

sen in Spiralförmigkeit um den Stängel herum, wobei der Winkel zwischen zwei aufeinander folgenden Blättern konstant ist. Auf den Vollkreis bezogen ergeben sich dann für die am häufigsten auftretenden Blattstellungen, ausgedrückt durch Bruchzahlen, die folgenden:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}, \frac{34}{89}, \dots$$

Das sind die Brüche, die man erhält, wenn man in der Fibonacci-Folge immer ein Glied überspringt. z.B. entsprechen der Blattstellung  $\frac{2}{5}$  der Rose 5 Blätter bei 2 Stängelumwindungen.

Diese überraschenden Tatsachen hatte wohl schon Johannes Kepler im Auge, als er die folgenden Sätze formulierte:

*„In der Ähnlichkeit dieser aus sich selbst heraus entwickelnden Folge bildet sich meiner Meinung nach die Fähigkeit zur Ausbreitung ab. Deshalb ist in Pflanzen das Kennzeichen dieser Fähigkeit, das Pentagramm, nämlich zu sehen. Alle weiteren Beweise, die man nach langem Grübeln hierfür anbringen kann, übergebe ich an dieser Stelle.“<sup>8</sup>*

Die häufigsten Blattstellungen, als Folge der obigen Bruchstellen geschrieben, weisen auf eine zweite bemerkenswerte Tatsache hin: Diese Folge strebt nämlich nicht gegen  $g$ , sondern gegen die 1. Potenz von  $g$ , nämlich  $g^2$ . Denkt man dabei an die Anschauung Goethes von der Urpflanze, die in ihren Ausgestaltungen den verschiedenen Typen der Pflanzen entspricht, dann hat man in der obigen Quotienten-Folge das dafür arithmetische Korrelat. Dieses weist darauf hin, dass die Pflanzenwelt uns in ihren Bildeprozessen schon zeigt, dass sie das Potenzierungsgesetz im Ansatz in sich trägt.

Die angeführten vier fundamentalen Einsichten mit Bezug auf die Masszahl  $g$  weisen unmittelbar auf den Bereich des Lebendigen hin. Dieser ist gekennzeichnet durch Prozesse der Integration, der Wechselwirkung, der Potenzierung, der Vereinfachung, der Reproduzierbarkeit. Gedankenformen aus Mathematik und Geometrie des Goldenen Schnittes können dazu beitragen, die „Intelligenz“ lebender Systeme transparent zu machen und die raum-zeitlichen Gesetze des Lebens zu studieren.

### 3. Die Perspektive und das neue Raumbewusstsein

Zunächst sind es die Künstler, die das neuzeitliche Raumbewusstsein erleben und insbesondere auf dem Gebiet der Malerei zur Darstellung bringen. Sie erleben sich offensichtlich selbstständig in einem sie umgebenden Raum. Die farbperspektivisch angelegten Bilder (z.B. die berühmte Felsengrottenmadonna von Leonardo da Vinci) oder die späteren linienperspektivischen Darstellungen (z.B. die Schule von Athen des Raffael) zeigen dieses neue Raumerleben an. Später wird es dann auch von Mathematikern und Geometern gesetzlich beschrieben und gedanklich erfasst. Die folgenden Skizzen zeigen drei Varianten, wie sich parallele Linien z.B. einer Strasse in einem Fluchtpunkt  $F$  treffen und damit die Möglichkeit gegeben ist, perspektivische Verkürzungen unbegrenzt in die Tiefe zu verfolgen und geometrisch-gesetzlich zu beschreiben.

<sup>8</sup> Zitiert nach David Wells: Das Lexikon der Zahlen. Fischer-Taschenbuch-Verlag, S. 66.

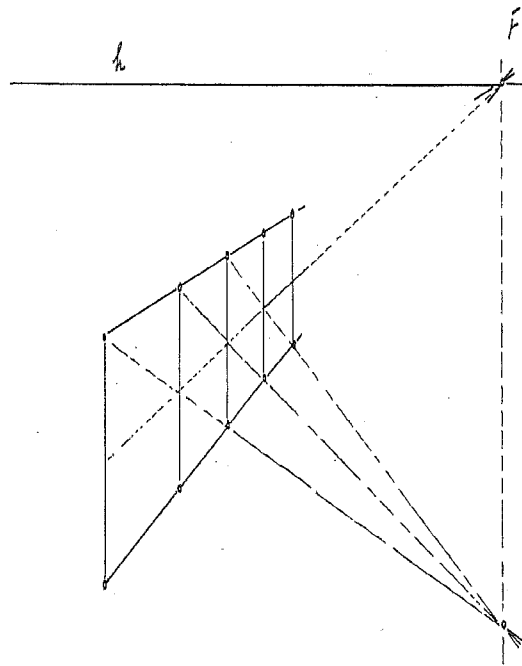


Abb. 4

Abbildung 4 zeigt, wie sich die „Parallelen“ im Fluchtpunkt F auf dem Horizont h schneiden. Dieser Fluchtpunkt bringt erstmals für das erkennende Bewusstsein den unendlich fernen Horizontpunkt, beispielsweise einer Strasse, die auf den Horizont zuläuft, in die geometrisch beschreibbare Anschauung.

