

Thema Wasser

Warum wird Sand um unseren Fuß herum trocken?

Informationstext

Ein Phänomen aus dem Urlaub: Dunkler Sand wird hell, wenn wir darauf stehen. Warum denn das?

Ein Urlaub am Strand: faulenzten, baden, spazieren gehen. Fast jeder hat schon mal gesehen, wie Sand, der eben noch feucht und dunkel aussah, um den Fußabdruck herum plötzlich hell wird. Je stärker man auftritt, desto größer ist das helle Gebiet. Geht man weiter, dann wird die gleiche Stelle ebenso schnell wieder dunkel. Dieser Effekt muss also mit dem Wasser, welches mit dem Sand gemischt ist, zu tun haben.

Sandkörnchen liegen mit ihren Oberflächen nicht plan aneinander, es befindet sich Luft (oder Wasser) zwischen ihnen. Je nach dem Verhältnis von Wasser zu Luft ändern sich die physikalischen Eigenschaften dieses Gemisches. Ein Beispiel: trockener Sand rieselt zwischen unseren Händen hindurch, weht Wind, dann kann es dabei ganz schön stauben. Urlauber mögen es gar nicht, in der Windrichtung von mit trockenem Sand werfenden Kindern zu sitzen!

Der gleiche Sand, mit etwas Wasser vermischt, eignet sich hervorragend für große Sandburgen, die mit vielen Details verziert werden. Wiederum der gleiche Sand, mit noch mehr Wasser versetzt, wird zu einem fließfähigen Brei, mit dem man seine große Schwester prima bewerfen kann.

Was ist so besonders am feuchten Strandsand?

Am Strand in Wassernähe befindet sich Sand oft in einem Zwischenzustand zwischen **feucht** und **fließfähig**. Ursache sind einerseits die Gezeiten, andererseits die Wellen, die mehr oder weniger regelmäßig den Sand überspülen. Ist der Sand noch halbwegs fließfähig, dann nehmen die Sandkörner Positionen zueinander ein, in denen sie möglichst wenige Zwischenräume erlauben. Physiker nennen dies auch gerne **dichte Packung**, es ist ein Zustand, der sich von allein einstellt.

Er stellt sich bei trockenem Sand auch ein, allerdings muss man hier durch Klopfen etwas nachhelfen. Bei fließfähigem Sand ist kein Klopfen nötig, Wasser zwischen den Sandkörnern wirkt als Schmiermittel und sorgt für die dichte Packung.

Was passiert aber nun, wenn ich auf feuchten Sand trete?

In dem Moment, in welchem wir unseren Fuß auf eine unberührte, sehr feuchte Sandoberfläche setzen, wird in der obersten Schicht eine Kraft nach unten ausgeübt. Die enge Verzahnung der Sandkörnchen miteinander (sie liegen ja dicht beieinander) bewirkt, dass schon wenige Sandkörnchenlagen tiefer Kräfte auch seitlich ausgeübt werden. Nachdem der Fuß ein klein wenig einsinkt, können wir auf feuchtem Sand stabil stehen. Die zur Seite wirkenden Kräfte nennt man auch **Scherkräfte**. Dadurch verschieben sich ganze Schichten des Sandes gegeneinander. Die ursprünglich dichte Packung wird zerstört, der Abstand zwischen den Sandkörnern wird größer, das Volumen der Sandschicht steigt etwas an.

Thema Wasser

Warum wird Sand um unseren Fuß herum trocken?

Informationstext

In den frei werdenden Platz fließt Wasser nach, welches von der Oberfläche des Sandes stammt. Die Oberfläche erscheint daher plötzlich trocken. Laufen wir weiter, so fehlen die Scherkräfte, der fließfähige Sand nimmt wieder seine bevorzugte Packungsdichte ein. Wasser aus der Umgebung fließt nach und lässt den Sand wieder feucht erscheinen.

Der ganze Vorgang hat auch einen Fachbegriff: **Dilatanz**. Dies bedeutet nichts anderes als eine Verformung des Sandes mit gleichzeitiger Auflockerung seines Korngefüges.