepte müssen Priorität erhalten (mehr dazu [hier](#)⁴). Eine gesetzliche Regelung zur Reduktion des Leerstands an Gebäuden und Wohnungen würde zu einer weiteren Entlastung führen.

- ➔ Angesichts der Tatsache, dass 90 Prozent des bis 2050 prognostizierten weltweiten Bevölkerungswachstums in Asien und Afrika stattfinden wird, braucht es die Einsicht, dass wir in einer Welt mit wachsender Bevölkerung – und wachsenden Ansprüchen – leben. Allgemein ist immer noch die Vorstellung von der leeren Welt in den Köpfen, wie sie um 1900 existierte, als 1,6 Milliarden Menschen lebten und die Länder auf Wachstum und Expansion ausgerichtet waren. Heute leben 7,5 Milliarden Menschen, Tendenz steigend. Hartnäckig hält sich die Vorstellung, wir könnten es uns leisten, weiter so viele Ressourcen zu verbrauchen. Aber dies geht in einer vollen Welt nicht mehr, es sei denn um den Preis von Ungerechtigkeit und Unterdrückung. Entsprechend sollte der allgemeine Ressourcenverbrauch pro Kopf **von 30 auf acht Tonnen pro Person** reduziert werden, um innerhalb der planetarischen Grenzen zu bleiben.

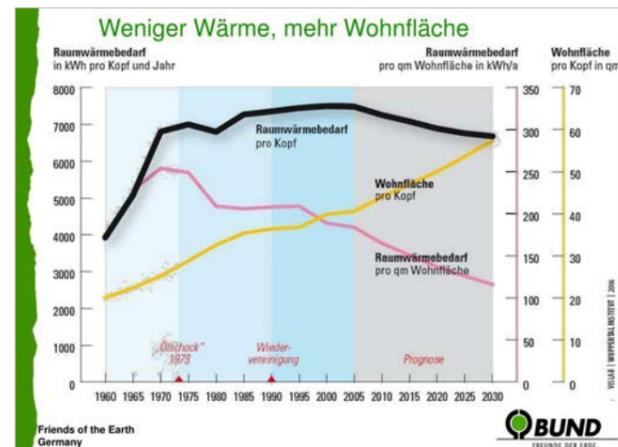
- ➔ Die Bauwirtschaft hat einen hohen Anteil am Ressourcenverbrauch, insbesondere bei der Verwendung von Baustoffen. Rund 750 Tonnen an mineralischen Baustoffen werden pro Person und Jahr verwendet. **Umbau und Sanierung sollte vor Neubau** stehen (hierzu

³ Welzer, Harald (2015): Reduktive Moderne. In: pro zukunft, Ausg. 1/2015. Unter: www.prozukunft.org/buecher/reduktive-moderne (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

⁴ Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (2015): Ressourcenschutz ist mehr als Rohstoffeffizienz. Materialien als Handreichung für Mitglieder und andere Interessenten. Unter: www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/ressourcen_und_technik/ressourcen_ressourcenschutz_hintergrund.pdf (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

mehr⁵⁾ und verstärkt sollten lokal und regional vorhandene Baumaterialien bis hin zur Nutzung des Bauaushubes als Stampflehm im Gebäudebau verwendet werden. Es geht also um Bestandsentwicklung.

- ➔ Ein Treiber für die Bauwirtschaft ist der steigende Bedarf an Wohnungen, bedingt durch den Trend zu individuellen Wohnformen. Stuttgart hat zum Beispiel mehr als 50 Prozent Single-Haushalte. Außerdem sind die Ansprüche an Wohnraum stark angestiegen. Betrug die pro Kopf Wohnfläche im Jahr 1960 noch etwa 24 Quadratmeter pro Person, so sind es inzwischen 46 Quadratmeter (2015) mit der Prognose hin zu 60 Quadratmeter (2030). Da dieser Maßstab nicht weltweit verallgemeinerbar ist, braucht es hier eine kulturelle Umorientierung und einen Werte- und Bedürfniswandel. Dies macht deutlich, dass **Wohnungsbaupolitik ganzheitlich als Infra-**



Aus der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland: Wann, wenn nicht jetzt?“ © BUND

struktur- und Sozialpolitik gedacht werden muss – mit langen Veränderungszeiträumen. Eine **(Wohn-) Flächensteuer** könnte als ökonomisches Steuerungsinstrument eingeführt werden. Einige Kommunen gehen schon mit gutem Beispiel voran, indem sie älteren Menschen, die allein oder zu zweit in Einfamilienhäusern wohnen, bei Wohnungssuche und Umzug behilflich sind.