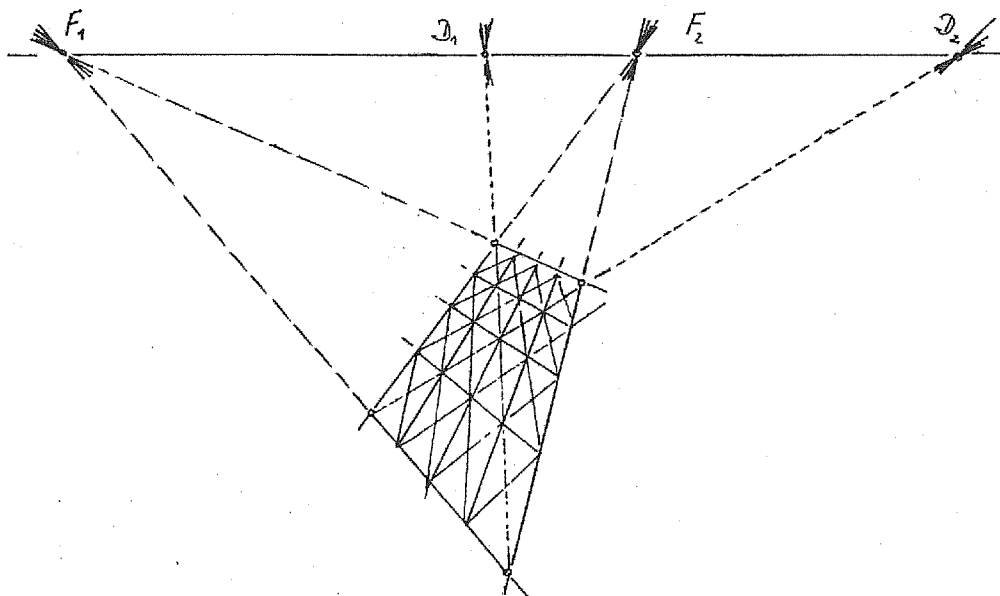


Abb. 5

Die Abbildung 5 zeigt das Entsprechende für die perspektivische Verzerrung eines regelmässig gegliederten Rechtecks (sog. Übereck-Perspektive).

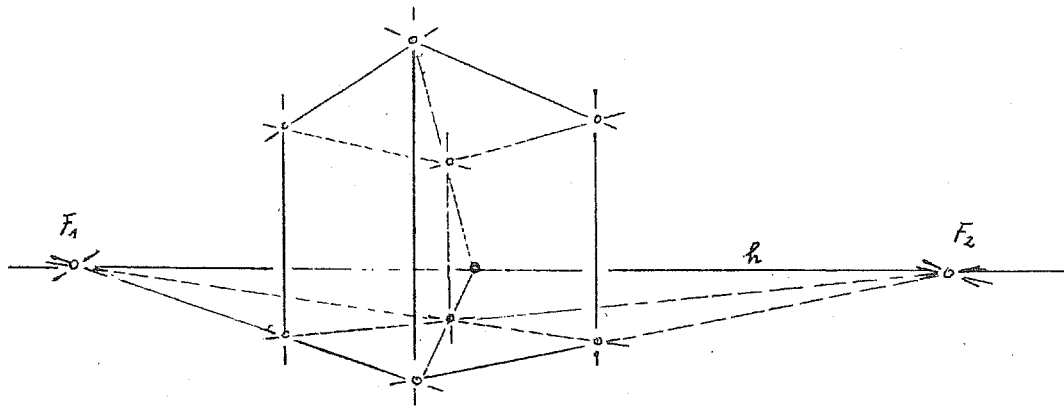


Abb. 6

Abbildung 6 stellt eine Übereckperspektive eines Quaders dar. Das ist noch immer nicht der allgemeine Fall, was folgende Abbildung 7 zeigt.

