Zeitschrift: Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art
Band: 51 (1964)
Heft: 6: Schulbau

Artikel: Drehsymmetrien im Schulbau
Autor: Gross, Roland
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-39689

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Roland Gross

Drehsymmetrien im Schulbau

Begriffe aus der Symmetrie

In seiner allgemeinen Bedeutung bezeichnet der Begriff «Symmetrie» ein unüberblickbares Feld. Wo immer geordnete Beziehungen verschiedener Teile zueinander wirken, kann man Symmetrien im weitesten Sinne finden, handle es sich um die Gebiete der Mathematik, der Kunst, der Natur, ja selbst der Philosophie und der Religion. Andreas Speiser teilt in seiner «Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung»[1] die in der Ornamentik vorkommenden Symmetrien in Klassen ein. In dem Buch «Die mathematische Denkweise»[2] zeigt er die Anwendung kombinatorischer Prinzipien mathematischer Natur auf die formalen Probleme der Musik.

In der Umgangssprache wird das Wort «Symmetrie» in seiner Bedeutung meist auf die Symmetrie von rechts und links, die Spiegelsymmetrie oder die *bilaterale Symmetrie,* eingeschränkt. Durch mehrfache Parallelverschiebung oder Translation einer Figur um die gleiche Strecke entsteht die *translative Symmetrie.* Die bei der translativen Symmetrie auftretende Rhythmik kann gekoppelt werden mit bilateraler Symmetrie. Auf diesen zwei Grundformen – translative Symmetrie mit und ohne Kopplung mit bilateraler Symmetrie – bauen alle in einer Dimension entwickelten Muster auf, mögen sie auch, wie wir dies bei Streifenornamenten oft beobachten, in mannigfaltigster Weise variiert und miteinander kombiniert sein.

Den Übergang zur räumlichen Zylindersymmetrie finden wir, indem wir ein Streifenornament, dessen einzelner Abschnitt die Länge a aufweise, um einen Kreiszylinder schlingen, dessen Umfang ein ganzes Vielfaches ist von a. Statt eines Zylinders können wir uns auch eine Vase oder einen Krug von kreisförmigem Grundriß vorstellen, ornamentierte Gefäße, wie sie uns in schönster Form vor allem aus dem Altertum bekannt sind.

Der Grenzfall, die Fläche mit voller Zylindersymmetrie sei eine zur Achse senkrechte Ebene, führt uns zur *zweidimensionalen Zentralsymmetrie.* Vergleichbar mit der bei den Streifenornamenten vorgenommenen Unterteilung unterscheiden wir, nach Hermann Weyl, zwischen den folgenden beiden Drehungsgruppen um ein Zentrum: «1. die aus den Wiederholungen einer einzelnen eigentlichen Drehung um einen aliquoten Teil α von 360°, $\alpha = 360°/n$, bestehende Gruppe; 2. die Gruppe dieser Drehungen, verbunden mit den Spiegelungen an n Achsen, die Winkel im Betrag von $\frac{1}{2}\alpha$ miteinander bilden.»[3] Die erste Gruppe heißt die *zyklische Gruppe* C_n und die zweite die *Diëdergruppe* D_n.

Als das vielleicht einfachste Beispiel der Diëdergruppe ist der Dreifuß (D_3) zu erwähnen. Hängt man an jeden der drei Arme ein Fähnchen im gleichen Drehsinn, so erhält man sein Gegenstück C_3 aus der zyklischen Gruppe, das Triquetrum.

Diese wenigen einfachen Begriffe und Beispiele reichen für unsere Betrachtung aus. Es sei, als Ausblick, noch darauf hingewiesen, daß sich dem Mathematiker auch die logarithmische Spirale als ein Beispiel von Symmetrie darstellt. In der Natur kommt diese Figur häufig vor. Als eine seltene Anwendung in der Architektur erinnern wir an das Guggenheim-Museum von Wright.

Drehsymmetrien im Schulbau

Werden die nachfolgenden Abbildungen der *schematischen Grundrisse* als ebene geometrische Figuren betrachtet, so sind einige der zyklischen, andere der Diëdergruppe zuzuordnen. Ersetzen wir jedoch die abstrakten Diagramme durch lebendige Grundrisse, berücksichtigen wir die Blickrichtung der Schüler (angedeutet durch Pfeile) und die durch sie beeinflußte Detailgestaltung (Anordnung der Türen, der Wandtafeln, der Fenster usw.), so fällt die Diëdergruppe nicht mehr in Betracht; vielmehr ist allen Figuren ein Drehsinn zuzuordnen. Dieser Drehsinn ist bei sämtlichen Beispielen der gleiche. Er ist, wenn wir von der Blickrichtung des Schülers auf die Wandtafel ausgehen, mit dem Uhrzeigersinn identisch und ergibt sich automatisch aus der Forderung, daß die Hauptlichtquelle links vom Schüler einzufallen habe. Dadurch wird verhindert, daß die rechte Hand beim Schreiben auf das Heft einen Schatten wirft.

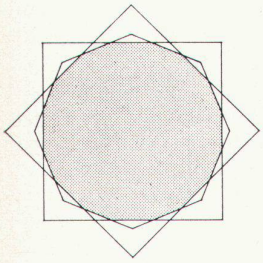
Es liegt nahe, über diesen in der Architektur zum Ausdruck kommenden Drehsinn tiefsinnige Betrachtungen anzustellen und Parallelen zu ziehen mit dem Aufbau des menschlichen Körpers. Daß das Herz der Säugetiere eine asymmetrische Schraube darstellt, ist bekannt. Geläufig ist uns auch die asymmetrische Lagerung mancher inneren Organe. Es ist interessant, zu erfahren, daß auch die chemische Konstitution unseres Körpers eine Schraube zeigt. So kommt bei allen Menschen von Glukose die rechtsdrehende, von Fruktose die linksdrehende Form vor. Es sei an dieser Stelle auf den ebenfalls schraubenförmig entwickelten Klassentrakt des Schulhauses «Zelgli» in Schlieren aufmerksam gemacht, eine Analogie, die wir nicht allzu ernst nehmen wollen, die uns vielleicht aber doch eine gewisse «satisfaction de l'esprit» gewährt. Es wäre verlockend, die hier aufgezeigten Beziehungen bis ins Gebiet der Philosophie weiter zu verfolgen; lassen wir es hier jedoch bei der Andeutung dieser Möglichkeit bewenden!