- ➔ „Weniger, anders, besser“ spiegelt sich in dem bekannten Dreiklang von **Effizienz, Konsistenz, Suffizienz**, nur in einer etwas anderen Reihenfolge. Die effiziente Nutzung von Material und Energie und das konsistente Einklinken in die Natur, die Bevorzugung von Materialien, die nach Gebrauch der Natur wieder zurückgegeben werden können, müssen um die Suffizienz, die (Selbst-) Begrenzung ergänzt werden. Diese ist notwendig, damit es für alle Menschen reicht. So gilt es eine Kultur des Genug zu entdecken, zu entwickeln und damit zu experimentieren, um dem immer „höher, schneller, weiter“, ein „atempo“ entgegenzusetzen.
- ➔ Die **Preise von Baustoffen – speziell wenn sie aus Ländern des Globalen Südens kommen – sollten die Wahrheit sagen**. Dies heißt, dass die bisher externalisierten ökologischen und sozialen Kosten der Extraktion wie der Weiterverarbeitung, zu internalisieren wären.

Städte und Dörfer sind von ihren Bürgerinnen und Bürgern, ihren Initiativen, ihren Politikerinnen und Politikern, ihren in Planung und Architektur Beschäftigten **als Möglichkeits- und Hoffungsraum** zu sehen, als Ort des Diskurses und der praktischen Teilhabe, verstanden als **kommunale Partizipation** auch im Prozess des Wohnungsbaus. Unter gerechten Verhältnissen können Bürgerinnen und Bürger ihre Stadt dann auch als Gemeingut („Commons“) ansehen, als Stadt, die allen gehört, die dort leben und die gleichzeitig Fremden gastfreundlich offensteht. Dann wird es möglich werden **in den planetarischen Grenzen zu bleiben und weltweit auch Anstoß für ein nachhaltiges Produzieren und Konsumieren** zu sein. Praktisches Experimentieren im Bereich Bauen und Wohnen ist für alle Akteure – auch Architekten und Architektinnen – eine Herausforderung, mit der schon heute begonnen werden muss, denn es geht um mehr als Sand. Es braucht einen kulturellen Wandel, eine Transformation der mentalen Infrastrukturen, Stärkung produktiver statt konsumptiver Bedürfnisse, mehr kollektive Nutzungsformen (auch beim Wohnen), eher soziale als technologische Innovationen für ein gutes Leben weltweit. Die Sanduhr tickt.

5 Fuhrhop, Daniel (2020): Verbieta das Bauen! Streitschrift gegen Spekulation, Abriss und Flächenfraß. Oekom. Unter: www.oekom.de/buch/verbieta-das-bauen-9783962381943 (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

DIE STOFFGESCHICHTE SAND AUF ENTDECKUNGSREISE DURCH DEN ALLTAG



PD DR. CLAUDIA SCHMIDT-DIETRICH

... ist Erziehungswissenschaftlerin und Germanistin. Sie hat zu Klimaausstellungen promoviert und zum Thema „Ressource Bildung“ habilitiert. Mit Schwerpunkt auf Bildung für nachhaltige Entwicklung arbeitet sie an der Schnittstelle von Natur- und Geisteswissenschaften. Besonders interessiert sie sich dafür, wie ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen vermittelt werden kann. Aktuell lehrt sie als Privatdozentin an der [Universität Augsburg](http://www.uni-augsburg.de).

