d wie DIN

„Das Dinformat und die alten Baumeister" (1930) von Lorenz Richard Spitzenpfeil mit einer Einführung von Peter Berz

Peter Berz (geb. 1959) ist Kulturwissenschaftler am Lehrstuhl für Ästhetik und Geschichte der Medien der Humboldt-Universität zu Berlin. Er forschte lange Jahre über Serien, Normen u. Module und ihre Kriegsgeschichte (08/15. Ein Standard des 20. Jahrhunderts, Fink 2001; Der deutsche Normenausschuss, in: Adam/Stingelin, Übertragung und Gesetz, Berlin 1995). Aktuell befasst er sich mit dem anderen Ende Europas (Nomadische Geopolitik, in: Gegner, Berlin 2002) und hofft auf das baldige Ende des Darwinismus.

Lorenz Reinhard Spitzenpfeil (geb. 1874, gest. 1945) war Volksschullehrer, zeitweise Mathematiklehrer in Bayreuth und Nürnberg. Aufgrund eines nervösen Halsleidens seit 1904 im Ruhestand, ging er seitdem einer Tätigkeit als Graphiker und privaten Studien über die Schrift als Kunst nach („Die Grundformen neuzeitlicher Druckschriften", 1912). Im Krieg Zahlmeister, studierte er in den 20er Jahren Kunstgeschichte und Ästhetik, promovierte 1924 in Würzburg über „Die mathematische Grundlegung der Bauproportionen". Um 1930 kam er auf unerklärlichen Wegen in Kontakt zu dem Normenpionier und philosophierenden Schriftsteller des DIN Dr. Walter Porstmann. Spitzenpfeil veröffentlichte in den 1930er Jahren im „Mainboten von Oberfranken", dessen Mitherausgeber er war, und in den 1940er Jahren im „Fränkischen Baumeister, Nürnberg" zahlreiche Artikel zur Baumaßlehre („Wie ich die heilige Bauzahl fand", „Maß und Zahl in Vierzehnheiligen").

peter.berz@rz.hu-berlin.de

Einführung

Der Mathematiklehrer Lichtenbergs, Abraham Gotthelf Kästner, pflegte Prüflingen eine einfache Aufgabe zu stellen: Finde ein Rechteck, das auf die Hälfte gefaltet, sich ähnlich bleibt. Ähnlich heißen Figuren, bei denen das Verhältnis aller Seiten zueinander, ungeachtet absoluter Maße, gleich ist. Kästners Aufgabe ist kein Scherz. Denn sie hat eine und nur eine Lösung. Benennt man eine beliebige Seite des Rechtecks als a, dann ist die Ähnlichkeitsforderung nur erfüllt, wenn die andere, angrenzende Seite mit der Wurzel aus zwei multipliziert wird, also gleich $a \cdot \sqrt{2}$ ist. Alle anderen Rechtecke der Welt, mit anderen Seitenverhältnissen springen: Nur jede zweite Faltung produziert ein ähnliches Rechteck.

Rechtecke aber werden nicht nur auf dem Papier der Mathematik gefaltet, sondern als dieses Papier selbst. An Rechtecken aus Papier alias Seiten mit Neigung zum Quadrat, zu amerikanischen oder länglicheren oder historischen Reichs-Formaten, lässt sich das wundersame Gesetz der Selbstähnlichkeit in der Papierfaltung für jeden Diskursangestellten praktisch erproben. Seit Wilhelm von Ostwald 1910 auf Kästner/Lichtenbergs Satz zurückgriff und ein „Weltformat" einzuführen versuchte, dessen einzige reale Anwendung ein Esperanto-Reiseführer blieb, tritt im rationalsten und rationalisierendsten Innern der Normierung das Irrationale auf den Plan: $1/\sqrt{2}$. Das Verhältnis folgt dem Ideal einer nichtarbiträren, nahezu immanenten Norm (Ähnlichkeitssatz) und konvergiert gleichzeitig mit striktesten Maßstäben der Raumausnutzung alias Stapelbarkeit (Hälftungssatz). Wilhelm Ostwalds monistische Kampftruppe „Die Brücke" spricht sie als „Raumnot und Weltformat" an.

