

Kurz zum Klima: Zerrinnt uns der Sand zwischen den Fingern?

34

Jutta Albrecht-Saavedra und Jana Lippelt

Sand ist für uns der Inbegriff einer im Überfluss vorhandenen Ressource. Gibt es ihn doch wie den sprichwörtlichen Sand am Meer. Doch bei näherem Hinsehen erweist sich dieser für den Menschen so wichtige Rohstoff als durchaus begrenzt und kostbar und macht einen umsichtigen und nachhaltigen Umgang mit ihm notwendig. Die Folgen des exzessiven Sandabbaus reichen von Verlusten bei der Biodiversität über negative Klimafolgen bis hin zu geopolitischen Konsequenzen, um nur einige zu nennen. Sand ist also viel spannender, als man auf den ersten Blick vermuten würde.

Die Entstehung des Sandes beginnt mit der Erosion des sogenannten Liefergesteins, aus dem durch Wind, Wasser und Eis Partikel gelöst und transportiert, sortiert und wieder abgelagert werden.¹

Sand und Kies sind seit Jahrtausenden ein wesentlicher Rohstoff, industriell gewonnen werden sie seit fast 200 Jahren. Sie kommen in den unterschiedlichsten Bereichen zum Einsatz, so z.B. in der Glas-, der Elektro- oder der chemischen Industrie, zu über 90% aber finden sie im Bausektor Verwendung. Abgebaut wird Sand meist in Flussbetten und Sandgruben, doch nachdem diese Ressourcen zunehmend schwinden, verlagert sich die Abbautätigkeit zunehmend auf den Meeresboden und die Meeresküsten. Interessanterweise kommen die auf den ersten Blick naheliegendsten Sandreservoirs – die Wüsten – nicht als Rohstofflager in Frage, da die Form der Sandkörner sie für den Einsatz im Bausektor unbrauchbar macht – die Sandkörner sind bereits zu rund geschliffen und lassen bei der Zementherstellung keine hinreichend stabile Struktur entstehen. Sand mariner Herkunft hingegen eignet sich sehr gut zur Zementherstellung, wenn er auch eine gründliche Reinigung von Salz erfordert, ohne die der im daraus entstehenden Zement verbaute Stahl andernfalls schnell korrodieren würde.

Obwohl Sand und Kies nach Wasser die mengenmäßig am meisten verbrauchten Rohstoffe sind, fehlen erstaunlicherweise dennoch detaillierte statistische Daten zu globalem Abbau und Verbrauch. Schätzungen der UNEP (United Nations Environmental Programme) versuchen, sich der Größenordnung des weltweiten Verbrauchs über Daten zur globalen Zementproduktion zu nähern und kommen auf erstaunliche Zahlen. Ausgehend von der 2012 statistisch erfassten Menge des weltweit produzierten Zementes – die 150 hier berücksichtigten Länder hatten 2012 3,7 Mrd. Tonnen Zement produziert – folgert die UNEP, dass der Sandverbrauch im besagten Jahr bei rund 26 bis 30 Mrd.