Warum Geschichten globale Probleme sichtbar machen können

Sand ist nicht endlos verfügbar und das Bild von unendlichen Ressourcenvorräten „wie Sand am Meer“ bröckelt buchstäblich mehr und mehr. Diese Einsicht wird insbesondere in Fachkreisen verstärkt diskutiert, während sie in der allgemeinen Bevölkerung noch kaum existiert, ist hier der Blick stärker auf Plastik, Wasser und fossile Energieträger fokussiert.

Das liegt unter anderem auch daran, dass im Alltag oft nicht klar ist, in wie vielen Gegenständen des täglichen Gebrauchs Sand verwendet wird, da dieses Material meist in abgewandelter und damit

„unsichtbarer Form“ verbraucht und nur noch in Ausnahmen in seinem optischen Ursprung sichtbar ist. Dabei blickt die Sandindustrie auf eine sehr lange Kulturgeschichte zurück, die ganze Industrien geprägt hat und auch weiterhin determiniert, sei es die Glasindustrie oder das Bauwesen. Darüber hinaus sind neue Technologien und globale Industriezweige entstanden, die Sand als grundlegende Ressource benötigen. Dies sind vor allem die Prozesse der Digitalisierung, welche auf Silizium als Rohstoff für Produkte und Infrastruktur angewiesen sind. Aber auch weitere Branchen von Kosmetik- über Putz- bis hin zu Lebensmittelindustrie verwenden Sand im Herstellungsprozess ihrer Produkte.

Sand wird als Ressource mittlerweile weltweit verwendet und gehandelt – mit ebenfalls globalen Auswirkungen, die immer massiver werden. Unbedachter und mittlerweile auch illegaler Sandabbau verursacht oder verstärkt soziale Probleme und zerstört Lebens- und Kulturräume; insbesondere der Klimawandel wird in Zukunft bestehende Probleme verstärken.

Auf dieser Basis werden unterschiedliche Prozesse dringend notwendig: zum einen fachlich im Hinblick auf die Beschreitung alternativer Lösungswege und innovativer Ideen, um zum Beispiel

nachhaltige Kreislaufsysteme zu entwickeln, Substitute und alternative Materialien in verschiedenen Anwendungen zu denken, sowie auch den globalen Sandhandel und Abbaubedingungen differenzieren zu durchleuchten und neu zu gestalten.

Zum anderen bedarf es aber auch der Vermittlung und Sensibilisierung der Gesellschaft, die durch den individuellen Konsum und Umgang mit sandhaltigen Produkten insbesondere in der Nachnutzung einen unmittelbaren Einfluss auf die Ressource hat. An diesem Punkt setzt das **Konzept der Stoffgeschichten** ein.

Das Konzept der Stoffgeschichten

Mit didaktischer und methodischer Aufbereitung begleitet das Konzept einzelne Stoffe oder Materialien auf deren Reise von der „Geburt“ über die Herstellung beziehungsweise den Einbau in Produkte bis hin zu deren Konsum und Gebrauch. Dabei entsteht meist eine Reise über den gesamten Planeten durch unterschiedliche ökonomische, ökologische und soziale Gegebenheiten, aber auch kulturelle und entwicklungspolitische Kontexte, die den Stoff prägen und von ihm wiederum geprägt werden. Eine Reise, die aus der Vergangenheit in die Gegenwart führt, jedoch explizit in die Zukunft weitergeht, indem die weiteren Wege des Stoffes (Recycling, Entsorgung, Dissipation also Feinverteilung und Andere) betrachtet werden.