Aus seiner Immanenz tritt das Format jedoch bereits in dem Augenblick heraus, in dem das absolute Ausgangsmaß der Grundseite a festgelegt werden muss. Ostwald nimmt die Seite als eins:

einen Längenmeter. Sein Assistent *Dr. Walter Porstmann*, späterhin Verfechter rigoroser Kleinschreibung, ficht für ein Rechteck mit einem Quadratmeter, das heißt: das Ausgangsrechteck, mit nach Ähnlichkeits- und Hälftungssatz der Fläche $a \cdot a \cdot \sqrt{2}$, soll einen Quadratmeter ergeben. Die harmlose Gleichung, aufgelöst nach a, ergibt a = 1/vierte Wurzel aus zwei, macht 0,8408964… als die kleinere Seite des Grundformats A0 und folglich: $0{,}8408964\ldots \cdot \sqrt{2} = 1{,}1892071\ldots$ als die größere Seite. Am 18. August 1922 wird *Dr. Porstmanns* Format zur Grundlage der DIN-Norm 476 erhoben, die davon ausgehenden Reihen nach oben und unten fortgeschrieben, ins DIN-A4 etwa, heißt: viermal falten des Quadratmeters oder viermal dividieren durch $\sqrt{2}$, ergibt: 0,2102241… für die kleine und 0,2973018… für die größere Seite. Erweitert auf die dritte Dimension, entsteht aus den drei Seiten des Raums eine dreigliedrige Proportion mit der dritten Wurzel aus zwei, zwei hoch zwei und zwei hoch drei, heißt: A-Formate von Schachteln für A-Formate, alias Pakete, Schubladen, Schränke, Büros oder Verwaltungshochhäuser.

Nach Annahme der Norm und Fehden im Innersten der Normgemeinde wird *Dr. Walter Porstmann*, dessen Weg von der „Norm als Waffe“ (1917) über den „Zusammenschluss der Maßsysteme“ (1918) bis zu seinem normenmystischen Alterswerk „Technische Andachten“ führt, offiziell mit dem ersten Buch einer Serie von Ingenieursbibeln über die Reihe aller Reihen beauftragt: „DIN-Buch 1: NORMFORMATE. Nutzen durch das Normformat für Handel, Industrie und Staat“, Beuth-Verlag Berlin S14, 1930. In Porstmanns Buch verirrt sich ein Beitrag über die historische Wurzel des DIN-A4.

Der Schriftgraphiker Lorenz Richard Spitzenpfeil erforscht in den 30er und 40er Jahren Maßzahlen, Bauschlüssel, Proportionen und Harmonielehren des Bauens. Spitzenpfeil argumentiert mit Zahlen nicht kabbalistisch. Seine Ableitung von Maß- und heiliger Bauzahl, von Bau- und Achtortschlüsseln in der Architektur basiert einzig auf dem, was die Mathematiker nennen: die Feinstruktur der irrationalen Zahlen. Irrationale Zahlen, deren erste wohl die Wurzel aus zwei und deren irrationalste die Zahl φ des Goldenen Schnitts ist, existieren und existieren doch nicht. Denn sie existieren nur als Annäherung. Nicht von irgendwoher. Jede irrationale Zahl hat eine bestimmte, nur ihr zukommende Zahlenfolge, deren Werte die beweisbar optimale Näherung an sie darstellen. Der Goldene Schnitt etwa kann die irrationalste aller irrationalen Zahlen heißen, weil seine Annäherung der einfachsten Regel gehorcht: Bilde eine Zahlenreihe von eins ausgehend, in der die jeweils folgende Zahl die Summe der beiden vorhergehenden ist, also: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 33, 44, … Die Quotienten zweier Zahlen sind, einmal drüber, einmal drunter, immer dichtere Näherungen an die Zahl des Goldenen Schnitts: 0,6180340. (Der Mathematiker Leonardo von Pisa, genannt Fibonacci, dem die europäische Mathematik das arabische Zahlensystem mit Stellenwerten verdankt, entwickelt die Zahlenreihe in seinem 1175 erschienen „Liber abaci“, um die Nachkommenschaft eines Kaninchenpaares zu errechnen.) Für die Näherungen der Wurzel aus zwei stellt der Bauforscher Spitzenpfeil, nach geometrischen Deduktionen aus der Welt der Bauschlüssel, ein algebraisches Verfahren vor: eine einfache Additions-Tafel nach der Differenzenmethode, die schon den Computerurgroßvater Charles Babbage heimsuchte. Die oberste Reihe schreibt die Reihe der Formate nach $1/\sqrt{2}$ an, in aufsteigender Richtung, so dass die größere Seite des ersten A-Blatts eben die kleinere Seite des nächst größeren ist, oder: $\sqrt{\cdot}\sqrt{2} = 2$, usw. Diese Reihe auf ihre ganzen Zahlen reduziert und dann nach der Differenzenmethode in einer Additionstafel angeschrieben, stellt, so Spitzenpfeils historische Geheimlehre, eine Normierungsmatrix dar. Entdeckungen in ihr, etwa Multiplikation der Reihe VI mit drei, haben den Charme, zugleich ein Stück Zahlentheorie zu sein und Stück einer Geschichte der Zahlen, die von der Entdeckung des Irrationalen durch den Pythagoräer Hippasos über Eudoxos' Proportionenlehre und Huyghens' Kettenbrüche bis zu Dedekind führt: „Was sind und was sollen die Zahlen?“ Was sie tun, das ist: sie generieren Diskurse des Reellen und mitunter die Normen des Reellen, auf dem diese Diskurse geschrieben stehen.

