

Entstehung von Sand

Es gibt Vertreter der Evolutionstheorie, die glauben, dass die Bildung von abgerundeten Sandkörnern Millionen Jahre brauche. Man glaubt, dass dies besonders bei Quarzsand der Fall sei. Dieser Auffassung widerspricht die folgende Untersuchung:

Heute entstehen neue Sandkörner überall dort, wo das Gestein auf der Erdoberfläche der Verwitterung ausgesetzt ist. Regenwasser dringt in die Ritzen und Poren der Felsen ein. Wenn es gefriert, sprengt das sich ausdehnende Eis den Stein, die Ritzen oder Poren werden zunächst ausgeweitet. Das Gestein zerbricht in grössere und kleinere Stücke. Bei Gewittern oder der Schneeschmelze schiebt das Wasser das feinere Material in die Flussbetten. Unmittelbar nach dem zerbrechen des Gesteins sind die Bruchstücke alle noch scharfkantig. Beim Transport durch das Wasser reiben sie sich gegenseitig, wodurch zuerst die Kanten abgerundet werden. Kleinere Teile werden von den Steinen abgeschlagen oder abgerieben, dann ebenfalls gerundet. Im Verlauf des Flusses setzt sich der Abrundungsprozess weiter fort. Die Oberflächen der Kieselsteine werden sogar sehr fein geschliffen. Während dem Abrundungsprozess entstehen durch das Abschlagen immer wieder neue scharfkantige Sandkörner. Wenn man einem Flussbett Sand entnimmt, befinden sich daher meistens noch bis zu 6% scharfkantige Körner im Sand.

Die Entstehung von Sand wurde entlang des Rheines vom Quellgebiet bis zum Bodensee verfolgt. Die Sand- und Kiesproben hat man an folgenden Stellen genommen:

1. Aus einer etwa 10 m langen Schutthalde in Disentis am Ufer der Vorderrheins, etwa 18 km unterhalb der Rheinquelle.
2. Aus einer 300 m langen Schutthalde in Disentis am Ufer des Vorderrheins, etwa 18,5 km unterhalb der Rheinquelle.
3. Aus dem Uferbereich des Rheins bei Disentis
4. Aus dem Flussbett des Vorderrheins bei Disentis
5. Aus dem Uferbereich des Vorderrheins in Trun, 10 km unterhalb von Disentis.
6. Aus dem Flussbett des Rheins bei Landquart, 60 km unterhalb Trun.
7. Aus dem Flussbett des Rheins bei Buchs, 24 km unterhalb Landquart und 39 km oberhalb der Rheinmündung in den Bodensee.
8. Von der Oberfläche des Dammes am Ufer des Rheins bei Bregenz auf der Bregenzer Seite, etwa 1 km oberhalb der Mündung in den Bodensee.

Die Auswertung der Proben hat gezeigt, dass abgerundete Sandkörner und Kiesel in kürzester Zeit entstehen. Während der Entnahme der Proben war die Wassergeschwindigkeit etwa 7 km/h. Bei einer Distanz von 151 km von der Quelle bis zum Bodensee braucht das Wasser demnach nur etwa 21,4 h für diese Strecke. Wenn Kies transportiert wird, ist die Wassergeschwindigkeit natürlich höher. Andererseits werden die grösseren Kieselsteine mit einer geringeren Geschwindigkeit gegen den See gerollt, als das Wasser hat. Man

darf aber annehmen, dass sowohl ein Kiesel als auch ein Sandkorn während etwa 24 h vom Wasser transportiert werden muss, um gut abgerundet zu werden. Diese Transporte finden nur bei Hochwasser statt. Manchmal hört man dann auch ein dumpfes Rumpeln, das durch das Zusammenschlagen der grösseren Steine hervorgerufen wird.

a) Sand mit Korngrößen von 0,5 – 3 mm Angaben in %

Ort	scharf - kantig	leicht gerundet	gut gerundet
10 m Schutthalde Disentis	90	10	
300 m Schutthalde Disentis	90	10	
Rand des Flussbettes Disentis	80	20	
Flussbett Disentis	4	20	76
Rand des Flussbettes Trun	20	30	50
Landquart	6	20	74
Buchs	6	40	54
Bregenz	3	7	90

Der Anstieg von 20 auf 40% an leichtgerundeten Sandkörnern zwischen Landquart und Buchs ist auf das Abschlagen sehr vieler Sandkörner auf dieser Strecke zurückzuführen. Landquart liegt etwa 21 km unterhalb von Reichenau, wo sich der Vorderrhein mit dem Hinterrhein vereinigt. Dadurch verdoppelt sich die Wasserführung und damit die Transportenergie, was zur Bildung von mehr neuen Sandkörnern führt.

Zwischen Buchs und Bregenz nimmt die Rundung der Sandkörner stark zu. In diesem Bereich fließt der Rhein zwischen zwei Dämmen. Hier kommen keine Seitenflüsse hinzu, die neues Material hineintragen. Die bei Buchs vorhandenen Sandkörner unterliegen alle dem Abrundungsprozess weil die Wassergeschwindigkeit fast unvermindert anhält. Dementsprechend steigt auch der Anteil von gut gerundeten Sandkörnern in diesem Abschnitt von 54 auf 90 %.

Bei Bregenz ist der Anteil an Quarzsandkörnern etwa 25 %. Sie sind gut gerundet.

b) Kieselsteine, Durchmesser 7-11 mm

Angaben in %

Ort	scharfkantig	leicht gerundet	gut gerundet	Oberflächen
10 m Schutthalde Disentis	100			rauh
300 m Schutthalde Disentis	100			rauh
Rand des Flussbettes Dis.	25	63	12	rauh
Flussbett Disentis		25	75	fein
Rand des Flussbettes Trun		88	12	fein
Landquart			100	sehr fein
Buchs			100	sehr fein
Bregenz			100	Sehr fein

c) Kieselsteine, Durchmesser 14-20 mm

Angaben in %

Ort	scharfkantig	leicht gerundet	gut gerundet	Oberflächen
10 m Schutthalde Disentis	100			sehr rau
300 m Schutthalde Disentis	88	12		sehr rau
Rand des Flussbettes Dis.		100		rauh
Flussbett Disentis		88	12	rauh
Rand des Flussbettes Trun		37	63	fein
Landquart			100	sehr fein
Buchs			100	sehr fein
Bregenz			100	sehr fein

Bei diesen Kieselsteinen ist der Abrundungsprozess im Verlauf des Flusses besonders deutlich zu erkennen.

Die Entnahme der Proben hat zwischen dem 25. April und 1. Juli 2003 stattgefunden. Diese Proben stehen jederzeit zur Nachprüfung zu Verfügung.

Es können an den selben Stellen oder auch anderswo neue Proben geholt und untersucht werden.

Kommentar:

Während der grossen Flut konnten grosse Sandmassen durch die Quellen der grossen Tiefe“ entstehen, denn das aus dem Erdinnern herausströmende Wasser hat viele Gesteine mitgerissen. Durch die intensive gegenseitige Reibung während dem Transport ist viel Sand entstanden. In den Nachflutkatastrophen sind die Bedingungen für die Entstehung von viel Sand ebenfalls vorhanden gewesen.

15. Juli 2003, Hansruedi Stutz