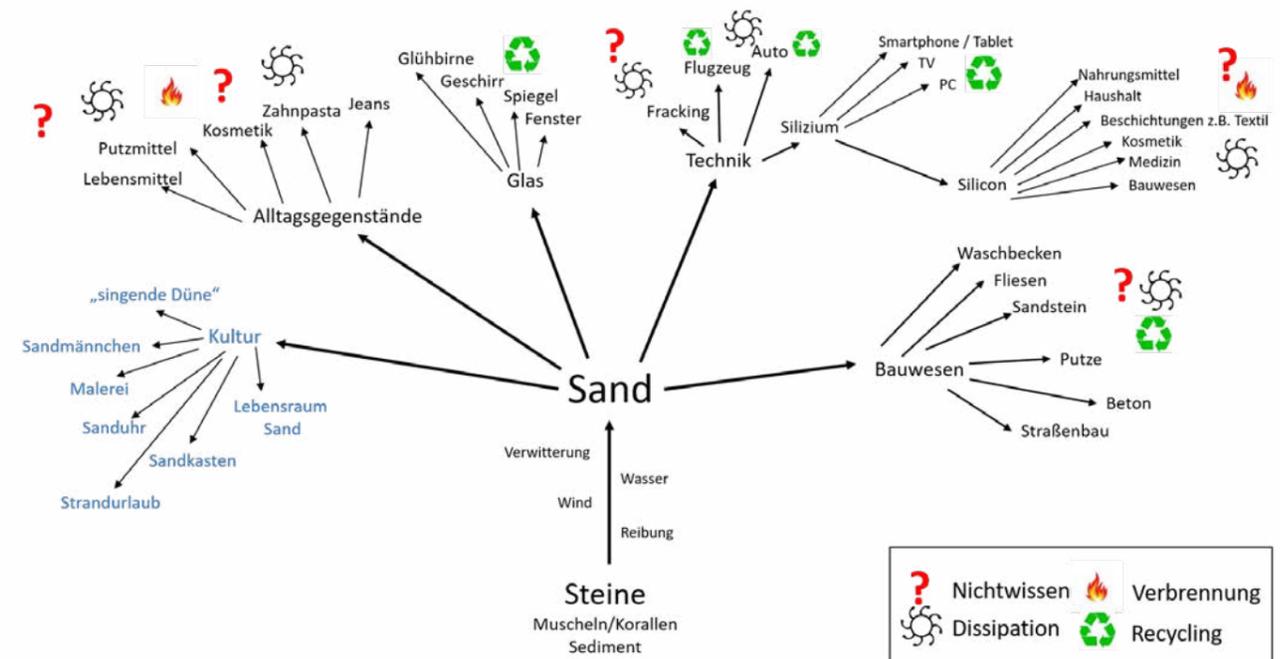
Ein wesentliches Potential von Stoffgeschichten ist, dass durch die Rezeption der Geschichte jede und jeder sehen kann, wie wir durch Konsum und Nutzung des Stoffes ein Teil der Geschichte sind und damit auch verantwortlich sind für den „Ausgang“ oder „Weitergang“ der Geschichte.

Damit entsteht ein wichtiges Aktivierungspotential für einen zukünftig bewussten, umsichtigen, wirtschaftlich effizienten und risikoarmen Umgang mit dem Stoff.

Die didaktische Vorgehensweise von Stoffgeschichten

Als Grundlage einer jeden Geschichte wird ein sogenannter Strukturbaum erarbeitet (siehe Abbildung). Ausgehend vom „Stamm“ des Baumes, der den wesentlichen Herstellungsprozess des Stoffes – hier am Beispiel Sand – skizziert, stellen die Äste des Baumes die vielen verschiedenen Anwendungsbereiche des Stoffes dar und zeigen in der Gesamtschau auf, in wie vielen Konsumgütern der Stoff genutzt wird. Dieser Arbeitsprozess kann methodisch und je nach Zielsetzung unterschiedlich gestaltet werden (Einzel- versus Gruppenarbeit; vorgegebene Literatur versus freie Internetrecherche; grobe Darstellung der Zusammenhänge oder detaillierte Aufgliederung einzelner Prozesse und viele mehr). Jedoch wird deutlich, dass die Erstellung eines Strukturbaumes eine inter- und gegebenenfalls sogar transdisziplinäre Auseinandersetzung bedeutet, die folgende Aspekte zusammenführt:

- ➔ naturwissenschaftlich-technische Inhalte (oftmals Herstellungsprozess sowie Einsatz in unterschiedlichen Techniken),
- ➔ ökonomische Bedeutungen (Wertschöpfungsketten und globale Handelsströme),
- ➔ sozial-ökologische Bedingungen und Auswirkungen (Abbaubedingungen, Zerstörung von Lebensräumen, soziale Abhängigkeiten und viele mehr)



Strukturbaum Sand © Claudia Schmidt-Dietrich

Damit entsteht eine interdisziplinäre Informations- und Faktensammlung, auf deren Basis Stoffgeschichten geschrieben oder erzählt werden können. Bei dieser Auseinandersetzung ist es wichtig, die offenen Enden der Geschichten und die Fragezeichen innerhalb der Strukturbäume zu verorten, das heißt herauszufinden, wo sich kein oder kaum Wissen über die Wege finden lässt. Darüber hinaus gilt es, die positiven Effekte der Stoffgeschichten aufzuzeigen und auf die zum Teil massiven Probleme beim Umgang mit dem Stoff hinzuweisen, um hier Lösungen und innovative Wege diskutieren und aktiv beschreiten zu können.

Das Konzept der Stoffgeschichten wird bereits seit vielen Jahren in der Vermittlung für die unterschiedlichsten Zielgruppen und in den verschiedensten Formen erfolgreich angewendet.

Fragezeichen und offene Enden als Zukunftsaufgabe

Insbesondere der Strukturbaum „Sand“ und die Geschichten um diesen herum machen die Idee

der Stoffgeschichten deutlich: Sand, der eine lange Erd- und Verwendungsgeschichte erzählt, die wundervollsten Künste in Architektur, Glasgestaltung, Malerei und Kultur hervorgebracht hat, auf dem unser Alltag meist ganz praktisch gebaut ist und der den Weg in die digitale Zukunft bereitet – und dessen Abbau insbesondere in den Ländern des Globalen Südens massive ökologische und soziale Auswirkungen hat.

Sand prägt die Vergangenheit und er wird auch in den verschiedensten Anwendungen die Zukunft prägen. Es wird Zeit, sich intensiv mit den aktuellen Problemen sowie auch den Fragezeichen und offenen Enden der Geschichte auseinander zu setzen und zukunftsfähige Handlungsalternativen zu entwickeln.

Zum Weiterlesen:

Ressourcenstrategien: Eine Einführung in den nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen von A. Reller, L. Marschall, S. Meissner und C. Schmidt.

PERSPEKTIVEN FÜR DIE BILDUNG



© Gundula Büker

GUNDULA BÜKER

... ist Eine Welt-Fachpromotorin für Globales Lernen (Qualifizierung und Beratung) beim Entwicklungspädagogischen Informationszentrum in Reutlingen (EPIZ). Darüber hinaus übernimmt sie geschäftsführende Aufgaben im EPIZ und ist Mitglied im Vorstandsteam Arbeitskreis Eine Welt Reutlingen e.V., sowie im Vorstand des [Dachverbands Entwicklungspolitik Baden-Württemberg e.V.](#)

Globales Lernen und Bildung für nachhaltige Entwicklung

...holt die Lernenden in ihrer Lebenswelt ab... spricht global relevante Themen und Fragen nach einer zukunftsfähigen Weltgestaltung an und zeigt Zusammenhänge auf
 ...fragt nach der persönlichen und politischen Verantwortung von jedem Einzelnen
 ...fördert Kompetenzen, die wir brauchen, um uns in der Weltgesellschaft zu orientieren – heute und in Zukunft

Beim Globalen Lernen und Bildung für nachhaltige Entwicklung werden globale Zusammenhänge in den Fokus gerückt: Welche Auswirkungen hat unser Leben und Handeln auf Menschen in anderen

Teilen der Erde und Umwelt? Es werden Zukunftsvisionen von einer gerechten, friedlichen Welt entwickelt, in der die natürlichen Ressourcen geschont und die planetarischen Grenzen des Wachstums beachtet werden. Zudem werden konkrete Handlungsoptionen zur gerechten (Mit-) Gestaltung unserer Einen Welt aufgezeigt.