Das Dinformat und die alten Baumeister

von Lorenz Richard Spitzenpfeil

Der Formatnormung – wie der Normung überhaupt – wird nicht selten der Vorwurf gemacht, sie sei die Ausgeburt eines nüchternen, rein verstandesmäßigen Denkens, sie trage dem Gemütsbedürfnis des Menschen zu wenig Rechnung und sie sei nur ein Teil jenes Strebens, das zu einer Mechanisierung, zur völligen Verödung des geistigen und seelischen Lebens führt. Dagegen ist zu sagen: Frühere Zeiten, die durchaus nicht den Stempel „Materialismus" tragen, errichteten ihre den gesamten Kulturgehalt in sich schließenden Bauten nach festen Regeln in Maß und Zahl. Mit einigen wenigen Proportionen wurden ganze Bauanlagen (sogar Planungen „gewachsener" Städte), Grund- und Aufrisse, sowie Einzelteile nach bestimmten, aus Bauschlüsseln gewonnenen Dreiecken in ihren Maßen festgelegt. Auch sind es nur wenige Zahlen und deren Vielfache und Teiler, mit denen irrationale Verhältnisse in besten Näherungswerten ausgedrückt sind. Bei Bauproportionen denkt man zunächst an den „Goldenen Schnitt". Dieses Verhältnis, das im vergangenen Jahrhundert durch Adolf Zeising geradezu als die Proportion erklärt wurde, ist lediglich eine der Proportionen, neben der sich andere ebenso gut behaupten. Für die Formatnormung ist das Verhältnis $1:\sqrt{2}$ nicht erst eine Erfindung unserer Zeit. Wir wissen, dass der deutsche Physiker Georg Christoph Lichtenberg 1796 dieses Format als das brauchbarste und schönste ansah und dass es die französische Regierung in den ersten Jahren nach der Revolution durch eine Verordnung vorschrieb. Dass das Verhältnis $1:\sqrt{2}$ auch in der Baukunst Jahrtausende hindurch angewandt wurde, ist wenig oder gar nicht bekannt. Der Träger des sich immer wiederholenden Verhältnisses ist ein Dreieck, das wir Diagonal-Dreieck nennen; die Dreieckhöhe ist die Diagonale des über der halben Grundlinie errichteten Quadrats. Das Rechteck im Seitenverhältnis $1:\sqrt{2}$ hat wie kein anderes die Eigenschaft, dass das Diagonaldreieck sowohl durch die Hauptdiagonalen (...), als auch durch die Diagonalen der halben Rechtecke gegeben ist. (...) Die Baumaße (in Fuß oder Zoll) die als ganzzahlige Näherungswerte für das Verhältnis $1:\sqrt{2}$ am häufigsten vorkommen, stehen in einem merkwürdigen Zusammenhang (vgl. Zahlentafel (...)). Wir nehmen aus der Reihe 1, $\sqrt{2}$, 2, $2\sqrt{2}$, usw. zunächst nur die Ganzzahlen 1, 2, 4 heraus und setzen für die unendlichen Wurzelwerte die Ganzzahlen. Die so erhaltene Reihe weicht mit den Messzahlen 1,0000 und 2,0000 sehr weit von der Messzahl 1,41421 ab. Zählen wir je zwei benachbarte Glieder dieser ersten Reihe zusammen, so ergeben sich schon bessere Näherungswerte. Das gleiche Verfahren lässt in der Reihe III bereits brauchbare Näherungswerte erscheinen. Mit der Reihe V erhalten wir Anschluss an den Kern des Baugeheimnisses, an die Zahl 123; denn diese Reihe durch 3 erweitert gibt: 87, 123, 174. Erweitern wir die Reihe VI, so erhalten wir 210, 297, 420. Das sind sonderbarerweise die Maßzahlen der A-Formatreihe.

