

7. Projektive Geometrie als Weg zu einem ganzheitlichen Raumverständnis

Georg Glöckler

Entwicklungsepochen der Geometrie

Mathematik und Geometrie galten in alten Kulturen als Vorschule für die Initiations- bzw. Geisterkenntnis.¹

Die mathematisch-geometrische Arbeit beruht auf einer gerichteten Aktivität im Denken. Diese kann sich sowohl auf sinnlich erfahrbare Objekte richten, sich aber auch weitgehend davon unabhängig machen. So sind Zahlen und Linien nicht etwa an der äusseren Sinneserfahrung gewonnen, obwohl sie sich selbstverständlich auf diese beziehen lassen. Die eigentliche mathematische Tätigkeit liegt im *sinnlichkeitsfreien Denken*. Ein Denken, das sich auf sich selbst stützen kann, ist nicht nur von äusseren Stützen unabhängig, sondern macht denjenigen, der denkt, auch innerlich unabhängig. Darauf beruht der pädagogische Auftrag des Mathematischen. Entsprechend ist auch der Lehrplan der Waldorfschule darauf aufgebaut.

Ein besonders anschaulicher Bereich des Mathematischen ist die Geometrie. Hier werden Gedankenformen unmittelbar anschaulich, die von grösster Bedeutung sind für ein eingehendes Verstehen raum-zeitlicher Vorgänge auf den Gebieten der Embryologie, Medizin, Pharmazie, Botanik, Architektur und der allgemeinen Morphologie. Diese Einsichten in die verschiedenen Unterrichtsgegenstände im Laufe der Schulzeit aufzunehmen, ist eine der grossen Herausforderungen an eine Pädagogik, die die spirituelle Dimension auf wissenschaftliche Art und Weise integrieren will.

Geometrie gehört – wie überhaupt die Mathematik in ihrer Gänze – zu den wichtigsten Integrationswissenschaften, was im Bereich der Waldorfpädagogik besonders eindrucksvoll realisiert werden kann. Für den an den mathematischen Grundlagen und insbesondere an den allfälligen Beweisführungen Interessierten sei auf die einführende bzw. weiterführende Literatur verwiesen.

Die menschheitsgeschichtliche Entwicklung der Geometrie gliedert sich im Wesentlichen in vier Epochen:

1. Geometrie als Vorschule der Geisterkenntnis, aber auch als eine die Baukunst inspirierende Weisheit in den Mysterienstätten des Altertums (Babylonien, Ägypten, Südamerika/Tiahuanaco/Bolivien).
2. Veröffentlichung der Geometrie durch Euklid (365 – 300 v. Chr.), der das Wissen seiner Zeit und auch das überlieferte Mysterienwissen zusammenfasste und in seinen Elementen allgemein zugänglich machte. In den mittelalterlichen Klosterschulen waren die Schriften des Euklid neben der Bibel die meistgelesenen Bücher. Daher formulierte der Mathematiker Georg Unger, dass die euklidische Geometrie über 2000 Jahre bis in die heutige Zeit der Erhärtung der Verstandeskkräfte gedient hat.
3. Die Zeit der Renaissance mit der Entdeckung der Perspektive durch die Maler, wodurch ein neues Raumerleben und ein neues Raumverständnis entwickelt wurden. Dadurch wird die Erfassung der Peripherie des Raumes durch die so genannten Fernelemente (Fluchtpunkt, Horizont) möglich.

¹ Vergleiche dazu auch Louis Locher-Ernst: Mathematik als Vorschule zur Geisterkenntnis. Gesammelte Aufsätze. Verlag am Goetheanum, Dornach ²1973.

4. Auf der Grundlage des durch die perspektivische Anschauung Veranlagten konnte sich dann vom 17. bis ins 19. Jahrhundert die so genannte Projektive Geometrie entwickeln. Ihr wohnt die Grunderkenntnis inne, dass der Raum in sich dual strukturiert ist, d.h. dass es zu jeder Gestaltung im Raum eine dazu komplementäre Gestaltung gibt. Rudolf Steiner hat an diese Zusammenhänge anknüpfend die Begrifflichkeit *Raum – Gegenraum* eingeführt. Durch die Projektive Geometrie erfährt auch die Betrachtung der Perspektive eine entscheidende Ergänzung. Zu den Fernelementen Fluchtpunkt und Horizont – wie sie in der Perspektive gehandhabt werden – tritt noch die Fernebene hinzu. Auf diese Weise treten im Bereich der Projektiven Geometrie die drei geometrischen Grundelemente Punkt, Gerade und Ebene auch in der Funktion von Fernelementen auf.