Bildungsangebote zum Thema Sand und Ressourcenschutz können bereits im Kleinkindalter ansetzen und sich im Sinne eines lebenslangen Lernens mit vielen Zielgruppen fortsetzen. Mögliche Zielgruppen sind Schülerinnen und Schüler, Studierende und Lehrende, Architektinnen und Architekten sowie Bürgerinnen und Bürger. Die Themenauswahl in Bezug auf Sand ist vielfältig

und bezieht sich ganzheitlich auf soziokulturelle, politische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung: zum Beispiel Wohnen, Bauen, Extraktivismus, Boden, Arbeitsbedingungen, imperiale Lebensweise, Handwerk. Die Themen lassen sich in verschiedenen Formaten umsetzen, wie Projekte, Ausstellungen, Austauschrunden, virtuellen Begegnungsformaten. Weitere mögliche Anknüpfungspunkte zum Thema Sand bieten darüber hinaus zum Beispiel Gartenschauen, Volkshochschulen oder Kommunen.

- ➔ Aktion für Schulklassen und Jugendgruppen: Der [„Handy-Rohstoff-Klassensatz“](#) enthält didaktisches Unterrichtsmaterial für Lehrende und Schülerinnen und Schüler zum Thema Handy und Rohstoffe. Anhand repräsentativ ausgewählter Originalrohstoffe wird die Herkunft der verwendeten Materialien in Mobiltelefonen anschaulich erläutert.
- ➔ Fachschaft Architektur für Studierende: Die Fachschaft Architektur und Studierende der Gruppe „architects for future“ der Universität Stuttgart haben in Kooperation mit dem entwicklungspolitischen Programm „Chat der Welten“ Veranstaltungen organisiert: Referierende aus dem In- und Ausland haben über ihre Arbeit als Architekten und Architektinnen berichtet. Studierende haben darüber hinaus die Möglichkeit erhalten, an Austauschprojekten teilzunehmen. Hierdurch konnten unterschiedliche Perspektiven eingenommen werden.

Bildungsmöglichkeiten zum Thema Sand (ausgewählte Beispiele)

- ➔ Lernkiste [„Boden schätzen“](#) für Kita und Grundschule: Ein gepackter Rucksack mit allem, was man braucht, lädt dazu ein, sich auf den Weg zu machen und gemeinsam auf „Boden-Entdeckungsreise“ zu gehen.

Für die Umsetzung von Themen und Veranstaltungen bietet das EPIZ unter anderem folgende Unterstützungsangebote an:

- ➔ Digitaler Austausch über den [Chat der Welten](#)
- ➔ Vermittlung von Referierenden über [Bildung trifft Entwicklung \(BtE\)](#)
- ➔ Materialien von der [EPIZ Bibliothek](#)
- ➔ Sonstige Projekte: [„Fair macht Schule“](#) (DEAB e.V.)

DEN ÖFFENTLICHEN DISKURS VORANBRINGEN



© Johannes Haslinger

DR. CHRISTOPH HIRSCH

...geboren 1968, studierte Physische Geographie, Buchwissenschaften (Aufbaustudium) und promovierte im Fach Bodenkunde. Seit 2010 ist er im [oekom verlag](#) tätig, seit 2011 leitet er den Unternehmensbereich Bücher und ist in dieser Funktion für die Programmplanung zuständig.

Die Reihe Stoffgeschichten

Stoffe aller Art werden rund um den Globus aus dem Boden, aus Lebewesen oder aus der Luft gewonnen, in Raffinerien und Fabriken gereinigt, zerlegt, wieder verbunden, durch Pipelines gepumpt, auf Containerschiffen verschickt, transformiert und verbraucht. Aber parallel zu all dem machen sie sich, oft unerkannt, selbst auf den Weg: Öl aus havarierten Ölplattformen breitet sich auf dem Meer aus; Stickstoffdünger und Pestizide diffundieren ins Grundwasser; Smog entsteht und legt sich wie eine Glocke über Städte; Kohlendioxid aus der Verbrennung fossiler Rohstoffe reichert sich in der Atmosphäre an; Mikroplastik verteilt sich im Meer. Stoffe überschreiten Grenzen: Grenzen von Körpern, Grenzen von Ökosystemen, Grenzen von Staaten, aber auch Grenzwerte der Behörden – und sorgen

so für Konflikte. Wie nie zuvor wird in unserer Gesellschaft heute über Substanzen und ihre Nebenwirkungen diskutiert.