Die Schnurmessregeln der alten Inder bestimmten, dass die Altäre nach geometrischen Vorschriften zu errichten seien. $\sqrt{2}$ ist dabei ausgedrückt durch $1 + 1/3 + 1^1/_3{:}4$ (17:12 s. Reihe IV) und noch genauer durch $1 + 1/3 + 1^1/_3{:}4 - 1^1/_3{:}4{:}34$ (577:408. s. Reihe VIII). – Der griechische Philosoph Platon lässt im „Timaios" die Elemente und damit die ganze Welt aus zwei rechtwinkligen Dreiecken aufbauen. Das eine ist ein halbes Quadrat, bei dem sich also jede Kathete zur Hypotenuse verhält wie $1:\sqrt{2}$. Der römische Baumeister Vitruv erwähnt im 6. der „10 Bücher über Architektur" die Maßverhältnisse der Höfe und erklärt die dritte Art so, „dass man über die Breite mit gleichen Seiten ein Quadrat beschreibt und in diesem Quadrate eine Diagonallinie zieht und dem Atrium eine jener Diagonale gleiche Länge gebe." – Ein Schnitt des Mailänder Doms in der italienischen Vitruvausgabe des Cesare Ceseriano

(Como 1521) und in der deutschen Ausgabe des Walter Riff (Nürnberg 1548, Blatt 29) enthält neben vielen gleichseitigen Dreiecken mehrfach auch das Diagonaldreieck. Kämpferhöhen und die oberen Ansätze der Seitenschiffdächer wurden damit bestimmt. Walter Riff zeigt auf Blatt 149 einen quadratischen Grundriss, bei dem Haupt- und Nebenraum durch das Diagonaldreieck abgeteilt sind, und auf Blatt 204 den schon bei Vitruv erwähnten Hof mit eingezeichneter Konstruktion. Der Giebel der Petrikirche in Kulmbach bildet ein Diagonaldreieck mit 41 Fuß halber Grundlinie und 58 Fuß Höhe (Reihe V). Die Münchener Frauenkirche zeigt am Dachstuhl das gleiche Dreieck.

Auf einem Plan der Rathausvorhalle zu Köln aus dem 16. Jahrhundert bezeichnen Schnittpunkte in einem Rechteck 1:√2 wichtige Stellen, wie Kämpferhöhe, Bogenmittelpunkte usw. – Abraham Leuthner, Baumeister in Prag, proportionierte in seinem Säulenbuch (1677) einen Pfeilerstuhl mit dem Rechteck 1:√2; (...)

I	√2	2	2√2	4	4√2
I (1,0000)	I (2,0000)	2	2	4	4
2 (1,5000)	3 (1,3333)	4	6	8	
III.	(1,4000)	7 (1,4286)	10	14	20
IV.	(1,4167)	17 (1,4118)	24	34	
V.	(1,4138)	41 (1,4146)	58	82	
VI.	(1,4143)	99 (1,4141)	140		
VII.	(1,41420)	239 (1,41423)	338		
VII.	(1,41421)	577 (1,41421)			

Eine Überfülle von urkundlichen Nachweisen in Bild und Wort gibt der große zweibändige Proportionstraktat des Abbe de St. Hilarion, um 1680 (franz.Handschrift, 1. Bd. In München, 2. Bd. in Berlin). (...) St. Hilarion wird nicht müde, immer und immer wieder das Verhältnis 1 : √2 anzuwenden, und sagt im

2. Band Seite 213: „Diese Proportion, eine der schönsten der Geometrie, wird ziemlich genau durch die drei Zahlen 12, 17, 24, oder durch die drei anderen 70, 99, 140 ausgedrückt." Auch die Reihen 5, 7, 12 und 29, 41, 58 kommen häufig vor (s. Zahlentafel).

Der fränkische Barockbaumeister Balthasar Neumann verwendete ebenfalls das Diagonaldreieck und die entsprechenden Maßzahlen.

Die bewusste Anwendung bestimmter Proportionsnormen durch die alten Baumeister ist nicht mehr zu bezweifeln. Den Bauten eine innere Einheit zu geben, sie einzuordnen in die große Einheit des Alls, das war der tiefere Sinn von Maß und Zahl in der Baukunst. Das ist auch der tiefere Sinn aller Normung. Ein Teil des Baumeistergeheimnisses wird durch die DIN-Formate erneut wirksam.

Merkwürdig genug, dass schon früher bekannte und bewährte Näherungszahlen für die Irrationale 1:√2 wieder erscheinen, obwohl man hier von ganz anderen Gesichtspunkten ausgegangen ist.

von a bis z

26 Essays zu Grundbegriffen der Architektur

Mario Hohmann und Stefan Rettich (Hrsg.)

Verlag der Buchhandlung Walther König, Köln

Gestaltung: Silke Fahnert, Uwe Koch, Köln
Herstellung: Digital PS Druck, Frensdorf (Inhalt)
Printmanagement Plitt, Oberhausen (Umschlag)

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Ein Titelsatz für diese Publikation ist bei Der Deutschen Bibliothek erhältlich.

ISBN 3-88375-852-3