Was ist charakteristisch für Schulbauten, deren Klassenräume zentralsymmetrisch angeordnet sind? Bei der üblichen, additiven Aneinanderreihung von Klassenräumen sind die einzelnen Zellen auf einen Gang, auf eine schmale Halle oder, beim Duplexsystem, auf eine kleine Treppenhalle orientiert. Bei zentralsymmetrischer Anordnung jedoch scharen sich die Klassen in selbstverständlicher Weise um ein Zentrum, um eine Mitte, der nicht nur symbolische Bedeutung innewohnt, sondern die als geräumige Halle eine wichtige Aufgabe erfüllt im Gemeinschaftsleben der Schule und neue Möglichkeiten eröffnet in der Unterrichtsgestaltung.

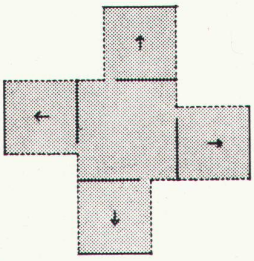
Daß die erzieherischen Möglichkeiten durch den reinen Klassenunterricht nicht ausgeschöpft werden, zeigt uns eine Schilderung von Werner M. Moser[4] über das amerikanische Mittelschulsystem, bei dem sich innerhalb des Unterrichtsprogramms etwa folgende Zeiteinteilung als richtig erwiesen hat: 40% Einzelstudium des Schülers, 40% Unterricht in Gruppen von 10 bis 12 Schülern, 20% Unterricht in größerem Verband von 60 bis 100 Schülern.

Der durch den «Educational Act of 1944» durchgreifend umgestaltete englische Schulunterricht weist ähnliche Tendenzen auf. Einem Aufsatz von Pierre Bussat entnehmen wir: «Les nouvelles méthodes éducatives britanniques sont bien connues; avec leur principe de formation active et nuancée à l'échelle individuelle, admirablement adaptées aux exigences de la vie contemporaine, elles ont entraîné, entre autres, la rupture de la "classe" traditionnelle en tant qu'unité d'enseignement. On peut dire que la classe n'a plus qu'une valeur administrative; mais, pédagogiquement, elle peut se subdiviser en autant d'unités, jusqu'à l'élève pris individuellement, qu'il est nécessaire, pour s'ajouter à d'autres afin de constituer des "unités pédagogiques" plus grande pour participer à certaines activités, en particulier celles qui concernent l'éducation sociale.»[5]

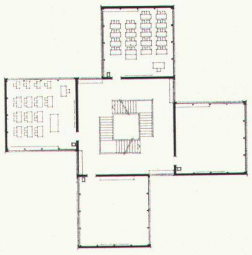
Wir wollen kurz skizzieren, in welcher Weise der Schulbau einen derart differenzierten Unterricht ermöglichen könnte: Um es dem Lehrer zu gestatten, einzelne Schüler von der Klasse zu trennen – sei es, um die zuerst mit einer Aufgabe fertig Gewordenen mit einer Einzelarbeit zu beschäftigen, sei es, um sich einiger begrifflich langsamer Schüler besonders anzunehmen –, wäre es zweckmäßig, eine dem Hauptraum angrenzende, bei Bedarf abschließbare Nische vorzusehen. Für



1



2



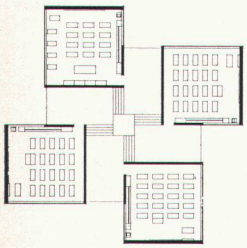
3

Symmetrien der Gruppen D_4, D_8, D_{16} ...; C_4, C_8, C_{16} ...

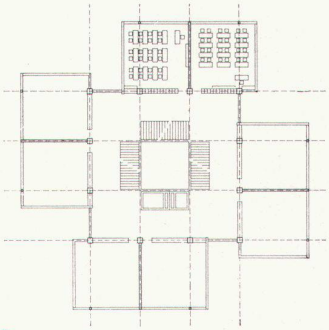
1
Grundfigur aus der Diëdergruppe D_4, D_8, D_{16} ...

2
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe C_4. 4 querbelichtete Schulräume sind windmühlenartig um eine quadratische Halle angeordnet

3
Praktisches Beispiel. Die Anordnung der Fensterflächen wurde, in Abweichung vom Schema Bild 2, den Bedürfnissen der Besonnung angepaßt. Normalgrundriß Sekundarschule «Riedenhalde», Zürich. Architekten: R. Gross, H. Escher und R. Weilenmann



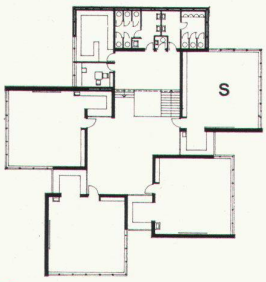
4



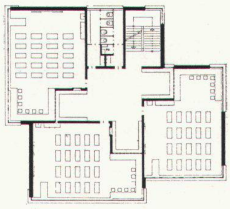
5

4
Spiralförmiger Aufbau und konsequente Durchführung der Drehsymmetrie beim Schulhaus «Zelgli» in Schlieren. Architekten: H. Knecht und K. Habegger

5
Vorschlag zur Anordnung von 8 übereck belichteten Räumen pro Geschoß. Trotz 8 Zellen der Symmetriegruppe C_4 zugehöriger Grundriß. Aus Wettbewerbsprojekt Kantonsschule «Rämibühl», Zürich; Architekt: R. Gross



6



7

6
Der drehsymmetrische Aufbau wird überspielt durch starke Abwandlung: Der Grundriß der Klasse S ist spiegelbildlich angeordnet, dadurch ergibt sich eine Ausweitung für allgemeine Räume. Oberstufentrakt der zur Ausführung bestimmten Schule in Rapperswil-Jona. Architekten: Haefeli, Moser, Steiger; Mitarbeiter: A. Studer

7
Unvollständige Drehung. Treppe und WC-Anlage anstelle des vierten Klassenraumes. Klassentrakt einer zur Ausführung bestimmten Primarschule in St. Gallen. Architekten: W. M. Förderer, R. G. Otto, H. Zwimpfer

den Klassenraum erscheint ein gegliederter Grundriß gegeben, damit der Lehrer die Klasse für den Frontalunterricht nach der Wandtafel ausrichten, für das Unterrichtsgespräch im Kreis gruppieren oder für den Gruppenunterricht, unter Einbeziehung der abtrennbaren Nische, in verschiedene Sektoren unterteilen kann. Die Gruppen, aus 3 bis 6 Schülern bestehend, ließen sich optisch durch leichte Stellwände, auf denen irgendwelche illustrierende Darstellungen angeschlagen werden könnten, voneinander isolieren.