Deshalb stellen die Bände der [Reihe Stoffgeschichten](#) einzelne Stoffe in den Mittelpunkt. Sie sind die oft widerspenstigen Heldinnen und Helden, die eigensinnigen Protagonistinnen und Protagonisten unserer Bücher. Stoffgeschichten erzählen von den Landschaften, von den gesellschaftlichen Szenen, die jene Stoffe, mit denen wir täglich umgehen, durchquert haben. Sie berichten von den globalen Wegen, die viele Stoffe hinter sich haben, und blicken von dort aus in die Zukunft.

Stoffgeschichte Sand – Das Buch

„Sand!“ ist der dreizehnte Band der Reihe. Sand scheint eines der Dinge zu sein, die nie knapp werden können. Und doch ist es eine Tatsache, dass Sand täglich knapper wird. Denn mag er auch mancherorts reichlich vorhanden sein, so wird doch zugleich kein anderer Stoff in so großem Umfang genutzt – sei es beim Bau von Straßen, Häusern, Staudämmen oder bei der Produktion von High-Tech-Produkten. Auch in Computerchips, Zahnpasta und Papier ist er zu finden. Dabei sind nur ganz bestimmte Sande technisch verwertbar, gerade nicht die Wüstensande, sondern vor allem die selteneren

Flusssande, die zugleich eine wichtige ökologische Funktion haben. Der vielfach ausgezeichnete Journalist Vince Beiser erzählt die packende Geschichte eines Stoffes, ohne den wir nicht leben könnten, berichtet von den Konflikten, die sein Abbau hervorruft und davon, was droht, wenn uns der Sand einmal ausgeht.

Auf der Seite des oekom-Verlags finden sich einige [Podcasts](#), unter anderem auch der Essay von Vince Beiser „Sand – Vom Schwinden einer der wichtigsten Substanzen auf Erden“ (Folge 20).

1 Beiser, Vince (2021): Sand. Wie uns eine wertvolle Ressource durch die Finger rinnt. München: Oekom.

SAND IN ZAHLEN

- ➔ **Weltweite Sandmenge an den Weltmeeren:**
7 500 000 000 000 000 Sandkörner¹ (7,5 Trillionen)
- ➔ **Weltweiter Sandabbau pro Jahr:**
40 bis 50 Milliarden Tonnen²
- ➔ **Die Menschheit baut jährlich doppelt so viel Sand ab, wie alle Flüsse der Welt nachliefern.**³
- ➔ **Täglicher Verbrauch von Sand pro Kopf (weltweit):**
18 Kilogramm⁴
- ➔ **Illegaler Sandraub pro Jahr:**
10 bis 15 Prozent⁵ (Strände müssen nachts teilweise bewacht werden, um illegalen Sandabbau zu verhindern)
- ➔ **Strände auf dem Rückzug (weltweit):**
circa 75 bis 90 Prozent⁶
- ➔ **Sand wird durch die Abtragung von Steinen in Gebirgen erzeugt. Bis die kleinen Körnchen das Meer erreichen, dauert es Jahre:**
100 bis 1.000⁷

1 o.V. (2012): Wie viel Sand gibt es am Meer? Unter: www.20min.ch/story/wie-viel-sand-gibt-es-am-meer-210891387600 (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

2 o.V. (2014): Sand, rarer than one thinks. In: Environmental Development, Ausg. 11/2014, S. 208-218. Unter: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211464514000396?via%3Dihub (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

3 Röhrlich, Dagmar (2020): Ein nur scheinbar unendlicher Rohstoff. Unter: www.deutschlandfunk.de/sand-ein-nur-scheinbar-unendlicher-rohstoff.724.de.html?dram:article_id=460151 (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