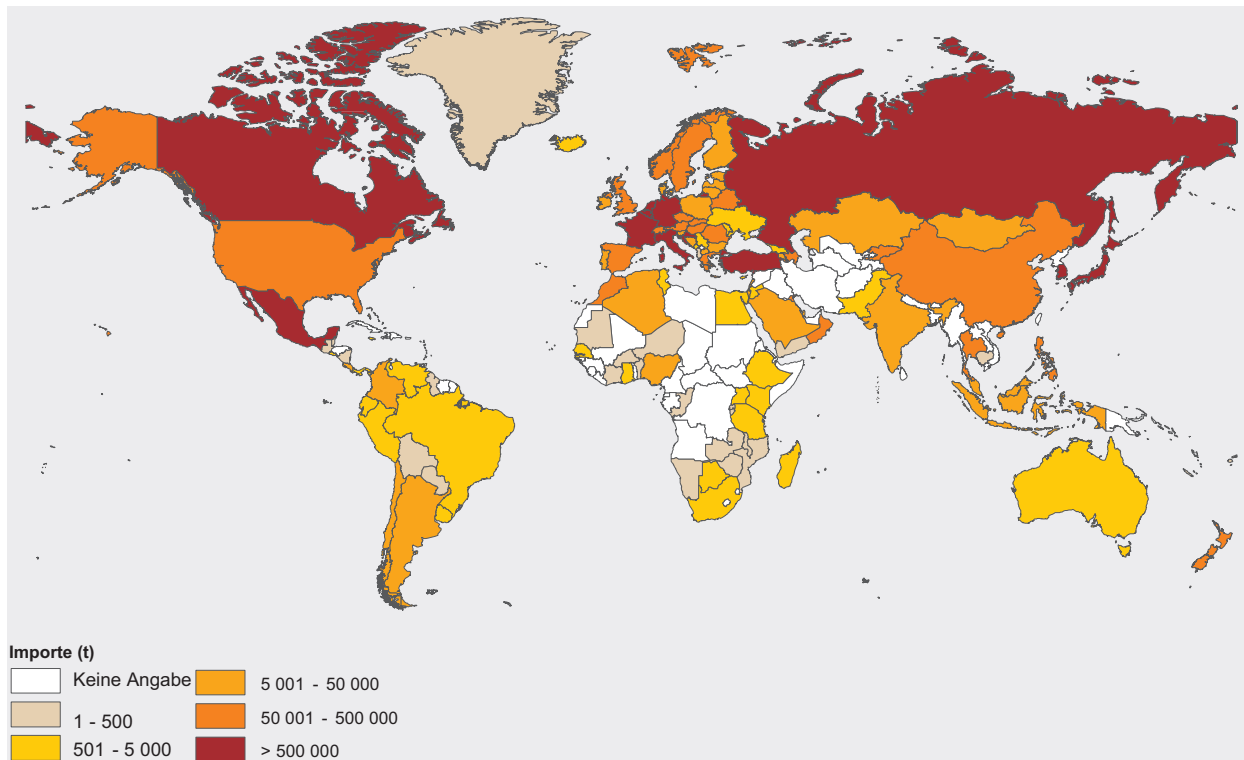
Tonnen gelegen haben müsste, da für die Betonherstellung die sechs- bis siebenfache Menge Sand benötigt wird. Diese Betonmenge eines einzigen Jahres würde somit reichen, um eine 27 m hohe und ebenso breite Betonmauer rund um den Äquator bauen zu können (UNEP 2012). Der Sandverbrauch wächst zudem sehr dynamisch, vor allem bedingt durch den steigenden Verbrauch aufstrebender Schwellenländer (vgl. Abb. 1). Ein verblüffender Vergleich veranschaulicht diesen Trend: Chinas Zementverbrauch im Zeitraum 2011–2013 war um rund 40% höher, als der Verbrauch der USA im ganzen 20. Jahrhundert (vgl. *The Washington Post* 2015).

Aber wir verbrauchen nicht nur sehr viel und immer mehr Sand, sondern beeinträchtigen auch seine Entstehung und den Transport von Sand in Flüssen durch gravierende Eingriffe in die Landschaftsstrukturen, sei es durch Landwirtschaft, Flächenberäumung oder den Bau großer Staudammprojekte. Vor allem der Bau von Dämmen war in den letzten 50 Jahren ein zunehmend wichtiger Faktor für den verringerten Sandtransport: Dämme bilden Sedimentfallen, an denen sich große Mengen an Sand sammeln können. So hat sich der Sedimentfluss großer chinesischer Flüsse in den letzten 50 Jahren infolge des Dammbaus von ca. 1 800 Mio. Tonnen (Mt) auf nur noch 370 Mt Sediment reduziert (vgl. Gupta, Kao und Dai et al. 2012). Als weiteres bekanntes Beispiel sei hier der Nil genannt, dessen Sedimentfracht von rund 100 Mio. Tonnen pro Jahr durch den Bau des Assuan-Staudamms auf nahezu null gesenkt wurde (vgl. UNESCO 2009). Derartig umfangreiche und grundlegende Eingriffe in den Sandkreislauf können nicht ohne ökologische Folgen bleiben. Eine unverhältnismäßige Sandentnahme kann sich beispielsweise nachteilig auf den Wasserkreislauf auswirken, da es infolge der Ausbaggerung von Flussbetten zum Rückgang in der Grundwasserneubildung kommen kann. Zudem kommt es häufig zur Kontamination durch Öl oder dem Eindringen von Salzwasser aus nahen Küstengewässern. Der Eingriff in Flussbetten beziehungsweise die Meeresbodenlandschaft kann durch veränderte Strömungen und Sedimentationsmuster zudem zu einer veränderten Zusammensetzung der Ökosysteme sowie zu einer Zerstörung der Habitate für zahlreiche Arten führen (vgl. Mattamana et al. 2013). Des Weiteren sind die immensen Massen an Sand, die abgebaut, transportiert und verbaut werden müssen, mit einem hohem Energieaufwand sowie CO₂-Emissionen verbunden.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die aus dem exzessiven Sandabbau resultierende potenzielle Bedrohung durch Erosion, die vor allem Küsten und Inseln bedroht und fortschreitende Landverluste sowie einen schwindenden Schutz gegen Naturkatastrophen wie Überflutungen und Stürmen bedeutet. Indonesien liefert ein besonders eindrucksvolles Beispiel dafür, welch gravierende Folgen ein ungebremster Sandabbau und damit einhergehende Land-

¹ »Sand wird geologisch-gesteinskundlich als ein aus Partikeln zusammengesetztes natürlich gebildetes Lockergestein mit einer Korngröße zwischen 0,063 und 2 mm Durchmesser definiert. [...] Als Kiese werden dagegen Partikel zwischen 2 und 63 mm Durchmesser bezeichnet, die mehr oder weniger gut gerundet sind. Im Folgenden werden der Einfachheit halber beide Kategorien unter dem Begriff »Sand« zusammengefasst« (vgl. HLOG 2006).

