



## Städtebau — Warum wird der Sand trotz der Wüsten knapp?

Ein Ungetüm aus Eisen, Kabeln, dicken Schläuchen und kranartigen Verstrebungen schiebt sich vibrierend am Flussufer entlang. Es scheint sich zu schütteln, als habe es etwas Schweres zu verdauen. Seinen langen Saugrüssel, an dessen Ende ein bandwurmartiger Fräskopf sitzt, hat es in das Flussbett hineingebohrt wie ein gieriges Insekt seinen Stachel in einen Körper. Der monströse Saugbagger fördert Sand, um ihn dahin zu schaffen, wo er gebraucht wird: auf die Baustellen dieser Erde in die wachsenden Städte. Nach Singapur etwa, um Land aufzuschütten und Beton herzustellen für neue Hochhäuser. Oder in die Wüste, in die Vereinigten Arabischen Emirate, nach Dubai. Das klingt paradox – aber dort haben die Scheichs ein Sandproblem.

Die Erde wird immer wärmer, der Meeresspiegel steigt, Wüsten breiten sich aus, Trinkwasser wird knapp, es drohen dystopische, ausgedörrte Landschaften aus Dünen und Sandverwehungen. Sand, so hat man den Eindruck, überzieht bald große Teile der Erde. Und doch haben wir nicht genug davon, weil nicht jeder Sand brauchbar ist. Nach Wasser ist Sand der am meisten verbrauchte Rohstoff. Weltweit wird er knapp. Früher ging es ums Erdöl, um den Zugang zu Trinkwasser, jetzt um Sand. Manche Wissenschaftler prophezeien sogar schon kriegerische Konflikte um Sand.

Sand steckt in allem, was wir täglich verwenden. Er wird geschmolzen und in großen Mengen zur Glas-

herstellung benötigt; man gewinnt aus ihm Siliziumdioxid für die Herstellung von Kosmetika, Zahnpasta, Waschmitteln, getrockneten Lebensmitteln und Papier. Seine Minerale wie Silizium, Thorium und Uran findet man in Mikrochips und Prozessoren, also in Computern, Handys, der gesamten Informationstechnologie. Am meisten Sand aber wird weltweit zum Bauen von Gebäuden, Straßen, Brücken benötigt.

Der globale Bauboom fordert Sand als wichtigsten Treibstoff. Im Jahr 2050, sagen Experten, werden 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben. Die müssen aber erst noch ausgebaut werden. Stahlbeton besteht zu mehr als 60 Prozent aus Sand. Mehr als 70 Prozent der Gebäude sind aus Stahlbeton. Weltweit werden ungefähr 40 Milliarden Tonnen verbraucht, heißt es in einer Studie des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP). In einem Kilometer Autobahn stecken ungefähr 30 000 Tonnen Sand, in einem Einfamilienhaus mehr als 200 Tonnen. Woher also den Sand nehmen? Sand ist über Jahrtausende entstanden, aus den Bergen mit Schmelzwasser in Flüsse und dann in das Meer gespült worden und wächst nicht einfach nach. Und nicht jeder Sand ist zum Bauen geeignet.

Sand für die Betonherstellung muss aus eckigen Körnern bestehen, die scharfkantig sind, eine hohe Reibung mit anderen Materialien haben, sich perfekt mit Zement und Kies verhaken und eine kompakte belastbare Masse bilden. Sand aus Flüssen, Seen oder aus dem Meer und von den Stränden hat diese Eigenschaften. Wüstensand, der überall auf der Erde in großen Mengen vorkommt, ist fürs Bauen dagegen ungeeignet. Er ist feinkörnig, rundgeschliffen, hat keine Grate und Kanten. Perfekt höchstens für eine Sanduhr oder einen fulminanten Sandsturm.

Gebaggert oder gesaugt wird vor allem aus Flüssen, an den Küsten und nahen Unterwasserhängen, was zur Folge hat, dass diese von oben nachrutschen – die



Text  
IVO GOETZ

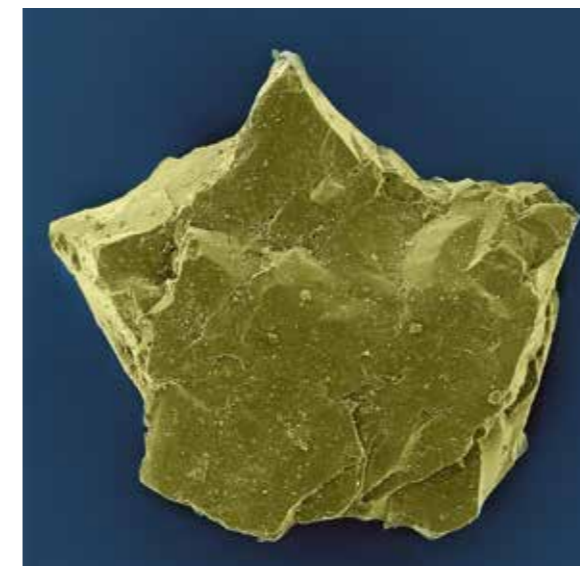
**Der weltweite Bauboom verschlingt mehr Sand, als da ist, denn nicht jeder Sand ist brauchbar. Sein Abbau zerstört Küsten und Ökosysteme. Einige Länder verbieten schon den Export.**

Küstenlinien zerreißen, erodieren, Strände brechen ab – das wiederum erfordert teure Küstenschutzmaßnahmen, um die Menschen vor den steigenden Fluten zu bewahren. Ganze Lagunen wurden bereits weggesaugt wie etwa im Inselgebiet der Malediven; auch mehr als achtzig indonesische Inseln wurden bereits verschlungen.

