

## WAS IST GEOMETRIE ?

### Freudenthal: die Erfassung des Raumes!

Eine Reihe von Fragen, die man sich so stellen kann, wenn man den Raum erforschen will<sup>1</sup>:

Warum entstehen beim Papierfalten Geraden?

Warum ist eine Papierrolle starr?

Warum zeigt ein Papierbandknoten ein regelmäßiges Fünfeck?

Wie entstehen Schatten?

Wie sieht der Durchschnitt einer Ebene und einer Kugel, wie der zweier Kugeln aus?

Was für eine Kurve ist der Terminator des Mondes?

Warum kann der Halbmesser sechsmal längs des Kreisumfanges abgetragen werden?

Wie kommt es, daß dabei so ein schöner Stern entsteht?

Warum ist die Gerade die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten?

Warum läßt sich die Ebene mit kongruenten Dreiecken pflastern, und warum geht es mit kongruenten Fünfecken im allgemeinen nicht?

Wie mißt man große Abstände auf der Erde, den Erddurchmesser, Abstände von Himmelskörpern?

Wie erscheint ein Würfel, wenn man ihn längs einer Raumdiagonale betrachtet?

Was ist größer, die Fläche einer Kugelkappe oder die eines Zylinders rund herum?

Was ist der kürzeste Weg eines Lichtstrahls zwischen zwei Punkten, der einen Spiegel berühren soll?

Wie funktioniert ein Kaleidoskop?

Was ist die größte Kugel in einem Tetraeder?

Welche geschlossenen Kurven sind in allen Richtungen genauso breit?

Wie verändert sich das Niveau einer Flüssigkeit in einem Gefäß, wenn eine gewisse Menge der Flüssigkeit hinzugefügt wird?

Wie verhalten sich wahre und scheinbare Dimensionen eines Körpers zueinander?

Wenn ein Würfel in sechs quadratische Pyramiden mit den Spitzen im Mittelpunkt des Würfels zerlegt ist und die Pyramiden dann von außen auf die entsprechenden Seiten des Würfels gesetzt werden, warum ergibt sich dann ein Rhombendodekaeder?

Wie kann man die Zeigung einer Geraden und einer Ebene, wie die zweier Ebenen messen? Gibt es in jeder Ebene eine horizontale (eine vertikale) Gerade?

Welche Automorphismen gestattet ein quadratisches Gitter in der Ebene?

Wieviele Punkte kann ein ebenes Gitter, das im Einheitskreis nur den Nullpunkt besitzt, auf dem Rand des Einheitskreises besitzen?

Welcher Unterschied besteht zwischen einer rechten und einer linken Schraube?

Was ist auf der Kugeloberfläche starre Bewegung?

Warum ist eine konvexe Polyeder starr?

Warum kann ein Tisch mit vier Beinen wackeln, und wie unterscheidet er sich in dieser Hinsicht von einem mit drei Beinen?

Warum hängt man eine Tür in zwei Scharniere, und wie müßte man ein drittes anbringen?

*Und schließlich die alte Frage:*

Warum vertauscht der Spiegel rechts und links und nicht oben und unten? Und wie ist das, wenn man vor dem Spiegel nicht steht, sondern liegt?

---

<sup>1</sup>Freudenthal, Mathematik als pädagogische Aufgabe, Band 2, § 16 Der Fall Geometrie