Abb. 1
 Importaufkommen von Sand 2013



Quelle: UN Database 2015.

verluste nach sich ziehen können. Indonesien – ein großes Archipel bestehend aus 17 500 Inseln – ist ohnehin besonders verwundbar sowohl gegenüber Naturgewalten, deren Auswirkungen sich durch den Klimawandel verstärken, als auch durch folgeschwere ökologierelevante menschliche Eingriffe. Indonesien war lange Zeit ein Hauptlieferant von Sand und Kies für Singapur, dessen Bauboom enorme Mengen von Aufschüttungs- und Baumaterial absorbierte. Das flächenmäßig kleine, wirtschaftlich sehr starke, dicht bevölkerte Singapur, das sehr um die Ausweitung seiner Fläche mit Hilfe von Aufschüttungsmaßnahmen bemüht ist, gewann auf diese Weise in den letzten 40 Jahren 20% an Fläche hinzu. Der extensive Abbau von Sand vor den indonesischen Küsten führte in den vergangenen zehn Jahren zum Verschwinden von mindestens 24 kleinen Inseln und infolgedessen zu veränderten Staatsgrenzen und Grenzdisputen zwischen Indonesien und Singapur (vgl. *New York Times* 2010). Indonesien versuchte, den Sandabbau zu stoppen und mit einem Exportverbot gegenzusteuern, dem es sogar durch den Einsatz der indonesischen Kriegsmarine Nachdruck zu verleihen versuchte. Doch die weltweit weiterhin hohe Nachfrage nach Sand ließ den Abbau illegal weitergehen und es entstanden – in Indonesien ebenso wie beispielsweise in Kambodscha, Indien oder Marokko – teilweise kriminelle Strukturen, die diese Nachfrage fast um jeden Preis zu bedienen bereit sind (vgl. Western Carolina University). Und so verschwinden regelmäßig in kürzester

Zeit ganze Strände, die einfach in Lastwagen und Körben auf die Baustellen weltweit abtransportiert werden.

Was bleibt angesichts der geschilderten Problematik zu fordern? Zunächst sollte auf eine öffentliche Problembewusstseinsbildung hingewirkt werden, was unter anderem auch eine deutlich verbesserte Datenbasis voraussetzen würde. Zum anderen müsste rationaler mit Sand umgegangen, so beispielsweise alter Beton recycelt und Sedimentablagerungen in der Nähe von Staudämmen als Rohstoffreservoir genutzt werden. Eine wissenschaftsbasierte, transparente Regulierung ist des Weiteren ebenso nötig wie eine adäquate Bepreisung und Besteuerung von Sand.

Literatur

Gupta, H., S.-J. Kao und M. Dai (2012), »The role of mega dams in reducing sediment fluxes: A case study of large Asian rivers«, verfügbar unter: http://www.researchgate.net/profile/Harish_Gupta2/publication/233860266_The_role_of_mega_dams_in_reducing_sediment_fluxes_A_case_study_of_large_Asian_rivers/links/09e4150d100ece3ba5000000.pdf.

HLUG – Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2006), *Fachbericht Sand und Kies*, verfügbar unter: <http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/geologie/rohstoffe/Fachbericht%20Sand%20%26%20Kies%2015%2011%2006.pdf>, aufgerufen am 12. Oktober 2015.

Mattamana, B.A., S. Varghese und K. Paul (2013), »River sand flow assessment and optimal sand mining policy development«, *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* 3(3), 305–317.

New York Times (2010), »Indonesia's Islands Are Buried Treasure for Gravel Pirates«, 27. März, verfügbar unter: http://www.nytimes.com/2010/03/28/weekinreview/28grist.html?_r=0, aufgerufen 16. Oktober 2015.

The Washington Post (2015), »How China used more cement in three years than the US did in the entire 20th century«, verfügbar unter: <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2015/03/24/how-china-used-more-cement-in-3-years-than-the-u-s-did-in-the-entire-20th-century/>, aufgerufen am 19. Oktober 2015.

Umweltbundesamt (2015), »Bodenerosion«, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion>.

UNEP (2014), Global Environmental Alert Service, »Sand, rarer than one thinks«, März, verfügbar unter: https://na.unep.net/geas/getUNEPPageWithArticleIDScript.php?article_id=110.

UNESCO (2009), *The impact of Global Change in Erosion and Sediment Transport by Rivers: Current Progress and Future Challenges*, verfügbar unter: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001850/185078E.pdf>.

Western Carolina University (o.J.), *Mining of Coastal Sand: A Critical Problem for Morocco*, verfügbar unter: http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/Morocco_White_Paper.pdf, aufgerufen 11. Oktober 2015.