Schließlich ließe sich für den Unterricht im größeren Verband die zentrale Halle einbeziehen. Die zusätzlichen Aufwendungen hierfür wären gering; immerhin dürfte es zweckmäßig sein, die Treppenanlage von den einzelnen Hallen zu trennen. So liegt beispielsweise bei der Primarschule Riedenhalde in Zürich-Affoltern die Treppe, wenn auch geschützt vor Wind und Regen, im Freien – die je zwei Klassen vorgelagerten Hallen werden so nicht vom Verkehr der ganzen Schule betroffen. Das hat denn auch dazu geführt, daß manche Lehrer die Hallen als Ergänzung des Klassenzimmers miteinbeziehen, ohne daß diese Möglichkeit von den Architekten vorausgesehen oder gar geplant worden wäre (vgl. WERK 6/1963, Bild 14 des einleitenden Aufsatzes).

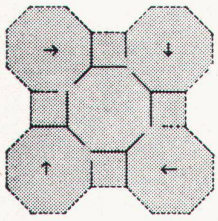
Es ist ferner zu prüfen, ob es nicht zweckmäßig wäre, die von den Klassenräumen umgebene Halle mit gewissen zentralen Einrichtungen für manuelle Arbeiten und Demonstrationen, für Lichtbildervorträge, eventuell sogar für kleine Aufführungen, auszustatten. Manche Übungen, die heute einen Spezialraum erfordern, könnten dann zum Teil in der Halle, zum Teil in den vielseitiger als heute ausgestatteten Klassenräumen durchgeführt werden. Diese Lösung dürfte nicht nur in wirtschaftlicher Hinsicht interessant sein, sondern verspricht vor allem wichtige schulpädagogische Vorteile. Der Lehrer würde weitgehend befreit von der Bevormundung durch den Stundenplan, der ihm vorschreibt, wann und wie lange er die Spezialräume benützen darf. Somit könnte er den Lehrgang vermehrt den jeweiligen Bedürfnissen seiner Klasse anpassen. (Eine eingehendere Darstellung dieser schulischen Probleme wurde im einleitenden Aufsatz WERK 6/1963 zu geben versucht. An gleicher Stelle findet sich ferner ein Grundriß, Bild 23, der Skiles Junior High School, Skokie, Illinois. Bei diesem Beispiel wurden sämtliche Einrichtungen zum Malen, Basteln, Nähen, für handwerkliche und hauswirtschaftliche Arbeiten in unmittelbarer Nähe der Klassenräume in einem verbreiterten Korridor untergebracht – eine Parallele, die allerdings über unseren Vorschlag hinausgeht.)

Bei zentralsymmetrischer Anordnung lassen sich nicht beliebig viele Zellen nebeneinander anordnen. Mit der Schließung des Kreises ist das – praktisch kaum zu erreichende – Maximum gegeben. Die von der einzelnen Halle erschlossene Zahl der Klassen bleibt somit für den einzelnen Schüler überblickbar.

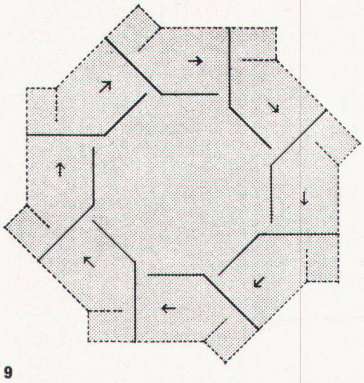
Die gleiche Regel der Anordnung läßt sich sinngemäß auf die ganze Schulanlage übertragen. Man wird, umfaßt eine Anlage mehrere Schulstufen, diese womöglich nicht entlang einer Achse aufreihen, allenfalls mit einem «Gemeinschaftszentrum» am Kopfende. Man wird vielmehr versuchen, auch hier von einer Mitte, gebildet durch die gemeinsamen Räume und Plätze, auszugehen. Damit ergibt sich, als äußerer Ausdruck einer lebendigen Gemeinschaft, ein *hierarchisch gegliederter Organismus,* der von jedem Standort aus als ganze Anlage, als Klassentrakt oder als Klassenverband erfaßt und vom Kind als sein Lebensraum angenommen werden kann.

Allgemeine Betrachtungen

Wir meinen natürlich nicht, daß nun allen Schulbauten ein drehsymmetrisches Schema zugrunde gelegt werden sollte,



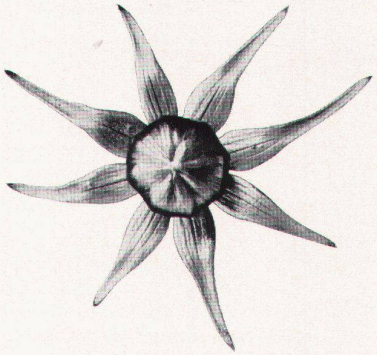
8



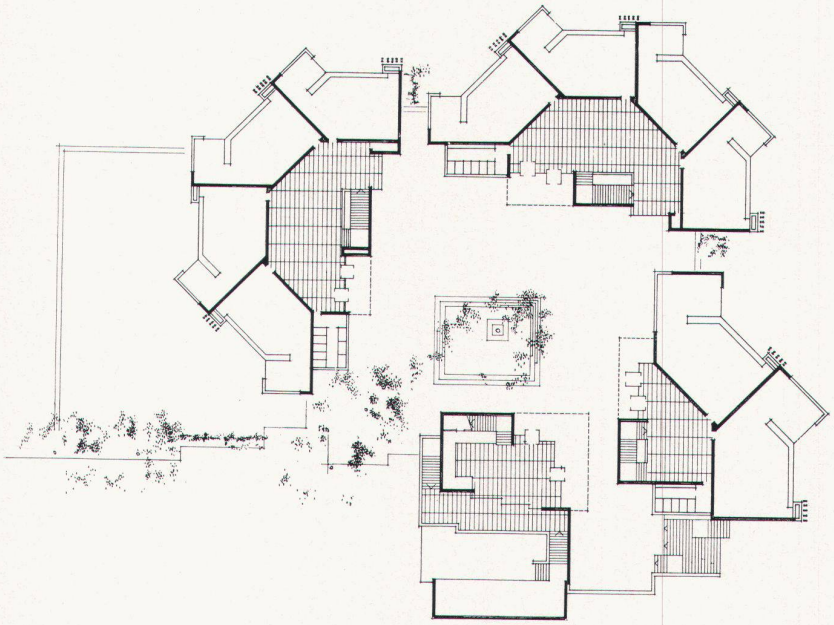
9

8
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_4. Achteckige Form von Halle und Klassen, quadratische Gruppenarbeitsräume