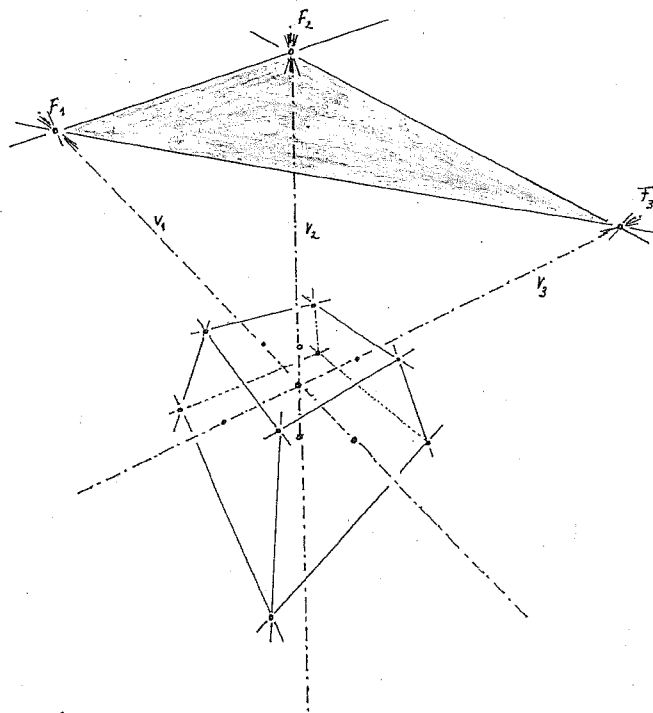


Abb. 7

Während in den Abbildungen 4, 5 und 6 nur ein bzw. zwei Fluchtpunkte zur Beschreibung der Lageverhältnisse benötigt werden, sind dies in der Abbildung 7 drei Fluchtpunkte. In der Abbildung 6 in der speziellen Lage des dort wiedergegebenen Quaders kommt man mit zwei Fluchtpunkten aus, da der dritte aufgrund der besonderen Verhältnisse nicht darstellbar ist, weil die vertikalen Parallelen hier in der unmittelbaren Anschauung parallel bleiben und sich folglich nicht in einem gemeinsamen Fluchtpunkt treffen können. Dies wird in der Abbildung 7 grundlegend anders: Der hier wiedergegebene Quader ist auf eine allgemeine Weise perspektivisch gezeichnet, indem hier keine Parallelen mehr als solche in der Anschauung bestehen

bleiben, sondern sich alle jeweils auf den ihnen zugehörigen Fluchtpunkt hinbewegen bzw. beziehen. Die Zeichnung gibt hier einen Quader wieder (im Spezialfall kann es auch ein Würfel sein), der zwölf Kanten besitzt, von denen jeweils vier parallel sind und die je einen gemeinsamen Fluchtpunkt haben. Diese drei Fluchtpunkte bestimmen ihrerseits eine Ebene, die Fernebene genannt wird und dem Horizont in den Abbildungen 4 bis 6 entspricht. An die Stelle des Horizontes tritt also jetzt eine Ebene, die gemäss den Gesetzen der Perspektive das unendlich Ferne in die beschreibbare geometrische Anschaulichkeit rückt.

Welche neue Anschauungsform wurde also durch die Maler der Renaissance und die sich daran anschliessende mathematisch-geometrische Erfassung bewusst gemacht? Es zeigt sich hier, dass die bekannten geometrischen Grundelemente Punkt, Gerade und Ebene jetzt in der Funktion von Fernelementen auftreten und zwar in der Form eines Fluchtpunktes, einer Ferngeraden (als Horizont) und einer Fernebene. Durch Berücksichtigung der Fernebene kann eine Form, wie hier der Quader, als von den Fernelementen her bestimmt gedacht werden. Damit kann die punktorientierte Binnenbetrachtung ergänzt werden durch die Perspektive vom Umkreis her. So erscheint ein Kristall – z.B. der Quader eines Kochsalzes – einerseits durch sein Kristallgitter binnenstrukturiert. Andererseits kann er als durch die Fernelemente strukturiert beschrieben werden. Damit sind erstmals die geometrischen Begriffe gebildet, die den Umkreis, d.h. die Peripherie des Raumes, ebenso exakt beschreiben, wie dies die Euklidische Geometrie für die endlich gedachten Formen und Gestalten des Raumes getan hat.

Die perspektivische Betrachtung erweist sich so als eine Raumvorstellung, die zwischen dem endlich gedachten und dem peripherisch gedachten Raum vermittelnd auftritt. Während der euklidische Raum Formen und Gestalten dieser Welt im Endlichen begrenzt denkt und beschreibt und damit zu einem in sich abgeschlossenen Weltbild die Grundlagen liefert, geht der perspektivisch gedachte Raum an die Grenze zur Unendlichkeit, ohne diese *jedoch zu überschreiten*. Das heisst mit anderen Worten: Das Reich des Unendlichen wird hier in Form von Fernebene, Horizontlinie und Fluchtpunkt in die sichtbare Anschauung herübergeholt und macht damit den Umgang mit dem so genannten Unendlichen erstmals gedanklich voll bewusst. Im Bereich der perspektivischen Darstellung werden die Fernelemente konstruktiv funktionell erfasst und damit zeichnerisch handhabbar. Punkte, Geraden und Ebenen können dabei in ihrer Funktion als Fernelemente zeichnerisch gehandhabt werden.