

Unebenheiten in den parallel verlaufenden flachen Sandwellen bestehen . . . In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bietet die Gegend von der Küste ins Innere des Landes hinein solche vollkommen glatte Flächen jedoch nicht dar; sie ist mehr oder weniger uneben.»\*

But so far as I am able to follow it, this statement really amounts to a proof that dunes do gradually grow up from an embryonic or rudimentary stage, such as they would have at the windward edge of a sand-field. That fully-formed dunes are not to be looked for at that edge is an implicate of the very nature of the case, for the material for them is of course locally wanting. The level surfaces decrease also towards the interior of the sand-field, and finally they cease altogether.

This leads us to the consideration of the transformations that dunes undergo in the course of their advance and development. Walther, speaking of the formation of the dunes beside the Trans-Caspian Railway, says: »Der feste, graue Thonboden wird hier überlagert von lockerem, gelbem Flugsand; das Sandgebiet endet aber nicht etwa in Gestalt eines einheitlichen Walles, sondern löst sich an seinem Rande in einzelne Sandhaufen auf, welche nebeneinander die verschiedensten Stadien der Dünenbildung beobachten lassen. Der Beginn der Dünenbildung ist ein flacher Sandhaufen von beliebiger Gestalt. Die Entstehung dieses Sandhaufens kann veranlasst werden durch unbedeutende Rauigkeiten des Bodens, kleine Steinchen oder Grashalme, vielleicht sogar durch die wellenförmige Bewegung der Luftstöße. Jedenfalls ist seine Gestalt sehr wechselnd und regellos.»\*\*

To the statement, that the flat sand-heaps may assume any and every shape, he might also safely have added, that they may also be as small as you please; in fact this conclusion is implicit in the statement, that adjacent sand-heaps may present themselves in all stages of dune-formation. Walther here calls attention also to the fact, that the wave-like succession of the gusts of wind is quite sufficient to account for the initial origination of the little sand-accumulations.

With regard to the Kara-kum Walther says further: »Am Rand des Sandgebietes herrschen die Einzelbarchane vor. Je mehr man aber in die innere Region der Sandwüste eindringt, desto zahlreicher werden die reihenförmig verschmolzenen Dünenkämme. Zwei, sechs, zehn Bogendünen haben sich seitlich aneinandergelegt, nur bei gewisser schräger Beleuchtung erkennt man an dem wellenförmig gebuchteten Dünenkamm die Form der einzelnen Barchane wieder. Der Vorgang dieser Verschmelzung würde ohne Zweifel auch in der Kara-kum viel weiter vorgeschritten sein, wenn nicht in jedem Jahre zwei Windrichtungen einander ablösten . . . Dadurch werden in jedem Jahre die gebildeten Barchanreihen wieder zerschnitten und in Einzeldünen aufgelöst, und es kann nicht zur Bildung langgestreckter Dünenkämme kommen.»\*\*\*

These observations are in complete agreement with those I made in the Desert of Tschertschen. Out of the recently mentioned small flat sand-heaps there are successively developed, by degrees and after several intermediate fluctuating stadia, first

\* *Die Dünen*, p. 162.

\*\* *Gesetz der Dünenbildung*, p. 122.

\*\*\* *Op. cit.*, p. 126.

*Hedin, Journey in Central Asia. II.*