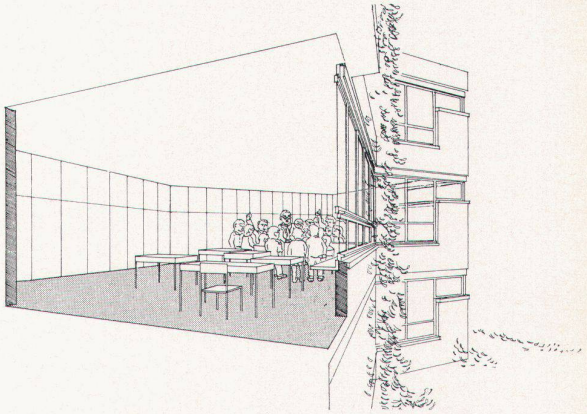
9
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe C_8



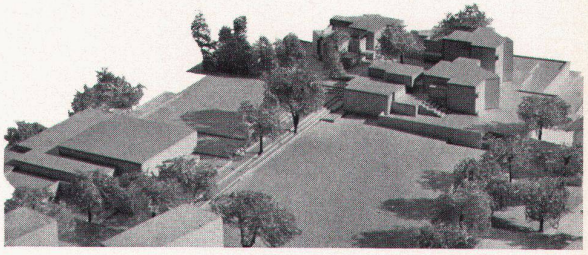
12
Beispiel einer Form der Symmetriegruppe D_8 aus der Natur. Blütenkopf von Cosmos (Schmuckkörbchen) (aus: Tet Arnold von Borsig, «Verborgene Kunstformen», Berlin 1961)



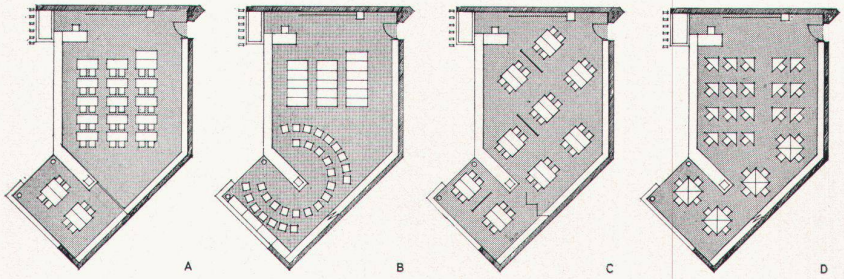
10
Das Grundschema von Bild 9 ist in der freien Anwendung kaum mehr erkennbar. 3 Klassentrakte: Abschlußklasse, Knaben- und Mädchensekundarschule umschließen, zusammen mit der Aula, einen Pausenhof. Wettbewerbsprojekt Schulhaus Loreto, Zug. Architekt: R. Gross



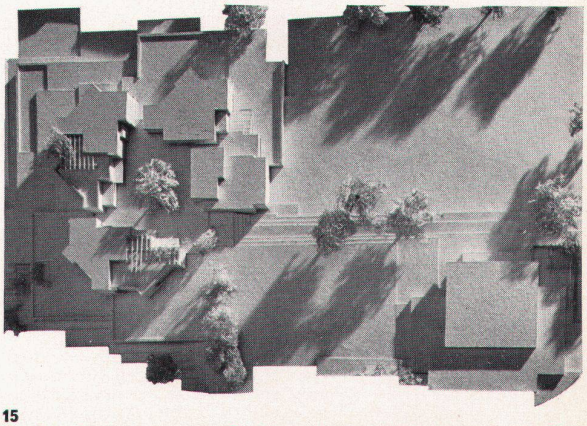
13
Blick in das «introvertierte Klassenzimmer». Die umschließende Führung der Wände, unterstützt durch Grünvorhang, schafft eine bergende, konzentrierende Atmosphäre. Wettbewerbsprojekt Schulhaus Loreto, Zug



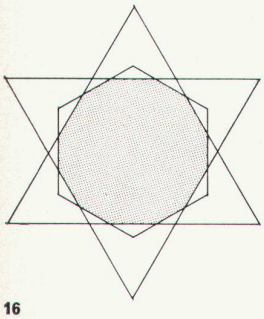
14
Modellaufnahme von Norden. Wettbewerbsprojekt Schulhaus Loreto, Zug



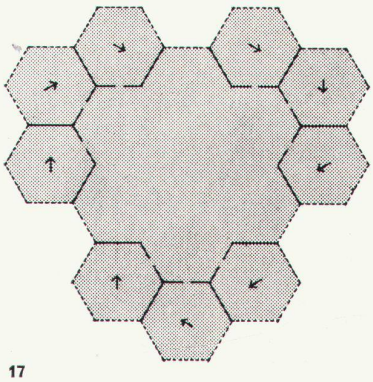
11
Möblierungsvarianten des Klassenzimmers
A Normalbestuhlung mit abgetrenntem Gruppenraum
B Demonstration am zentralen Korpus. Einfache Versuche können unabhängig von den Spezialräumen im Klassenzimmer durchgeführt werden
C Gruppenunterricht. Optische Isolierung der einzelnen Gruppen durch leichte Stellwände, auf denen Arbeitsmaterial angeschlagen werden kann
D Verwendung von Dreiecktischen (entwickelt von H. Unseld, Lehrer, Goldach)
Wettbewerbsprojekt Schulhaus Loreto, Zug



15
Modellaufnahme von oben. Wettbewerbsprojekt Schulhaus Loreto, Zug



16

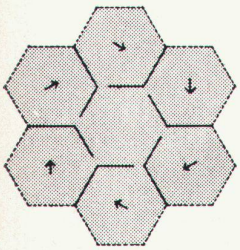


17

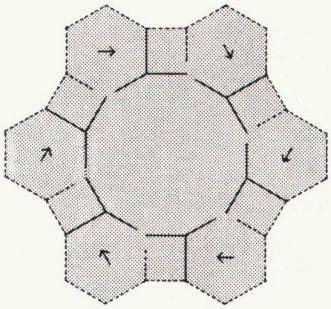
Symmetrien der Gruppen D_3, D_6, D_{12} ...; C_3, C_6, C_{12} ...

16
Grundfigur aus der Diëdergruppe D_3, D_6, D_{12} ...

17
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_3. 9 sechseckige, ausreichend zu belichtende Zellen um zentrale, befensterte Halle



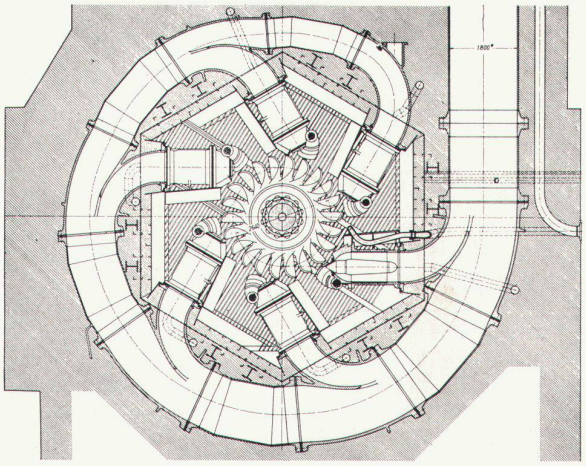
18



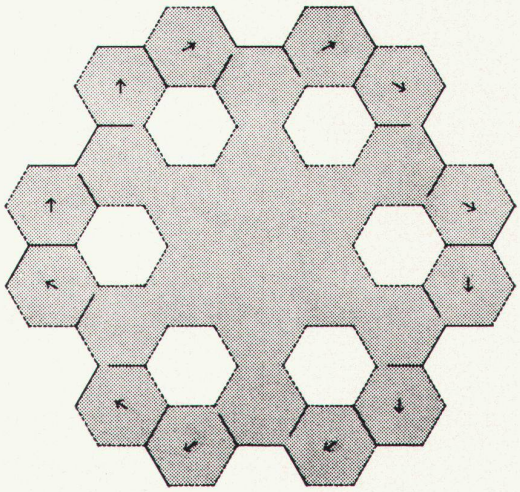
19

18
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_6. 6 sechseckige, ausreichend zu belichtende Zellen um sechseckige zentrale Halle

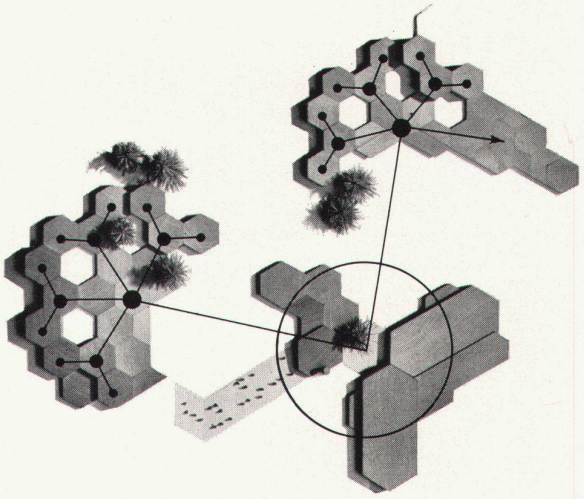
19
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_6. 6 sechseckige Zellen mit rechteckigen Gruppenräumen umschließen eine zwölfeckige Halle



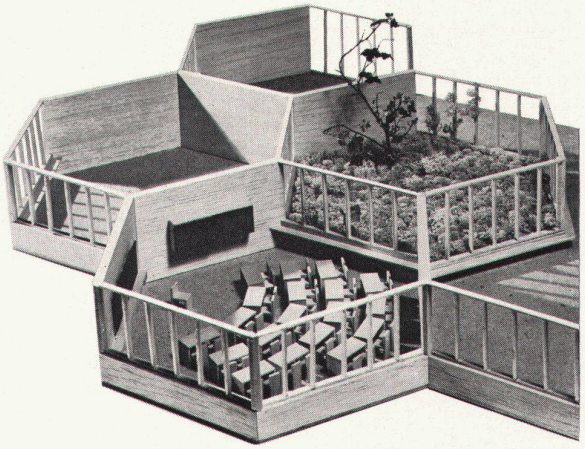
20
Beispiel einer Form der Symmetriegruppe C_6 aus dem Gebiet der Technik. Das Wort «Dreh»-Symmetrie gewinnt hier eine zusätzliche Bedeutung, geht es doch tatsächlich um die Drehung des Turbinenlaufrades. Freistrahlturbine der Firma J. M. Voith, GmbH, Heidenheim (aus: Schweizerische Bauzeitung, 17. August 1961)



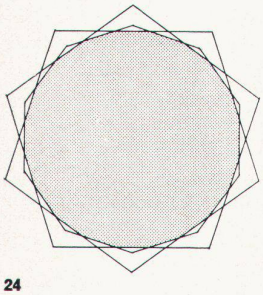
21
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_6. 12 sechseckige, beidseitig belichtete Zellen um stark gegliederte zentrale Halle



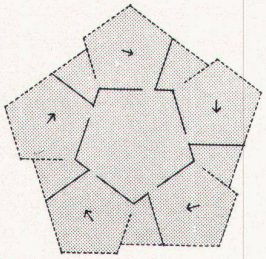
22
Freie Anwendung des Schemas von Bild 21. «Hierarchischer Aufbau»: Zwei Klassen bilden eine Gruppe. Mehrere Gruppen bilden ein Sekundar- beziehungsweise Primarschulhaus. Beide Schulhäuser sind auf das gemeinsame Zentrum ausgerichtet und bilden mit diesem zusammen einen überblickbaren Organismus. Wettbewerbsprojekt Schulhaus in Zürich-Witikon. Architekt: R. Gross



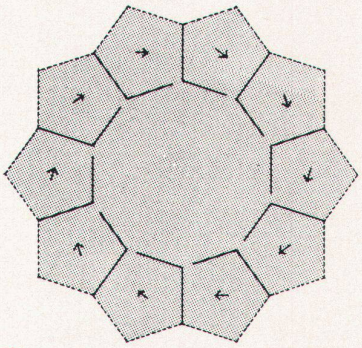
23
Beim sechseckigen Klassenzimmer sind Haupt- und Streifenwandtafel zugleich im Blickfeld des Schülers. Wettbewerbsprojekt Schulhaus Zürich-Witikon



24



25



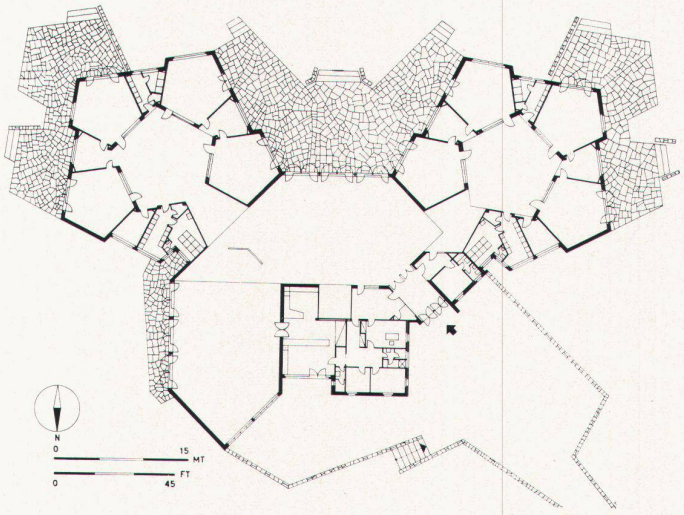
28

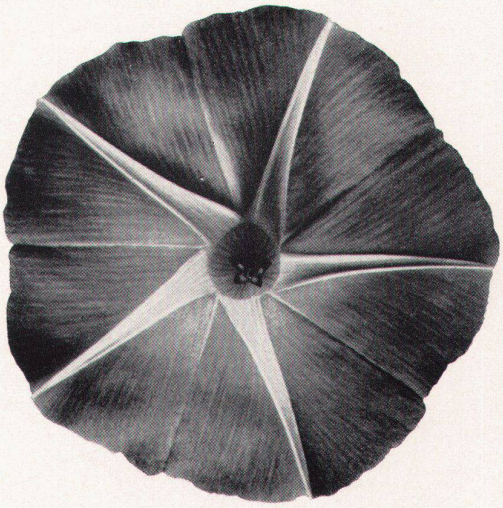
Symmetrien der Gruppen D_5, D_{10}, D_{20} ...; C_5, C_{10} ...

24
Grundfigur aus der Diëdergruppe D_5, D_{10} ...

25
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe C_5. Fünfeckige Klassenzimmer mit Gruppenarbeitsräumen um zentrale fünfeckige Halle

28
Schematischer Grundriß; Symmetriegruppe D_{10}. Fünfeckige Zellen um zehneckige Halle



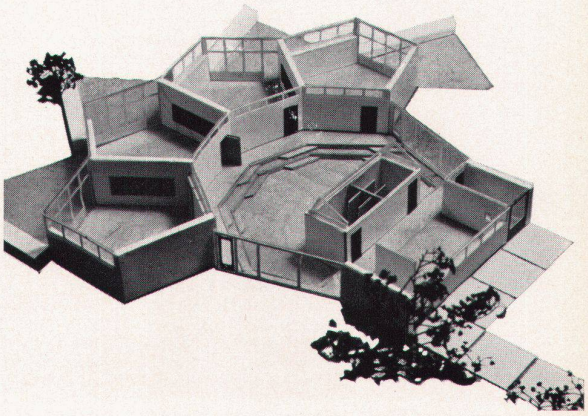


26
Anwendung des Schemas von Bild 25 mit der Abweichung, daß je zwei Klassen ein gemeinsamer Gruppenraum zugeordnet wird. Wo die beiden Klassentrakte auf die gemeinsame Halle münden, wird je ein Element weggelassen. Grundriß Asilo nel Quartiere Feltre Ina-Casa, Milano. Architekten L. Baldessari, B. Duca, M. P. Matteotti

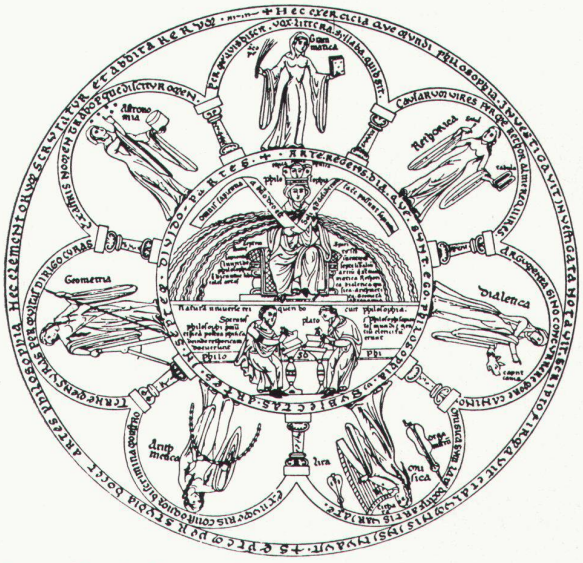
27
Asilo nel Quartiere Feltre Ina-Casa, Milano. Aufsicht

29
Beispiel einer Form der Symmetriegruppe C_5 aus der Natur. Blüte der blauen Kaiserwinde, Unterseite (aus: Tet Arnold von Borsig, «Verborgene Kunstformen», Berlin 1961)

27

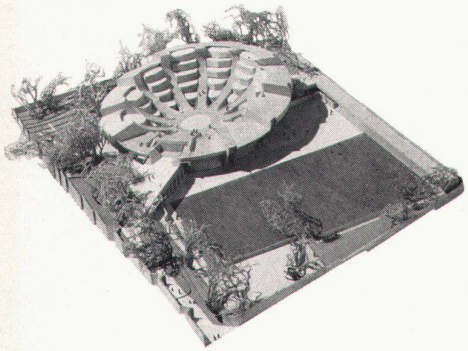


30
Anwendung des Schemas von Bild 28; es werden jedoch nur vier Klassen vorgesehen. Die halbrunde Halle wird mittels Stufen zur kleinen Arena für Schüleranlässe ausgebildet. Projekt einer «Wohnraumschule». Architekten Arbeitsgruppe 4, Wien



Symmetrien der Gruppen D_n; C_n

31
Zentralsymmetrische Darstellung mit symbolischer Bedeutung des Zentrums. In der Mitte der Septem artes liberales steht die Philosophie. Aus ihr mündet der dreiteilige Strom von Grammatik, Rhetorik und Dialektik und der vierteilige von Musik, Arithmetik, Geometrie und Astronomie. Zeichnung aus dem «Hortus deliciarum» der Äbtissin Herrad von Landsberg (gest. 1195) (nach: J. Dolch, «Lehrplan des Abendlandes», Ratingen 1959)



32

33

Konkave Formen auf drehsymmetrischer Basis

32
Anwendung von Drehsymmetrie bei außerhalb des umbauten Raumes liegendem Rotationszentrum. Wettbewerbsprojekt Lehrerseminar Solothurn. Architekt: A. Studer

33
Anwendung von Drehsymmetrie bei außerhalb des umbauten Raumes liegendem Rotationszentrum. Wettbewerbsprojekt Kantonsschule Olten. Architekt: A. Studer

Literatur

[1] Andreas Speiser, «Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung», Birkhäuser, Basel 1956.
[2] Andreas Speiser, «Die mathematische Denkweise», Rascher & Co. AG, Zürich 1932.
[3] Hermann Weyl, «Symmetrie», Birkhäuser, Basel 1955.
[4] Werner M. Moser, «Voraussetzungen der Planung von Mittelschulen heute und morgen», Werkzeitschrift der Eternit AG, Niederurnen 1960.
[5] Pierre Bussat, «Les constructions scolaires d'après-guerre en Grande-Bretagne», WERK 6/1963.
[6] Lucius Burckhardt, Einführung zu «Spielen und Bauen», WERK 1/1964.
[7] Lucius Burckhardt, Einführung zu «Formgebung», WERK 12/1962.
[8] Roland Gross, «Funktion und Form», WERK-Chronik 5/1963.
[9] Heinrich Pestalozzi, «Abendstunde eines Einsiedlers», 1780.
[10] Martin Wagenschein, «Zum Begriff des Exemplarischen Lehrens», J. Beltz, Weinheim 1962.

wenn diese Anordnung auch mancherlei Vorteile bietet. Es bestehen daneben die Möglichkeiten der linearen Aufreihung, der punktweisen Streuung, der teppichartigen Ausbreitung und der pyramidenförmigen Entwicklung. Eine systematische Darstellung der beiden letzten Fälle, vielleicht unter Beiziehung der Gruppentheorie und mit Parallelen aus der Flächenornamentik, dürfte besonders interessant sein.

Daß die Anwendung von Rotationssymmetrien nicht auf den Schulbau begrenzt ist, bedarf keiner besonderen Erwähnung. Einige der schönsten Wohnbauten wurden nach diesem Prinzip errichtet, so die Bebauung «Romeo und Julia» in Stuttgart von Hans Scharoun, das Wohnhaus von Otto Senn für die «Interbau» in Berlin, verschiedene Projekte von Frank Lloyd Wright. Verbreitet sind die Windmühlengrundrisse im Bürobau. Als hervorstechendes Beispiel sei die bekannte, eben fertiggestellte «Palme», von Haefeli, Moser und Steiger, in Zürich, erwähnt.

Die obigen – schriftlichen und zeichnerischen – Darstellungen setzen stillschweigend voraus, daß sich das Rotationszentrum innerhalb des Gebäudes befinde. Dies wird zwar im allgemeinen zutreffen, theoretisch jedoch kann das Bauwerk auch auf ein außerhalb von ihm liegendes Zentrum ausgerichtet sein. Es entsteht dann, statt eines konvexen Baukörpers mit zentraler Halle, eine konkave, auf eine arenaartig umschlossene Freifläche blickende Bauform. Im ersten Fall steht das Gebäude mehr oder weniger frei in der Natur, im zweiten Fall wird die Natur gewissermaßen «eingebaut» – eine Form, der mit der fortschreitenden Verstädterung und baulichen Verdichtung in Zukunft erhöhte Bedeutung zukommen wird. Vorschläge für die seltene Anwendung konkaver Formen auf zentralsymmetrischer Grundlage hat André Studer bei verschiedenen Wettbewerben ausgearbeitet.

Kaum ein Entwurf – eine Ausnahme bildet vielleicht der Klassentrakt des bereits erwähnten Schulhauses «Zelgli» in Schlieren – zeigt die direkte Übertragung der theoretischen Grundform auf das konkrete Projekt. Die Fensterwände werden im Interesse der Besonnung oft anders angeordnet, als es sich aus der konsequenten Anwendung der Drehsymmetrie ergeben würde, und der «Kreis» wird sich auf der Schattenseite nicht mit Schulräumen schließen. Die Einpassung der Schultrakte in eine ganze Anlage, in die Umgebung, erfordert kleine oder große Modifizierungen. Statt der theoretisch möglichen Zahl von 8 oder 10 Elementen werden vielleicht nur deren 2 oder 4 verwendet; das Grundschema kann aus den Projektplänen oft nicht mehr herausgelesen werden.

Handelt es sich da um leider notwendige Kompromisse? Um unfreiwillige Konzessionen an die Realität? Gewiß nicht – angewandte Geometrie ist noch nicht Architektur. Kunstwerke – unter diese Bezeichnung fallen bekanntlich auch einige Bauten – umfassen wohl immer beide Komponenten: Gesetz und Abweichung, Regel und Ausnahme, objektive Voraussetzung und subjektive Aussage. Wir möchten hier einen Satz einfügen, den Lucius Burckhardt über das Spiel geschrieben hat und der vielleicht für die Kunst nicht weniger gültig ist: «Spiel ist Regel – wer sich nicht an die Regel hält, der spielt nicht mit. Spiel ist aber auch das Überschreiten der Regel; wo immer Kinder spielen, da erschallt früher oder später der Ruf: "Das gilt nicht!" Und was da nicht gegolten hat, war es nicht vielleicht gerade das Gültige?»[6] Und Paul Valéry sagt: «Il faut savoir ignorer.»

Der erste Schritt dazu ist «savoir». *Was* wissen und können, beherrschen? Der Architekt wird in Zukunft immer mehr Arbeiten dem Spezialisten übertragen müssen. Dadurch verlagert sich das Schwergewicht seiner Aufgabe je länger um so mehr auf die Koordination. Es verbleibt ihm aber sein ureigenstes Gebiet, in dem er selber Fachmann ist, das Gebiet der Form, der Erscheinung, der in sich geschlossenen oder (immer mehr) der wachsenden Komposition.

Man wehrt sich heute dagegen, den Bereich des Formalen als ein Spezialgebiet zu anerkennen. Bauwerke zu errichten «wie ein Schneider Kleider anfertigt», um mit einem Lieblingsvergleich von Bernhard Hoesli zu sprechen. Eine geradezu ketzerische Forderung – und eine unbequeme. Denn sie würde ein wohlausgebautes Spezialistentum im Bereich des Formalen bedingen.

Ohne derartiges Spezialistentum, das in der Geschichte der Architektur eine lange Tradition aufweist, wären weder die griechischen Tempel noch die Kathedralen des Mittelalters entstanden. Freilich auch nicht das Stilchaos des 18. und 19. Jahrhunderts und nicht die auf mancherlei Achsen und Kreisen aufbauenden Projekte der Ecole des Beaux-Arts, denen Le Corbusier seinerzeit den Kampf ansagte.

Die «great old men» des Neuen Bauens, die CIAM, die zwanziger Jahre haben mit der zur angewandten Stilkunde herabgesunkenen Formwissenschaft gründlich aufgeräumt. «Form follows function» hieß die neue Parole; wem sie zu wenig Anhaltspunkte bot zur Gestaltung, mochte sich an Corbusiers Modulor halten.

Die Form aus der Aufgabe abzuleiten, und in diesem Sinn wird Sullivans Leitsatz normalerweise ausgelegt, hat sich inzwischen als schwieriges Unterfangen herausgestellt. Selbst wenn der Architekt alle Berufsarten in sich vereinigen könnte – Steinberg hat diese Vielseitigkeit einmal in einer liebenswürdigen Zeichnung dargestellt –, so bliebe doch die Tatsache, daß die Funktion die Form im allgemeinen nicht völlig festzulegen vermag. Mancherlei Gestaltungen können ein und derselben Aufgabe gleichermaßen entsprechen, und ein und dieselbe Form kann sich für verschiedene Funktionen eignen. (Die vereinfachte Darstellung dieser komplizierten Zusammenhänge mag recht anfechtbar sein. Der Verfasser hofft, gelegentlich eine differenziertere Stellungnahme zu diesen Problemen vorlegen zu können. Zur Ergänzung sei auf die Einführung zum Werk «Formgebung»[7] verwiesen, ferner auf das Fragment «Funktion und Form»[8].)

Es steht nicht zur Diskussion, auch nur ein Jota der inzwischen errungenen Übereinstimmung von Funktion und Form preiszugeben. Wir fragen uns hier lediglich nach der Art des Vorgehens. Der Handwerker, der Fachmann geht aus von seinem Handwerk, seinem Fach. Wo dieses zur Bewältigung einer Aufgabe nicht ausreicht, da baut er, bildlich gesprochen, in konzentrischen Kreisen die notwendigen Ergänzungen, Erweiterungen und allenfalls Korrekturen im Verlauf der Arbeit in sein Werk ein. Es mag ihm bei besonderer Begabung gelingen, vom Speziellen ins Allgemeine vorzustoßen, und sein an sich enges Gebiet kann ihm zum Gleichnis werden für die großen Zusammenhänge.

Anders der Dilettant, der Schwärmer. Dieser wird eher versuchen, aus dem Allgemeinen konkrete Aussagen für das Spezielle abzuleiten – ein Unterfangen, das höchstens dem umfassenden Geist des Genies gelingt. Wir müssen aber damit rechnen, daß nicht jeder Architekt ein Genie ist ... Pestalozzi sagt: «... Der Mensch, der mit leichtem Flug jedes Wissen umflattert und nicht durch stille, feste Anwendung seine Erkenntnis stärkt, auch dieser verliert die Bahn der Natur, den festen, heitern, aufmerksamen Blick, das ruhige, stille Wahrheitsgefühl.»[9]

Ist der Bereich der Form überhaupt analytisch erfaßbar, läßt sich hier überhaupt etwas lehren und lernen? Spielt sich beim Gestaltenden nicht einfach alles im «Unterbewußtsein» ab, im Herzen und im Verdauungsapparat? So naiv diese Fragen erscheinen, bieten sie doch häufig Anlaß zu langen Diskussionen. Mag der letzte Schritt zur großen Kunst auch nicht lehrbar sein, so sind es doch die Schritte davor. Die Mittel dazu sind in der Architektur etwa:

Die kunsthistorische Forschung. Sie wird heute von ausführenden Architekten leider kaum mehr gepflegt.

Die Analysierung vorbildlicher Bauten aus der Gegenwart und der jüngsten Vergangenheit. Diese Möglichkeit wird beispielsweise am Grundkurs der Architekturabteilung der ETH wahrgenommen.

Eine umfassende Grundlagenforschung von Kompositions- und Wachstumsprinzipien in Natur, Wissenschaft und Kunst, und die Prüfung ihrer Anwendbarkeit im Bau- und Planungswesen.

Die Nutzung dieser Möglichkeiten könnte zu einer eigentlichen «Gestaltlehre» führen. Dieser wissenschaftlichen oder, bescheidener, «handwerklichen» Komponente in der Architektur käme mit der immer wichtiger werdenden Umstellung auf industrielle Fabrikationsmethoden im Bauwesen eine wachsende Bedeutung zu. Sie entspräche auch der heutigen Tendenz, anstelle der klassischen, in sich geschlossenen Kompositionen offene, wachsende und veränderliche Strukturen vorzusehen.

Bei manchen Architekten und für manche Aufgaben bliebe es bei der Anwendung dieser Regeln. Sie würden nicht Bau-Kunst schaffen oder darstellen, sondern anständige «Gebrauchsarchitektur», wofür eine durchaus legitime Nachfrage vorhanden ist.

Was ein Werk schließlich zur Kunst erheben kann, ist die Ausnahme von der Regel, das «savoir ignorer», die individuelle Aussage.

Anläßlich einer Besichtigung der ersten Unité d'habitation mit Studierenden der ETH vertrat Georges Candilis, damals Gastprofessor an der ETH, die Ansicht, Corbusiers Stärke liege in seiner «ignorance». Die Meinung, zuviel Kenntnisse und Fertigkeiten könnten die schöpferische Kraft hemmen, ist weit verbreitet. Gleicht sie nicht fast ein wenig der Befürchtung, die allzu perfekte Beherrschung des Autofahrens könnte uns von der Beachtung des Straßenverkehrs abhalten?

Wichtig ist in erster Linie, daß unser Wissen lebendig, jederzeit auf unsere Aufgaben anwendbar ist. Was zum Beispiel in der vorliegenden Darstellung über Drehsymmetrien an mathematischen und geometrischen Voraussetzungen aufgewendet wurde, ist sehr gering. Was aber bringt ein Architekturstudent alles mit an Kenntnissen und Fertigkeiten, von denen er in seinen Entwürfen meist nur einen kleinen Teil fruchtbar zu machen weiß! Aus dem Gesichtswinkel der Architekturerziehung erscheint es wesentlich, daß unsere «Gestaltlehre» in der richtigen Dosierung vermittelt wird – immer in einem angemessenen Verhältnis zu der allmählich wachsenden individuellen Aussagekraft des Einzelnen.

Wie steht es mit der Gefahr, daß dieses Spezialwissen uns Scheuklappen anlegen könnte, uns hindern könnte, den Blick fürs Ganze zu bewahren? Wer dazu befähigt ist, die großen Zusammenhänge zu übersehen, den wird auch sein enges Fachgebiet davon nicht abhalten. Es wird ihm vielmehr zur Insel werden, von der aus er Ausflüge in andere Wissensgebiete unternehmen und auf die er jederzeit wieder zurückkehren kann, zum archimedischen Punkt, «die Erde aus den Angeln zu heben», zu «gutgegründeten Brückenpfeilern, zwischen denen dann luftigere Bögen schneller fortleiten»[10], wie Martin Wagenschein sich in einem anderen, aber doch verwandten Zusammenhang über das *Exemplarische Lehren* ausdrückte.

Mit der vorliegenden Darstellung wurde der Versuch unternommen, für eine «induktive Arbeitsweise» des Architekten einzutreten und zugleich ein Beispiel zu geben für dieses Vorgehen. Ein eng begrenztes Gebiet aus der Geometrie bildete die Ausgangslage. Entsprechend einer konkreten Aufgabenstellung, wurden einzelne geometrische Figuren herausgegriffen und den Anforderungen angepaßt (also nicht «abgeleitet»). Dieser Vorgang bot Anlaß zu einigen allgemeinen Betrachtungen.