Die Meeresböden und Flussbetten, die von den Rüsseln und Klauen der Saugbaggerschiffe durchpflügt und ausgelaugt wurden, gleichen einem Schlachtfeld; Tiere, Pflanzen, Würmer, Mikroorganismen landen mit dem Sand in den Transportschiffen, ganze Riffe werden verwüstet. Ein ökologisches und wirtschaftliches Desaster für die Küstenbewohner – ein lukratives Geschäft für die Sandindustrie: Die Sandpreise stiegen zwischen 2000 und 2017 um ungefähr 30 Prozent. In Deutschland muss man für eine Tonne Sand durchschnittlich 15 Euro zahlen. Ein großes Saugbaggerschiff kostet ungefähr 120 Millionen Euro und kann bis zu 550 000 Tonnen Sand am Tag aus der Tiefe holen. Für den Rohstoff müssen die Sandabbauunternehmen nichts bezahlen – die Kosten sind schnell wieder erwirtschaftet.

Um die gigantischen Baustellen in Asien mit Sand zu versorgen, wird er in großen Mengen überwiegend dort gefördert, wo sich eine arme Bevölkerung kaum zur Wehr setzen kann: in Kambodscha, Indonesien, Vietnam und Malaysia. Diese Länder verbieten zwar mittlerweile den Sandexport, da sie erkannt haben, was die Eingriffe an den Küsten alles zerstören. Aber eine international operierende Sandmafia lässt sich davon nicht aufhalten. In Singapur, einem der größten Importeure für Sand, zahlt man heute mehr als 150 Euro für die Tonne, und noch immer laufen Schiffe mit Sand aus Kambodscha ein. In Indien kontrollieren Verbrecherorganisationen den illegalen Abbau und Handel. Strände werden von Sanddieben abgetragen, um den Bedarf für die wachsenden Megastädte wie Mumbai zu befriedigen.

In Europa macht seit kurzer Zeit immerhin Sardinien im kleinen Maßstab ernst: Der Sand dort, zum Beispiel am Strand Is Arutas, ist besonders weiß und fein; Touristen schleppen die Körner seit Jahren



FOTOS: 1 RAIMUND LINKE / GETTY IMAGES 2 DENNIS KUNKEL MICROSCOPY / SCIENCE PHOTO LIBRARY 3 SAM ARMSTRONG / GALLERY STOCK



BILDER:  
1 Den begehrten Rohstoff gibt es in Wüsten massenhaft, leider ist Wüstensand zum Bauen (noch) unbrauchbar  
2 Mikroskopaufnahme: Nur Sandkörner mit Ecken eignen sich, die gibt es in der Wüste nicht  
3 Beton: Der Bedarf wächst enorm

in Plastiktüten mit nach Hause. Wer am Flughafen erwischt wird, erhält eine drastische Geldstrafe. Mehrere tausend Euro kann dann die Aquariengestaltung kosten.

Auch in Deutschland wird bereits um den Sandabbau gekämpft, und kaum einer bemerkt es. Nicht weit entfernt vom umstrittenen Hambacher Forst, kurz vor Köln im Buschbeller Wald bei Frechen, werden riesige Flächen aufgegraben, um an den begehrten Quarzsand zu kommen, der dort seit 25 Millionen Jahren lagert, es geht um bis zu 3000 Tonnen täglich. Umweltschützer versuchen seit Jahren zu verhindern, dass der uralte Waldbestand abgeholzt wird, geschützte Tierarten ihren Lebensraum verlieren und eine trostlose Kraterlandschaft zurückbleibt.

Noch gibt es kaum Alternativen für den hohen Sandanteil bei der Betonherstellung. Forscher vom Imperial College in London arbeiten daran, doch den eigentlich ungeeigneten Wüstensand zu verwenden. Mit einer Art Kleber wollen sie den feinerligen Rohstoff zu Bausteinen verbacken. Bei der Herstellung soll deutlich weniger Kohlendioxid anfallen. Ein weiteres großes Problem des weltweiten Betonbedarfs.

Ein Unternehmen aus Thüringen entwickelt derzeit ein Polymerbeton aus Wüstensand und Polyesterharz, der stabiler und belastbarer als herkömmlicher Beton sein soll. Steine für den Hausbau können vor Ort hergestellt werden, so dass Transportkosten entfallen. Im Rahmen eines Testprojekts sollen so in Namibia mit Wüstensand kostengünstig Häuser für ärmere Bewohner errichtet werden.

Das Bauen der Zukunft muss auch ohne massiven Sandeinsatz möglich sein – vielleicht kleben wir bald alle unsere Häuser aus Wüstensand zusammen. ●