4 o.V. (2018): Darum verbrauchst du 18 Kilogramm Sand pro Tag. Unter: www.quarks.de/umwelt/sand-18-kilogramm-verbrauchst-du-pro-tag/ (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

5 Röhrlich, Dagmar (2020): Ein nur scheinbar unendlicher Rohstoff. Unter: www.deutschlandfunk.de/sand-ein-nur-scheinbar-unendlicher-rohstoff.724.de.html?dram:article_id=460151 (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

6 Wyssmann, Matthias (2014): Ressource Sand. Unter: www.greenpeace.ch/de/story/11643/ressource-sand/ (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

7 Natterer, Lisa (2016): Unterschätzter Rohstoff – Sand – Die weltweiten Sandvorkommen werden knapp. Unter: <https://netzfrauen.org/2016/06/02/unterschaezter-rohstoff-sand-die-weltweiten-sandvorkommen-werden-knapp/> (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

- ➔ **Anteil von Sand in Stahlbeton:**

66 Prozent⁸

- ➔ **Was noch alles aus Sand hergestellt wird:**

Zement, Asphalt, Ziegelsteine, Straßen, Dämme, Glas, Glasfaserkabel, Rotoren von Windkraftanlagen, Computer, Geldautomaten, Smartphones, Lacke, Klebstoffe, Kosmetika, in Solaranlagen und Computerchips⁹

- ➔ **Sandverbrauch je Objekt¹⁰:**

ein durchschnittliches Haus: 200 Tonnen Sand
ein Kilometer Autobahn: 30.000 Tonnen Sand
ein Atomkraftwerk: 12 Millionen Tonnen

- ➔ **Das Land mit dem weltweit höchsten Sand- und Kiesverbrauch (55 bis 58 Prozent)¹¹:**

China

- ➔ **Auf der Liste der Einfuhrländer belegt Deutschland Rang:**

acht¹²

- ➔ **Anzahl der Menschen, die aktuell in Slums leben:**

eine Milliarde¹³

- ➔ **Prognose Anzahl der Menschen, die bis 2030 in Slums leben:**

drei Milliarden¹⁴

- ➔ **So oft kann Stampflehm ohne Qualitätsverlust recycelt werden:**

100-mal¹⁵

Mehr Zahlen rund um Sand finden Sie [hier](#).

8 Ebd.

9 Röhrlich, Dagmar (2020): Ein nur scheinbar unendlicher Rohstoff. Unter: www.deutschlandfunk.de/sand-ein-nur-scheinbar-unendlicher-rohstoff.724.de.html?dram:article_id=460151 (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

10 Wyssmann, Matthias (2014): Ressource Sand. Unter: www.greenpeace.ch/de/story/11643/ressource-sand/ (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

11 Röhrlich, Dagmar (2020): Ein nur scheinbar unendlicher Rohstoff. Unter: www.deutschlandfunk.de/sand-ein-nur-scheinbar-unendlicher-rohstoff.724.de.html?dram:article_id=460151 (Zuletzt abgerufen: 13.07.21)

12 o.V. (2018): Der Rohstoff Sand wird immer knapper. Unter: www.tagesspiegel.de/gesellschaft/panorama/weltweites-problem-der-rohstoff-sand-wird-immer-knapper/22874340.html (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

13 UN DESA (2019): Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable. Unter: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-11/> (Zuletzt abgerufen: 14.07.21)

14 Ebd.

15 Rauch, Martin (2020): Vortrag „Bauen mit Lehm“ am „Fachgespräch Sand“ (20.10.2020)

ENGAGEMENT GLOBAL gGmbH
Service für Entwicklungsinitiativen
Friedrich-Ebert-Allee 40 · 53113 Bonn
Postfach 12 05 25 · 53047 Bonn
Telefon +49 228 20 717-0
Telefax +49 228 20 717-2150
info@engagement-global.de
www.engagement-global.de



Mit Mitteln des



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung