

Rittelmeyer, Christian

Studien zu einer empirischen Phänomenologie der Schulbau-Architektur

Zeitschrift für Pädagogik 36 (1990) 4, S. 495-522



Quellenangabe/ Reference:

Rittelmeyer, Christian: Studien zu einer empirischen Phänomenologie der Schulbau-Architektur - In: Zeitschrift für Pädagogik 36 (1990) 4, S. 495-522 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-145568 - DOI: 10.25656/01:14556

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-145568>

<https://doi.org/10.25656/01:14556>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Zeitschrift für Pädagogik

Jahrgang 36 – Heft 4 – Juli 1990

I. Thema: Ästhetische Bildung

- KLAUS MOLLENHAUER Die ästhetische Dimension der Bildung – Zur Einführung in den Themenkreis 465
- GOTTFRIED BOEHM Über die Konsistenz ästhetischer Erfahrung 469
- KLAUS MOLLENHAUER Ästhetische Bildung zwischen Kritik und Selbstgewissheit 481
- CHRISTIAN RITTELMAYER Beiträge zu einer empirischen Phänomenologie der Schulbauarchitektur 495
- HANS-GÜNTHER RICHTER Vom ästhetischen Niemandsland – Was hält die ästhetische Bildung von der Selbsttätigkeit der Heranwachsenden? 523
- CORNELIA DIETRICH/
MARIA WERMELSKIRCHEN Zur musikalischen Dimension der Bildung – Anregungen aus Musikästhetik und Musiktherapie 537

II. Diskussion

- UWE HENNING/
ACHIM LESCHINSKY „Widerstand im Detail“ – EDUARD SPRANGERS Rücktrittsaktion vom Frühsommer 1933 im Spiegel bürgerlicher Presseberichte 551
- HEINZ-ELMAR TENORTH EDUARD SPRANGERS hochschulpolitischer Konflikt 1933 – Politisches Handeln eines Preußischen Gelehrten 573
- DIETRICH BENNER Wissenschaft und Bildung. Überlegungen zu einem problematischen Verhältnis und zur Aufgabe einer bildenden Interpretation neuzeitlicher Wissenschaft 597

III. Besprechungen

REINHARD UHLE

GUNTER GEBAUER/DIETMAR KAMPER/DIETER LENZEN/GERT MATTENKLOTT/CHRISTOPH WULF/KONRAD WÜNSCHE: Historische Anthropologie. Zum Problem der Humanwissenschaften heute oder Versuche einer Neubegründung 621

JÜRGEN OELKERS

JOSEF DERBOLAV: Grundriß einer Gesamtpädagogik 625

CHRISTA KERSTING

JOACHIM HEINRICH CAMPE: Väterlicher Rath für meine Tochter. Ein Gegenstück zum Theophron. Neudruck der Ausgabe Braunschweig 1796 628

CHRISTA KERSTING

KARL VON RAUMER: Die Erziehung der Mädchen (Stuttgart 1853). Neudruck 628

HORST F. RUPP

FR. A. W. DIESTERWEG: Volksbildung und allgemeine Menschenbildung. Ausgewählte bildungspolitische, sozialpolitische und pädagogische Schriften und Reden in zwei Bänden 632

IV. Dokumentation

Pädagogische Neuerscheinungen 637

Contents

I. Topic: Aesthetic Education

- KLAUS MOLLENHAUER The Aesthetic Dimension of Educations – An Introduction 465
- GOTTFRIED BOEHM On the Consistency of Aesthetic Experience 469
- KLAUS MOLLENHAUER Aesthetic Education Between Critique and Self-Certainty 481
- CHRISTIAN RITTELMAYER Contributions to an Empirical Phenomenology of School Architecture 495
- HANS-GÜNTHER RICHTER Aesthetic No-Man's-Land – What does aesthetic education make of the adolescents' autonomous action? 523
- CORNELIA DIETRICH/
MARIA WERMELSKIRCHEN On the Musical Dimension of Education – Impulses from music aesthetics and musicotherapy 537

II. Discussion

- UWE HENNING/
ACHIM LESCHINSKY „Resistance in Detail“ – EDUARD SPRANGER's resignation campaign in the early summer of 1933 as reflected in bourgeois press reports 551
- HEINZ-ELMAR TENORTH EDUARD SPRANGER's Opposition to Higher-Educational Policy in 1933 – A Prussian scholar's political action 573
- DIETRICH BENNER Science and Education – Reflections on a problematic relationship and on the task of an educative interpretation of modern science 597

III. Book Reviews 621

IV. Documentation

New Books 637

Studien zu einer empirischen Phänomenologie der Schulbau-Architektur

Zusammenfassung

Ausgehend von einer These HEINRICH WÖLFFLINS, nach der die Gesetze der Architekturwirkung den Bedingungen des leiblichen Wohlbefindens folgen, werden Untersuchungen zur Wirkung architektonischer Formen auf das innere Sinnessystem geschildert. Dies geschieht mit besonderem Hinblick auf die Schularchitektur. Im einzelnen werden empirische Studien beschrieben, die das Eigenbewegungsempfinden beim visuellen Abtasten von Gebäudeformen, das Gleichgewichtsempfinden beim Anblick von Raumschrägen sowie die Muskel- und psychogalvanische Reaktion in verschiedenen Raumarrangements zum Gegenstand hatten. Die Resultate werden auf Dimensionen der Architekturwahrnehmung von Schülern bezogen.

In seinen „Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur“ erörterte der Kunsthistoriker HEINRICH WÖLFFLIN 1886 eine Frage, die ihm „überaus merkwürdig erschien: Wie ist es möglich, daß architektonische Formen Ausdruck eines Seelischen, einer Stimmung sein können?“ Dieses „Seelische“ wird z. B. angesprochen, wenn die Freundlichkeit, Schwermut, Würde, Plumpheit, Ironie, Beschwingtheit oder Verspieltheit von Bauformen betont wird. Körperliche Formen aber können, wie WÖLFFLIN meinte, nur deshalb jenen „seelischen“ Ausdruck zeigen, weil wir selber einen Körper mit charakteristischen Gleichgewichts-, Tast-, Schwere- und Bewegungserfahrungen haben: Dieses leiblich präformierte Bild unserer selbst „schieben wir, allen Erscheinungen unter . . . nicht so, daß wir den Schein eines menschlichen Wesens in den Formen der anorganischen Natur verlangten, aber wir fassen die Körperwelt mit den Kategorien auf . . ., die wir mit derselben gemeinsam haben und damit bestimmt sich auch die Ausdrucksfähigkeit dieser fremden Gestalten. *Sie können uns nur das mitteilen, was wir selbst mit ihren Eigenschaften ausdrücken . . . unsere leibliche Organisation ist die Form, unter der wir alles Körperliche auffassen*“ (WÖLFFLIN 1946, S. 16 und 21). WÖLFFLIN folgerte daher, daß die Grundelemente der Architektur: Stoff und Form, Schwere und Kraft „sich bestimmen nach den Erfahrungen, die wir an uns gemacht haben; daß die Gesetze der formalen Ästhetik nichts anderes sind als die Bedingungen, unter denen uns allein ein organisches Wohlbefinden möglich scheint, daß endlich der Ausdruck, der in der horizontalen und vertikalen Gliederung liegt, nach menschlichen (organischen) Prinzipien gegeben ist“ (ebd., S. 21).

Die These, daß die Bedingungen unseres *organischen* Wohlbefindens zugleich die Gesetze der formalen Ästhetik (das heißt des ästhetischen Wohlgefallens) sind, mutet zwar einseitig an, denn die Prägung der sym- oder antipathischen Wahrnehmung beispielsweise einer Klassenraum-Architektur durch das histo-

risch-soziale Milieu, durch sporadische Stimmungen, Erwartungen und Interessen der Wahrnehmenden dürfte außer Frage stehen. Gleichwohl könnte die Präformation der Raumwahrnehmung durch das leibliche Selbst dabei immer eine elementare Rolle spielen. WÖLFFLIN betonte nämlich in seiner Studie ausdrücklich, daß der „seelische Ausdruck“ einer Bauform nicht bloß intellektuell *vorgestellt*, sondern durch *leibliche Sensation* überhaupt erst hervorgerufen und als solche auch empfunden wird. Dies kann aber nur durch die Aktivierung der „inneren Sinne“ geschehen, die uns über den Zustand *unserer eigenen* leiblichen Dispositionen Auskunft geben: Gleichgewichts-, Eigenbewegungs-, Schmerzsinne etc. In dieser Hinsicht könnte man z. B. vermuten, daß wir eine bestimmte Bauform nicht nur als „labil“ erleben, sondern selber in unseren Gleichgewichtsempfindungen durch sie irritiert werden. Wäre dies der Fall, könnte man die folgende Überlegung anschließen: Wie solche Gleichgewichts-Irritationen im alltäglichen Gehen und Stehen als belebend, interessant oder aufregend erlebt werden, im Fallen, Stolpern oder unsicheren Schreiten jedoch bedrohend wirken, so könnte auch ein architektonisches Milieu als belebend oder bedrohend erlebt werden, das unser Gleichgewichtsempfinden irritiert. (Dabei ist allerdings an sehr zarte und unbewußte Prozesse dieser Art zu denken.) Wichtig erscheint mir in diesem Zusammenhang, daß dabei die anthropologische Universalie des „aufrechten Ganges“ berührt wird, der sich evolutionsgeschichtlich als wesentliche Bedingung geistiger Fähigkeiten des Menschen deuten läßt (LEROI-GOURHAN 1984, siehe dazu auch STRAUS 1960). „Leiberfahrung“ geschähe somit an der Bauform immer auch auf eine anthropologisch grundlegende, nicht bloß kulturell kontingente Art. Derartigen Fragen möchte ich mich nun in der folgenden empirisch-phänomenologischen Skizze zuwenden, zumal über somästhetische Bauwirkungen zwar bereits mehrfach spekuliert wurde (z. B. KÜKELHAUS 1983, SCHNEIDER 1987), ohne daß dabei jedoch auf empirische Untersuchungen zurückgegriffen werden konnte. Auf zahlreiche Aspekte, die für das faktische Erleben von Bauformen ebenfalls wesentlich sind, kann in diesem Zusammenhang allerdings nicht eingegangen werden¹.

WÖLFFLIN selber hat versucht, seine These durch eine ausführliche Analyse historischer Architekturbeispiele zu verdeutlichen und in – allerdings stellenweise sehr problematische – Qualifizierungen verschiedener Bauformen zu überführen. Ich möchte im folgenden jedoch nicht diesen theoretischen Exkursen in die Baugeschichte folgen, sondern die grundlegende These einer „Leiblichkeit“ unseres Bauerlebens erörtern. Als Beispiel soll das Erleben von *Schulbau-Formen* dienen, das wir in einem empirisch-phänomenologischen Forschungsprojekt untersucht haben (RITTELMAYER 1986, 1987, 1988)². Fragen wir in diesem Zusammenhang nach der leiblichen Affektion durch das architektonische Milieu, so ist – wie erwähnt – vor allem an die Beteiligung der „inneren“ Sinne am Vorgang der visuellen, taktilen und auch auditiven Wahrnehmung von Bauformen zu denken. Ich greife im folgenden drei Sinnesbereiche dieser Art heraus, um ihre mögliche Rolle bei der architektonischen Eindrucksbildung genauer zu untersuchen: den Gleichgewichts-, den Eigenbewegungs- und den Lebenssinn, wobei mit dem letztgenannten Begriff ein

Komplex von Sensoren gemeint ist, die uns über Lebensfunktionen des Körpers wie z. B. Puls, Atmung und Verdauung informieren³.

Ich wende mich zunächst dem *Gleichgewichtssinn* zu, der nicht nur eine elementare Bedeutung für die Raumorientierung des eigenen Körpers, sondern auch für die räumliche Wahrnehmung der Außenwelt hat. Sein Hauptorgan ist zwar der Vestibularrezeptor des Innenohres, aber auch die visuelle Wahrnehmung spielt in Wechselwirkung mit diesem Rezeptor eine wichtige Rolle: Von daher erklärt sich die Veränderung des Gleichgewichtsempfindens bei ruhiggestelltem Körper und variiertter Umgebung. So führten z. B. schräggestellte Zimmerattrappen häufig zu Irritationen des Gleichgewichtsempfindens der darin befindlichen Versuchspersonen (HOCHBERG 1977, S. 59f.). In einer unserer Studien zur Architekturwahrnehmung wurden erwachsene Versuchsteilnehmer gebeten, beim Betrachten verschiedener Schulraum-Abbildungen einen für sie nicht sichtbaren Stab waagrecht zu halten. Dabei zeigten sich bei der Exposition einer Schulhalle mit schräger Decke *Gegenbewegungen* der Stabhaltung gegen diese Schräge bei jenen Personen, denen die Halle angenehm erschien, während gleichgerichtete Schräghaltungen gehäuft bei jenen Versuchsteilnehmern beobachtbar waren, denen der Raum unangenehm oder wenigstens nicht angenehm erschien (RITTELMAYER 1988). Ausführlichen Interviews war zu entnehmen, daß die *Gegenbewegungen* durch den Eindruck von Ausgleichsmöglichkeiten im architektonischen Milieu zustande kommen konnten – also z. B. durch eine aufsteigende Treppe hinter einer stark abfallenden Decke, wobei dieses Wieder-ins-Gleichgewicht-Kommen als angenehm empfunden wurde. Überdies scheint eine solche Labilisierung des Gleichgewichtsempfindens mit anschließender Stabilisierung den Eindruck der „Lebendigkeit“, „Bewegtheit“ oder „Unruhe“ der Bauformen hervorzurufen. Dagegen führte das Erleben eines „Kippens“ mit der Deckenschräge ohne derartige architektonisch gelenkte *Gegenbewegungen* zu Aversionen gegen die Raumgestalt. Das sind freilich zunächst einmal nur statistische Trends, die allerdings bereits deutlich machen, daß es beim Betrachten von Bauformen ein minimales und in der Regel wohl auch unbewußtes Aus-dem-Gleichgewicht-Kommen geben kann.

Die Art dieser Gleichgewichts-Irritationen hängt vermutlich sehr eng mit der Aktivierung des *Eigenbewegungs-Sinnes* zusammen, der seine Rezeptoren an Muskeln und Gelenken hat und der beim Betrachten von Raumformen z. B. durch die Blickmotorik aktiviert wird. Diese verläuft in einer Art Abtastbewegung immer ruckartig in Form sogenannter „Sakkaden“ über den jeweils betrachteten Gegenstand, da stets nur ein kleiner Bereich auf der Fovea scharf gesehen werden kann⁴. Neben der Aktivierung des Gleichgewichts-Sinnes dürfte in dieser Tatsache der Blicksprünge über ein architektonisches Gebilde der wesentliche Grund für das häufig *dynamische* Erleben *statischer* Bauformen zu sehen sein („beschwingte Dachformen“, „bewegte Pfeiler und Laibungen“, „kräftig sich reckende Säulen“ – allerdings auch: „starre Klötze“, „tote Raumformen“ etc.).

Um den Charakter solcher Blickbewegungen (und Aktivierungen des Eigenbewegungs-Sinnes) zu veranschaulichen, sei auf drei Beispiele etwas näher

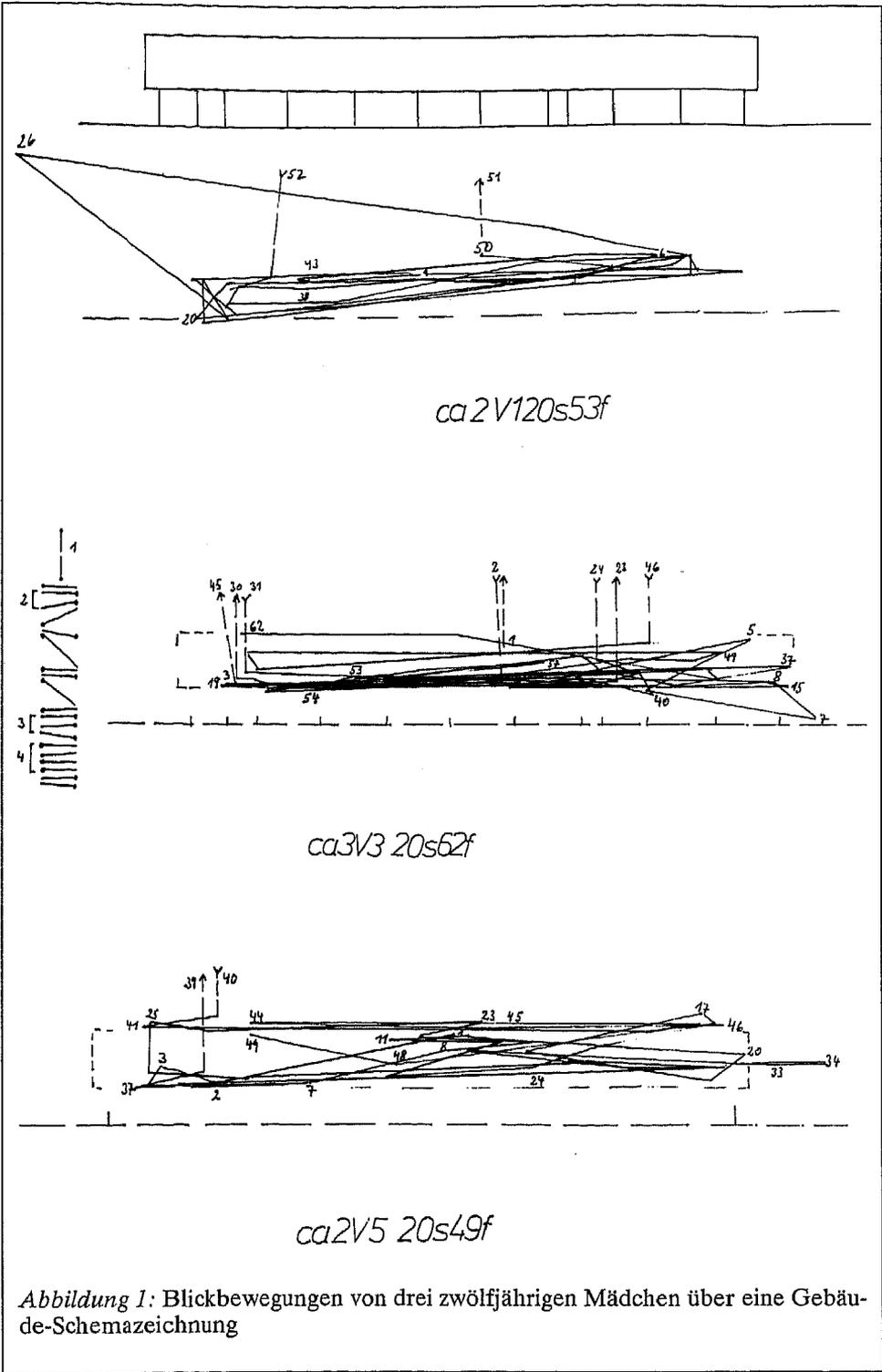


Abbildung 1: Blickbewegungen von drei zwölfjährigen Mädchen über eine Gebäude-Schemazeichnung

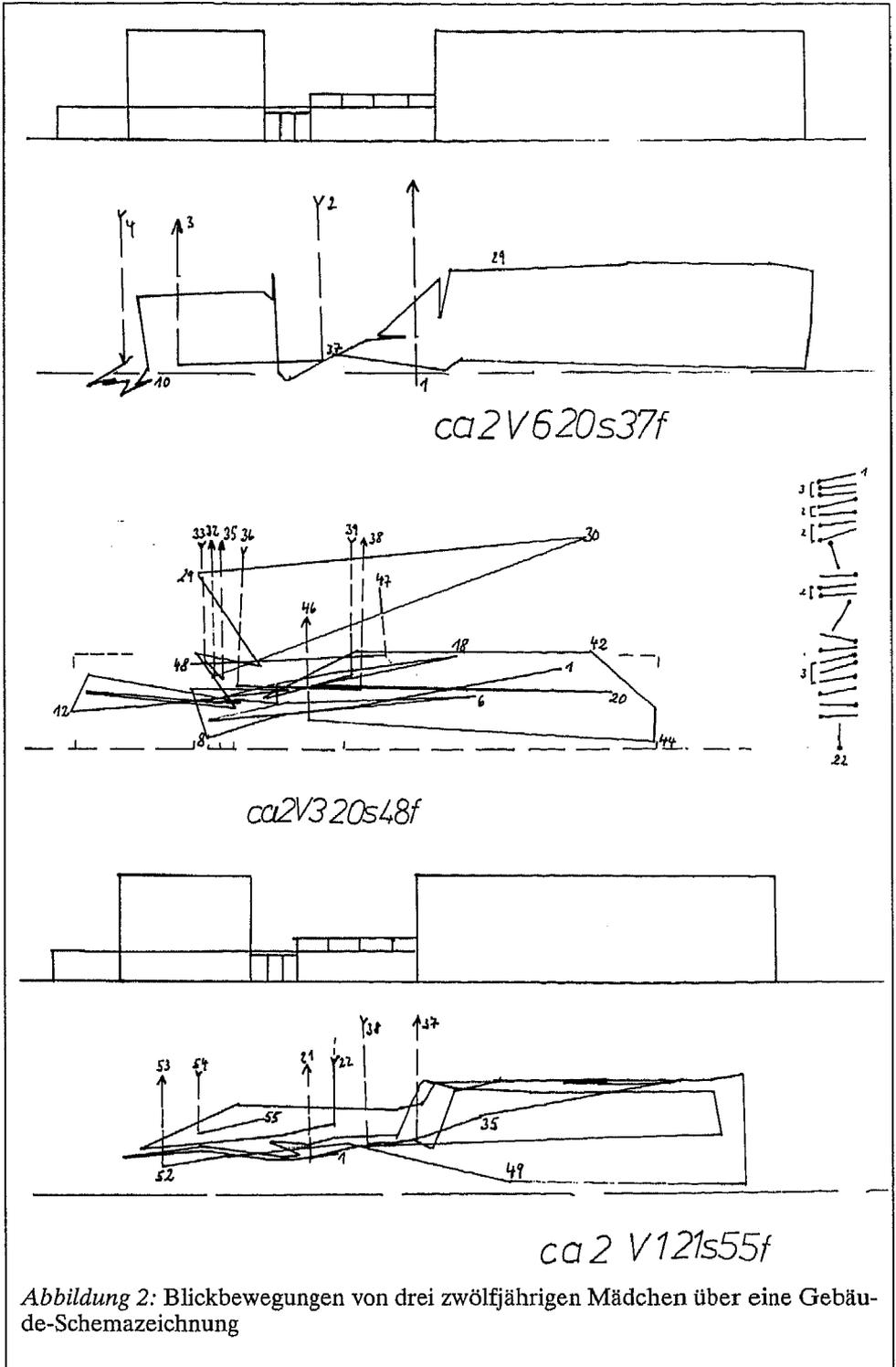


Abbildung 2: Blickbewegungen von drei zwölfjährigen Mädchen über eine Gebäude-Schemazeichnung

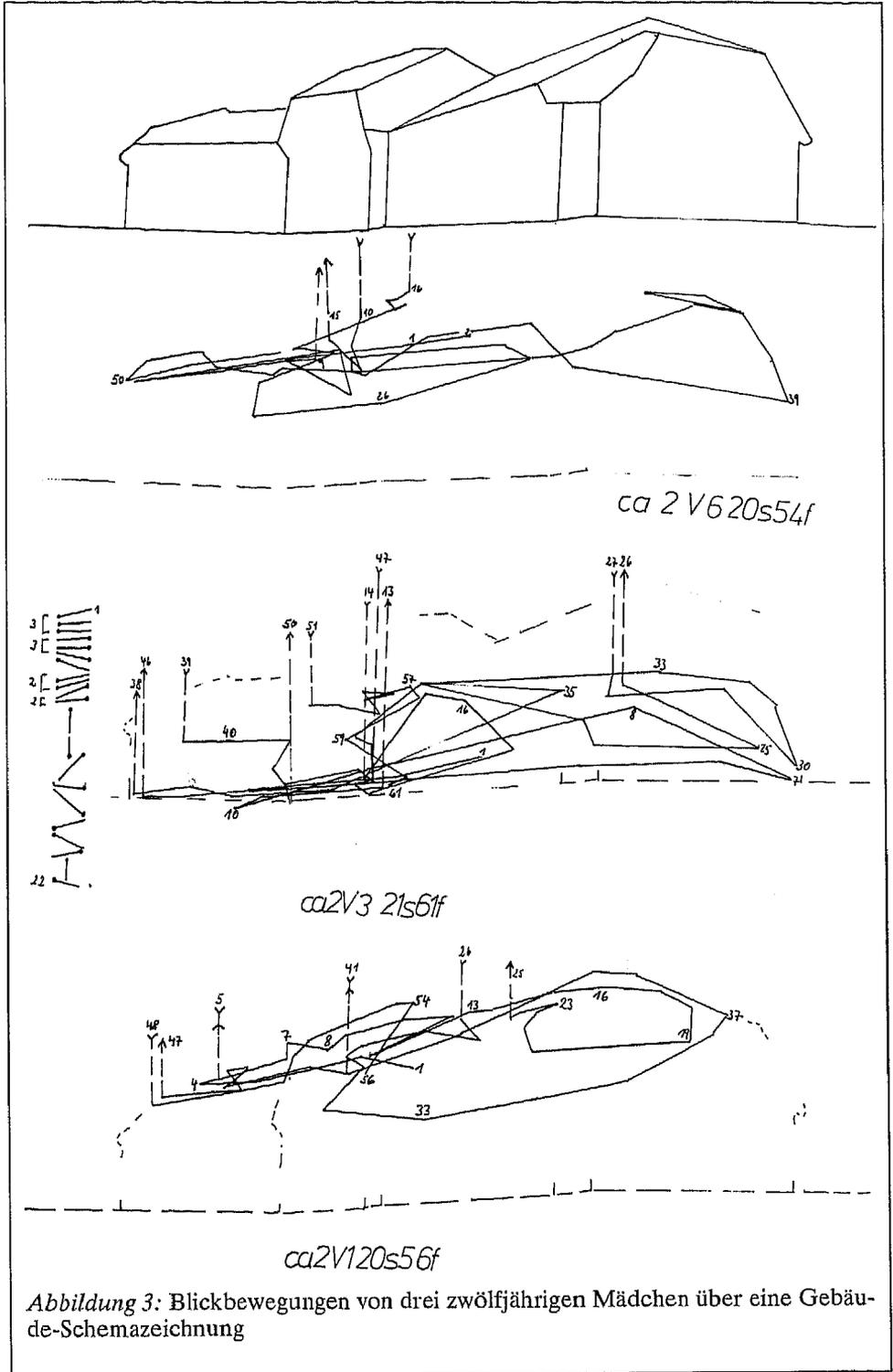
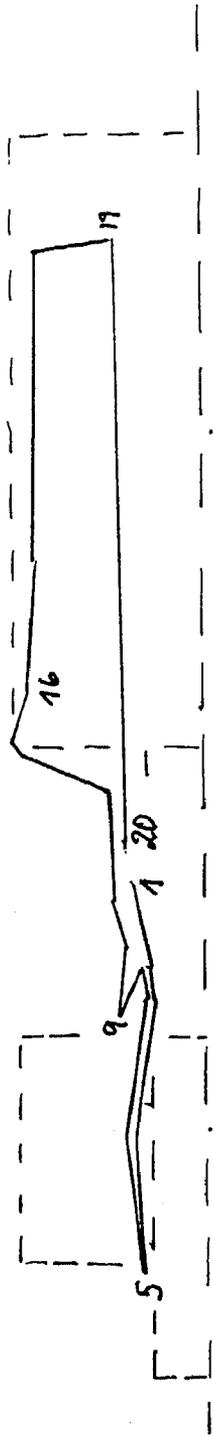
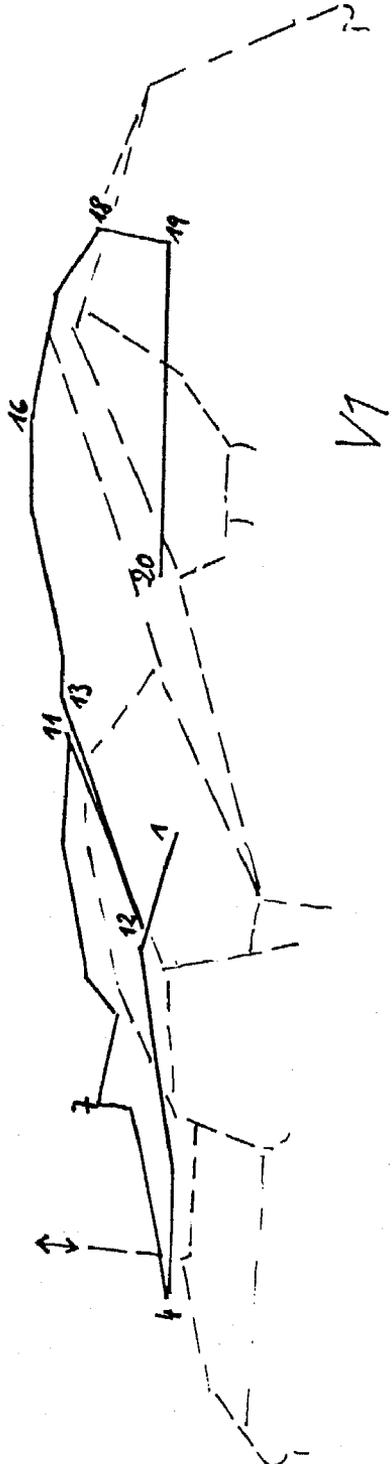


Abbildung 3: Blickbewegungen von drei zwölfjährigen Mädchen über eine Gebäude-Schemazeichnung

Abbildung 4: Die ersten 20 Fixationen eines zwölfjährigen Mädchens über zwei Gebäude-Schemazeichnungen



V1

V2

eingegangen. Sie sind einer umfangreichen Untersuchung entnommen, die HEIKE KLÜNKER mit 12jährigen Kindern durchführte, deren Blickbewegungen über Diaprojektionen von Gebäudefotografien, Schemazeichnungen von Schulfassaden und geometrischen Figuren mit Hilfe eines speziellen Gerätes registriert wurden⁵. Die Abbildungen 1–3 zeigen die Fixationsverläufe für einige Fassadenschemata und verschiedene Kinder. Die Bilder wurden jeweils etwa 20 Sekunden exponiert; die Buchstaben- und Ziffernfolgen unter den Abbildungen geben zunächst die Video-Kassette an, auf der das Material gespeichert ist, dann die Nummer des jeweils untersuchten Kindes (z. B. V 1), die Dauer der Bildprojektion (z. B. 20 s) und die Anzahl der Fixationsbewegungen (z. B. 53f.).

Es ist erkennbar, daß die Fixationsfiguren von Kind zu Kind variieren – jedes zeigt *seine* Weise einer offenbar aktiven Erschließung des Fassadenbildes. Die Verlaufsformen der Blickmotorik sind dabei teilweise deutlich an den Konturen der Bauformen orientiert, in einigen Fällen jedoch auch davon abweichend. Um die Fixationstypik noch etwas deutlicher zu kennzeichnen, sind in Abbildung 4 für die Vp 1 zwei Blickverläufe über verschiedene Abbildungen und jeweils 20 Fixierungspunkte wiedergegeben. Beide Blickverläufe weisen eine ähnliche Grundfigur nach links – aufwärts rechts – abwärts und wieder nach links auf; die Fassadenform des oberen Gebäudeschemas regte jedoch offenbar einen mehr gerundeten, sich einrollenden Blickverlauf an, während die zweite Fassadenform den rechteckigen Charakter des rechten Gebäudeteils deutlich wiederholt. Die gebogenen „Einrollungen“ sind übrigens für zahlreiche Passagen der Blickverläufe über die Gebäudeform in Abbildung 3 typisch; sehr viel ausgeprägter als für die beiden anderen Abbildungen sind hier Auf- und Abschwünge, häufige Richtungswechsel kennzeichnend. Bei genauer Betrachtung zeigt sich, wie Gebäudekonturen sich in den Verlaufsformen gleichsam spiegeln – so für V 3 in Abbildung 3 die Einrollung bei Fix. 16, in der sich die Dachkonturen des Zentralbaus wiederholen, oder die Wiederholung des rechten Dachfirst-Winkels in Fix. 8 und 29, für V 1 die „rückschwingende“ Kontur der rechten vorderen Dachabschrägung in der Einrollung 16–23 oder der Eindruck eines rechts ansteigenden Baus in den gesamten Linienkonfigurationen. Gerade in dieser Hinsicht sind aber auch die „Ausbrüche“ der Blickbewegungen in den Raum unter oder über der Figur interessant, die sich in den Abbildungen 2 und 3 deutlich an bestimmten Stellen häufen, z. B. über dem tiefer gelegenen Mittelteil und den anstoßenden Seitenflügel-Grenzen in Abbildung 2 oder über dem Zentralbau und den kleinen Dachaufstülpungen in Abbildung 3. Generell zeigen unsere Untersuchungen, daß aufstrebende Gebäudeteile oder deutliche senkrechte Gebäudekonturen solche „Ausbrüche“ unterstützen. Wir wissen bisher nicht, welche Erlebnisqualitäten solchen „Ausbrüchen“ korrespondieren; vermuten läßt sich jedoch, daß damit „aufstrebende“ oder „erweiternde“ Baueindrücke einhergehen. So führte z. B. die Darbietung der Seitenfassade einer gotischen Kathedrale zu häufigen aufstrebenden Blicksprüngen über den Fialen. Aber solche „Ausbrüche“ erfolgen auch ohne derartige architektonische Wegleitungen, wie die Verläufe in Abbildung 1 deutlich machen. Auffällig ist der schräge Blickverlauf der Vp 1 in Abbildung 1 und die weit ausschwingende Bewegung nach links oben, die wie

eine Ausgleichsbewegung erscheint. Derartige mindestens in ihrem geometrischen Gepräge „ausgleichend“ erscheinenden Bewegungen hatten wir auch bei der Darbietung schräg auf der Spitze stehender Dreiecke beobachtet (RITTELMAYER 1988): In Analogie mit den zuvor geschilderten Studien zur Aktivierung des Gleichgewichts-Sinnes bei der Bauwahrnehmung könnte es sich auch hier wiederum um Korrekturversuche eines irritierten Gleichgewichtsempfindens handeln. Jedenfalls kann man mit Blick auf diese Studien vermuten, daß die Richtungsänderungen der Blickverläufe verschiedene Gleichgewichtserlebnisse provozieren, die für den Eindruck „chaotischer“, „lebhafter“, „ruhiger“ oder „monotoner“ Bauformen entscheidend sind. Um ein wenig zu veranschaulichen, was sich dabei ereignet, sind für die Versuchsperson 3 exemplarisch die nacheinander durchlaufenden Raumrichtungen durch untereinanderliegende Richtungszeichen für je 22 Fixationen markiert, wobei der „Kopf“ jeweils die Richtung anzeigt. Man kann diese Zeichen von oben nach unten „lesen“, indem man sie imaginativ in eine *kontinuierliche Bewegung* überführt: dann wird ein jeweils eigentümlicher *Rhythmus* erkennbar, der sich sowohl aus dem Richtungswechsel als auch aus den Seriationen etwa gleichgerichteter Fixationsphasen ergibt (durch Klammern angedeutet). So hat man beispielsweise für Abbildung 1 die Richtungscharakteristik 1-1-1-2-1-1-1-1-1-1 etc.; für Abbildung 2: 3-2-2-1-1-2-1-1-1-3 etc., für Abbildung 3: 3-3-1-2-2-1-1 etc. Für das mittlere Fixationsbild in Abbildung 1 heißt das z. B.: Zunächst wandert der Blick des Kindes senkrecht nach oben, dann in neuer Richtung senkrecht nach unten, nach erneutem Richtungswechsel fast waagrecht nach links, dann in zwei Fixationsbewegungen nach rechts, usw. Die rhythmischen Verhältnisse sind freilich damit noch vereinfacht dargestellt, weil auch Dauer und Länge des jeweiligen Fixationsverlaufs markiert werden müßten.

Die Ähnlichkeit dieser Richtungsmarkierungen mit den Notenzeichen mag noch einen anderen Aspekt andeuten: den der „Musikalität“ von Architektur. GOETHES Wort von der Architektur als einer „verstummten Tonkunst“ könnte durch solche Blickrhythmen ebenso verständlicher werden wie die noch ungeklärte Analogbeziehung zwischen Musik und Architektur in dem erwähnten Artikel WÖLFFLINS. Denn die Verwandtschaft zwischen Musik und Architektur kann sicher nicht in der musikalischen Akustik und Bauform gesucht werden, sondern z. B. in den *Körpermanifestationen* akustischer und visueller Eindrücke. So geht z. B. die musikalisch erzeugte Vorstellung einer „ansteigenden“ Tonfolge vermutlich nicht primär auf ein konventionalisiertes musikrhetorisches Repertoire zurück, wie es in den Tonlehren des 16. und 17. Jahrhunderts geprägt wurde (siehe dazu FISCHER 1980, 228f.), sondern auf die Tatsache der Kopfzentriertheit hoher und der Brustzentriertheit tiefer Gesangstöne, also auf körperliche Prozesse der Tonerzeugung und ihre leiblichen Erlebnisäquivalente. Aus der Erfahrung des Austarierens von Schwer- und Fliehkräften im Gehen und Stehen (Oben-unten-Relation) ergeben sich daher sowohl für die Musik- als für die Architekturwahrnehmung analoge Leibsensationen, auch für die rhythmische Gliederung des architektonischen bzw. musikalischen Materials. Blickt man auf die wechselnden (oder auch gleichbleibenden) Gleichgewichtsevokationen beim architektonisch geleiteten visuellen Abtasten von Bauformen, so kann man durchaus auch von einer – freilich minimalen und

bewußt nicht mehr erfassen – „Tanzbewegung“ des Betrachters sprechen, von einer rhythmischen sensomotorischen Bewegung, die z. B. mehr wechselhaft, sprunghaft oder auch monoton und kontinuierlich verlaufen kann, je nach Gebäudeform⁶.

Werden aber davon nicht alle Lebensprozesse des Leibes erfaßt? Wirkt das architektonische Milieu ähnlich tiefgreifend auf das gesamte Körpersystem wie z. B. die sauerstoffreiche oder sauerstoffarme Luft, sommerliche Schwüle oder auch sozialer „Druck“? Ich greife nur einige Beispiele heraus, die ich unter dem Gesamtbegriff der „Lebenssinne“ subsumieren möchte. In unseren Interviews gab es z. B. immer wieder Hinweise auf eine „beklemmende“ oder „befreiende“ Wirkung der Farben. In diesem Zusammenhang kann an die klassischen Untersuchungen zum sogenannten „Lichttonus“ verwiesen werden, die sich mit der Veränderung der Muskelspannung durch vestibulare, akustische und optische Reize befaßten (z. B. GOLDSTEIN/ROSENTHAL 1930, METZGER 1931). Die Autoren stellten in experimentellen – leider bisher nicht ausreichend replizierten – Studien fest, daß ihre Versuchspersonen bei Darbietung roter und gelber Farben unwillkürliche *exzentrische*, bei Darbietung grüner und blauer Farben dagegen *konzentrische* Armbewegungen machten. (Dabei geht es um zum Teil minimale Reaktionen; bei den Versuchspersonen handelte es sich um psychiatrische Patienten.) Die Autoren interpretieren ihre Ergebnisse – unter Bezugnahme auf die Farbtheorien GOEHTEs und KANDINSKYs – als Zeichen eines Angezogenwerdens durch die rote und gelbe Farbe oder eines Sich-Zurückziehens des Organismus in sein Zentrum, das im Hinblick auf grüne und blaue Umweltfarben erfolgt⁷.

Im physiologischen Institut der Universität Marburg hat GEBERT (1977) eine interessante Studie zur physiologischen Wirkung von Umgebungsfarben durchgeführt. Er untersuchte die Auswirkungen der Farben Rot, Blau, Gelb und Grün auf die Parameter Puls, Blutdruck und Atmung sowie auf die Stimmung der erwachsenen Versuchspersonen. Diese wurden in sogenannten Farbkammern einer unterschiedlich intensiven Farbenwirkung ausgesetzt. Die referierten Resultate wurden keiner statistischen Prüfung unterzogen; diese ist jedoch aufgrund der Daten nachträglich möglich. Ein Beispiel sei herausgegriffen: Unterscheidet man jene Versuchspersonen, die von besonders intensiven Farbeindrücken berichten, von denen mit schwacher Farbanmutung, dann ergeben sich für den Anstieg der Pulsfrequenz während der Farbexposition Rot keine, für den der Atmungsfrequenz jedoch sehr signifikante Werterhöhungen für die erste Gruppe ($\chi^2 = 8,19$; $p < 0,01$, $df = 1$): Einem intensiven Roteindruck korrespondierte also eine deutliche Erhöhung der Atemfrequenz. (Dabei ist zu beachten, daß es hier um statistische Tendenzen geht, die nicht notwendig jeden Einzelfall betreffen.) GEBERT zitiert eine Reihe weiterer Studien, die derartige *vegetative* Auswirkungen von Farbeindrücken wahrscheinlich gemacht haben; allerdings scheint eine Qualifizierung solcher Farbwirkungen noch schwierig zu sein, da zahlreiche Aspekte dieses Problems bisher nicht untersucht worden sind und da die Reaktionen der Untersuchten offensichtlich auch von weiteren situativen und individuellen Umständen geprägt werden.

Wie die Farbe, so könnten auch die Raumformen derartige vegetative Prozesse evozieren und Bemerkungen wie die verständlich machen, ein Raum wirke beklemmend oder bedrückend, man könne darin nicht frei atmen oder man habe darin ein beruhigendes Gefühl. In diesem Zusammenhang kann auf Untersuchungen zur sogenannten Mikrovibration der Muskulatur verwiesen werden, die mit bestimmten Umweltreizen variiert (ROHRACHER/INANGA 1969, BIRBAUMER/SCHMIDT 1990, S. 592 ff.). Solche Tonusreaktionen wurden auch in einem Experiment untersucht, das wir 1987 und 1988 mit Studenten durchführten und in dem die psychogalvanische Reaktion sowie die Muskelanspannung während einer systematischen Veränderung von räumlichen Umgebungsmerkmalen gemessen wurden⁸.

Es handelte sich dabei um Einzelversuche; die Versuchsperson befand sich nacheinander in vier verschiedenen Raumsituationen, die durch eine Variation von Umgebungselementen hergestellt wurden:

Eingangssituation (I): Die Versuchsperson sitzt in einem durch Stellwände aus dem größeren Versuchsraum abgegrenzten Experimentalraum auf einem Stuhl; vor ihr befindet sich ein Fenster, durch das sie (aus dem 2. Stockwerk des Gebäudes) in einen Park blickt. Die Seitenwände sind 1,80 m voneinander entfernt. Beide Arme hat sie auf den seitlichen Sessellehnen aufgelegt; am Mittel- und Zeigefinger werden über Elektroden ihre psychogalvanischen Reaktionen gemessen; über Elektroden am rechten Unterarmrücken wird die Muskelaktivität durch Elektromyographie gemessen. Die Anzeige der beiden Meßwerte erfolgt, für die Versuchsperson unsichtbar, numerisch und wird mit Hilfe von Kamera und Recorder auf ein Videoband gespeichert. Diese Meßvorrichtung besteht auch in den weiteren Versuchsanordnungen unverändert fort.

Versuch II: Die Seitenwände werden zusammengedrückt auf 1,20 m Abstand, so daß eine sehr enge Kammer entsteht, ferner wird das Frontalfenster mit einem schwarzen Tuch verhängt.

Versuch III: Auf die Kammerwände wird dicht über dem Kopf der Versuchsperson eine Holzdecke gelegt.

Versuch IV: Beide Seitenwände werden wieder auseinandergerückt, die Verhängung des Fensters zum Park wird beseitigt, zudem wird die schwarze Verhängung eines in der schräg aufsteigenden Decke befindlichen Dachfensters geöffnet, das sich oben vor der Versuchsperson befindet. Durch dieses Fenster ist der Himmel zu sehen.

Der Versuch hatte zum Ziel, die körperlichen Reaktionen auf „enge“ oder (relativ) „weite“ Raumformen an zwei Parametern, der PGR und der EMG-Aktivität zu messen. Da jede Muskelaktivität im Arm mit elektrischen Potentialveränderungen verbunden ist, können in den EMG-Werten Indikatoren der Spannung oder Entspannung gesehen werden (erhöhte EMG-Werte zeigen erhöhte Muskelanspannungen an). Die Erhöhung oder Erniedrigung der Hautfeuchtigkeit hingegen (PGR) kann als Indikator für die emotionale Erregung der Versuchsperson gelten, deren Qualifizierung allerdings schwierig bleibt (vgl. ROGGE 1981, SCHANDRY 1989). Erhöhte PGR-Werte entstehen durch eine erniedrigte elektrische Leitfähigkeit der Haut, also durch ernied-

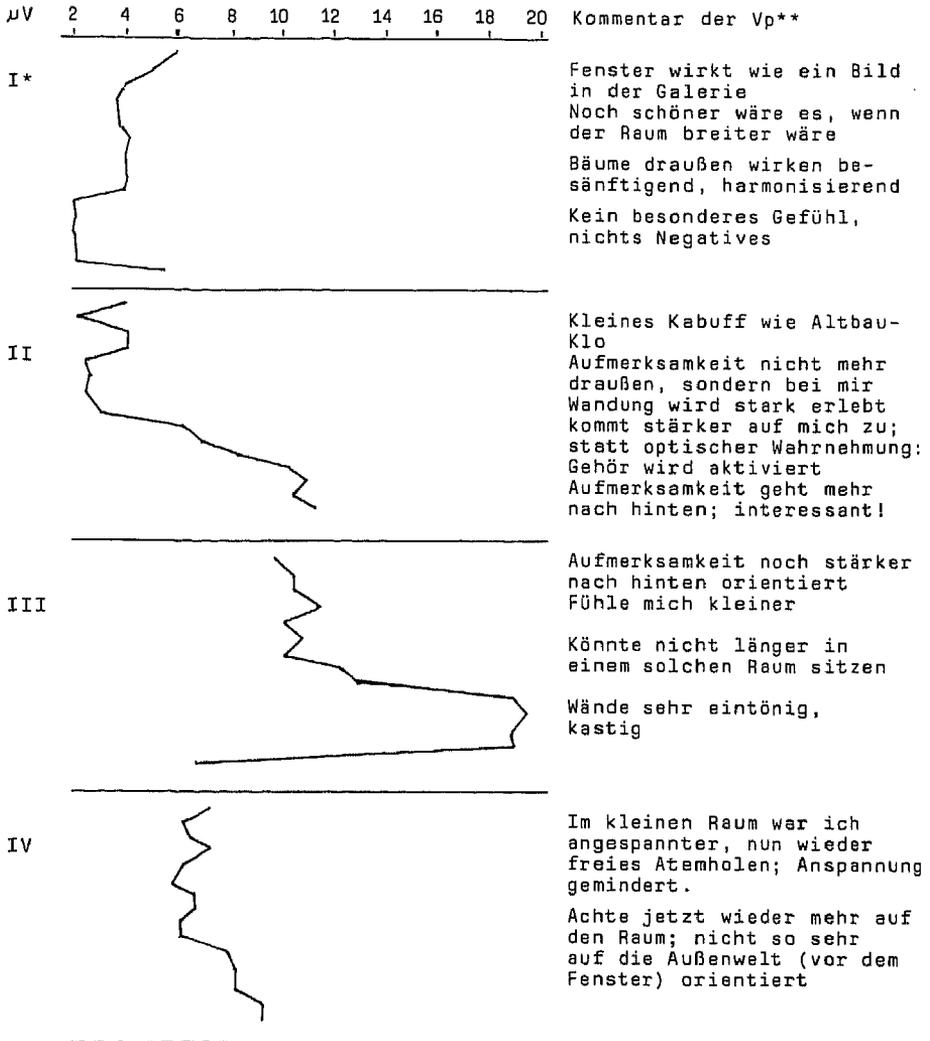
rigte Hautfeuchtigkeit, und stehen insofern hypothetisch für eine relativ erniedrigte emotionale Erregung.

Da uns aus früheren Befragungen zum Architektur erleben bekannt war, daß enge Räume häufig als „beklemmend“ oder „bedrückend“ erlebt wurden, vermuteten wir in der Versuchsbedingung III die stärkste unwillkürliche Muskelanspannung. In der – wie wir vermuteten – „erleichternden“ Situation IV wurde hingegen der ausgeprägteste Entspannungszustand erwartet. Die Versuchspersonen wurden gebeten, den ganzen Versuch hindurch entspannt zu sitzen und über ihre Gefühle, Gedanken sowie Körperbefindlichkeit zu berichten; diese Berichte wurden ebenfalls auf Band genommen. Das Verfahren war nicht standardisiert; die Versuchsleiter versuchten vielmehr, sich mit ihren gelegentlichen Fragen an die individuelle Situation des Untersuchten anzupassen, unklare Aussagen zu klären oder zu Äußerungen auch anzuregen. Untersucht wurden insgesamt 10 Personen.

Ergebnisse: Die PGR-Werte zeigten eine versuchsunspezifische Variation über die gesamte Versuchsdauer hinweg. Die EMG-Werte hingegen variierten deutlich mit den Versuchsbedingungen, jedoch in der Mehrzahl der Fälle nicht im Sinne unserer Hypothese. Ich greife aus den 10 Fällen 4 exemplarische EMG-Verläufe heraus, die in den Abbildungen 5–8 zusammen mit den Kommentaren der Versuchspersonen wiedergegeben sind⁹. Abbildung 5 zeigt zunächst einen EMG-Verlauf, der den Erwartungen entspricht: Die Versuchsperson 9 befindet sich im Eingangsversuch (I) offenbar in einer guten Grundstimmung und zeigt abfallende, insgesamt relativ niedrige Spannungswerte. Vermutlich infolge des sich anbahnenden Versuchsumbaus steigen diese zum Ende des Versuchs etwas an. Das zweite Arrangement wird nicht als bedrückend, sondern als interessant bewertet, die Intensität wendet sich auf das eigene Befinden, dabei nimmt die Anspannung im rechten Arm zu.

Unangenehm wird die Versuchsanordnung III erlebt, hier erreicht die Muskelspannung ihren höchsten Wert, um am Ende des Versuchs plötzlich steil abzufallen (Erwartung der Versuchsänderung?). Relativ niedrig sind die EMG-Werte dann wieder im Endversuch, mit leicht steigender Tendenz und auch etwas erhöht im Vergleich mit dem Wert des Eingangsversuchs. Dem korrespondiert der Eindruck von verminderter Anspannung, freierem Atemholen. Überraschend fällt dagegen der EMG-Verlauf für Versuchsperson 6 (Abbildung 6) aus: Dem unangenehmen Gefühl im Versuch I korrespondiert zwar erwartungsgemäß ein rascher Anstieg der EMG-Werte, der sich im ebenfalls negativ erlebten Arrangement II noch fortsetzt; dann aber fallen die Werte rapide ab und bleiben auch im dritten, ebenfalls negativ erlebten Versuch auf einem besonders niedrigen (Entspannung anzeigenden) Niveau. Im erleichtert erlebten letzten Umgebungsarrangement hingegen steigen die – allerdings stark fluktuierenden – Werte auf den höchsten Wert an! Hat die Bedrohung in diesem Fall zu einem „EMG-Kollaps“ geführt, auf den aber in der Endphase des Versuchs wieder eine Aktivierung der „Lebenskräfte“ folgte? Fragen dieser Art fordern weitere Untersuchungen; nahegelegt werden sie unter anderem durch den Bericht der beiden Versuchsleiter, daß diese Person im Verlauf des Versuchs besonders verstört und beeindruckt wirkte.

Abbildung 5: EMG-Verläufe für Vp 9. Alter: 26 Jahre; Geschlecht: männlich



*Versuch I: Seitenwände weit, Sicht aus Frontalfenster

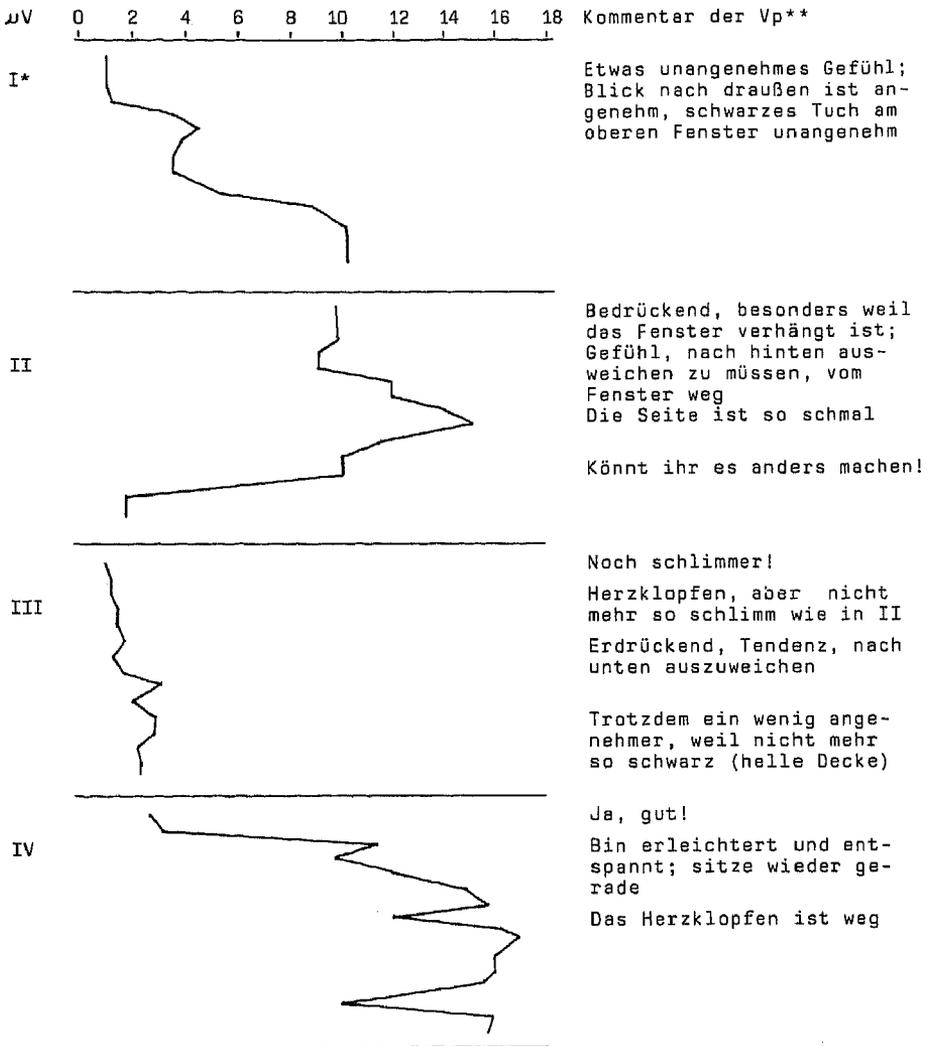
II: Seitenwände eng, Fenster verhängt

III: Seitenwände eng, Fenster verhängt, niedrige Decke

IV: Seitenwände weit, beide Fenster offen, keine Decke

**Wörtlich und in Stichworten

Abbildung 6: EMG-Verläufe für Vp 6. Alter: 26 Jahre; Geschlecht: weiblich



*Versuch I: Seitenwände weit, Sicht aus Frontalfenster

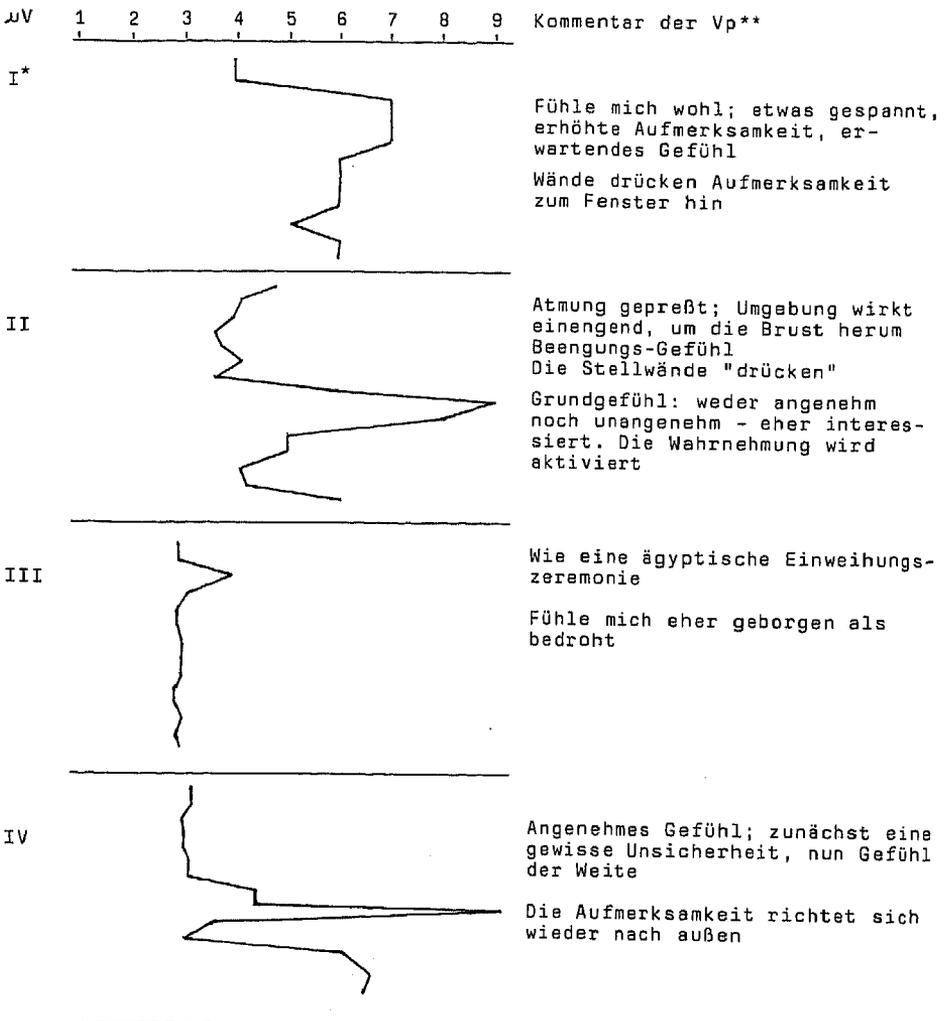
II: Seitenwände eng, Fenster verhängt

III: Seitenwände eng, Fenster verhängt, niedrige Decke

IV: Seitenwände weit, beide Fenster offen, keine Decke

**Wörtlich und in Stichworten

Abbildung 7: EMG-Verläufe für Vp 5. Alter: 33 Jahre; Geschlecht: männlich



*Versuch I: Seitenwände weit, Sicht aus Frontalfenster

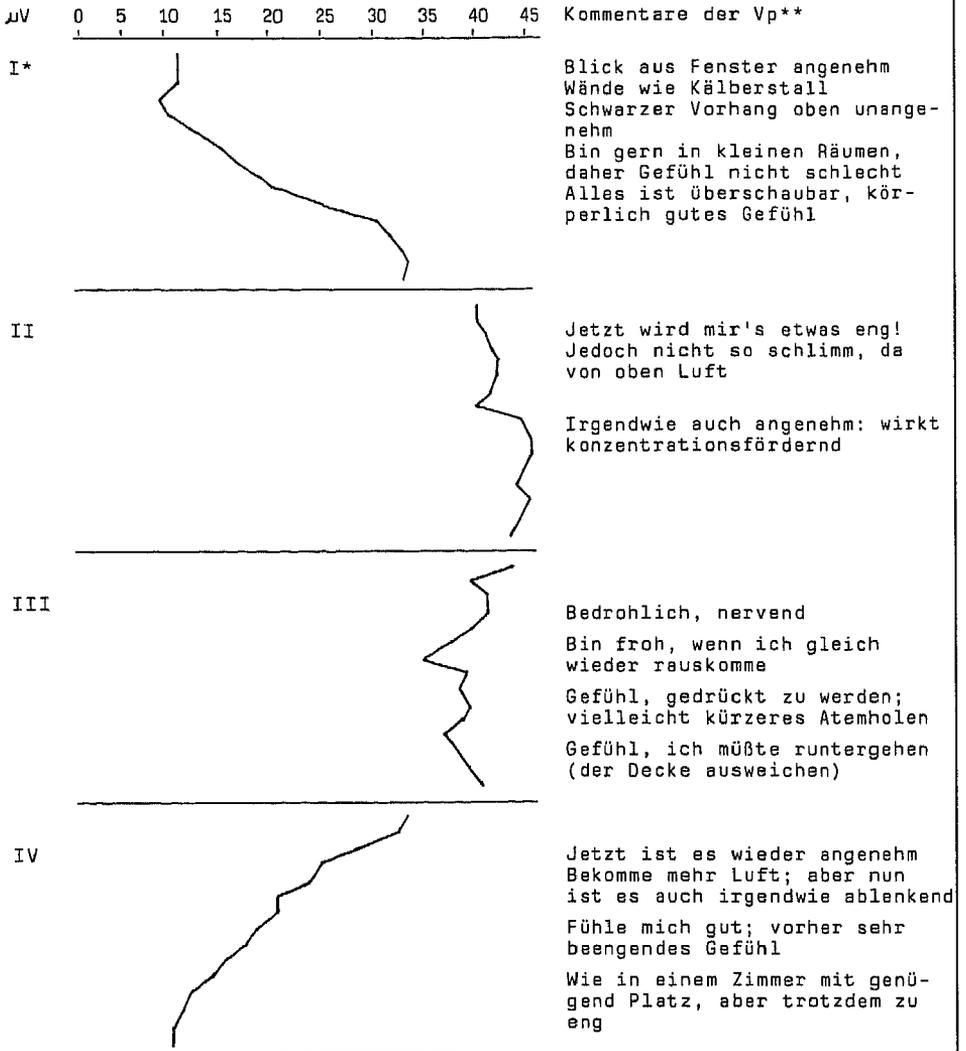
II: Seitenwände eng, Fenster verhängt

III: Seitenwände eng, Fenster verhängt, niedrige Decke

IV: Seitenwände weit, beide Fenster offen, keine Decke

**Wörtlich und in Stichworten

Abbildung 8: EMG-Verläufe für Vp 7. Alter: 23 Jahre; Geschlecht: weiblich



*Versuch I: Seitenwände weit, Sicht aus Frontalfenster

II: Seitenwände eng, Fenster verhängt

III: Seitenwände eng, Fenster verhängt, niedrige Decke

IV: Seitenwände weit, beide Fenster offen, keine Decke

**Wörtlich und in Stichworten

Abbildung 7 zeigt für Versuchsperson 5 einen ähnlichen, aber offensichtlich wieder ganz anders bedingten Spannungsverlauf. Dem erhöhten Spannungseindruck im ersten Versuch entsprechen rasch ansteigende EMG-Werte, die aber merkwürdigerweise trotz „gepreßter Atmung“ usw. im zweiten Versuch zunächst abfallen; hier fluktuiert die Muskelaktivität sehr stark, korrespondierend mit einer „aktivierten Wahrnehmung“. Im Versuch III ist dann ein deutlicher Abfall der EMG-Werte zu konstatieren. Interessant ist dabei der Eindruck einer „Einweihungs-Zeremonie“, die eher Geborgenheit als Bedrohung bietet: Das gleichsam meditative „Ruhigstellen“ der Muskulatur wäre von diesem Eindruck her durchaus verständlich und würde – nebenbei bemerkt – mancherlei Bezüge auch zum Wirkungscharakter von Kultbauten nahelegen – etwa im Hinblick auf dämmerig gehaltene mittelalterliche Kleinkirchen (Beispiel Mistra bei Sparta). Die „Öffnung zur Außenwelt“ bewirkt dann in unserem Versuch offenbar wieder eine gesteigerte Muskelaktivität, eine formierte innere Bewegung.

Abbildung 8 schließlich zeigt wiederum einen EMG-Verlauf im Sinne unserer Ausgangshypothese; der leicht unangenehmen Gefühlstingierung im Einleitungsversuch könnte der rasch ansteigende Spannungsverlauf entsprechen; den teils unangenehmen, teils interessierten Empfindungen im zweiten und dritten Versuch entsprechen hohe EMG-Werte; der offenbar relativ befreiend erlebten letzten Versuchssituation entspricht dann wieder ein deutlicher Spannungsabfall. – Bei dieser und bei den anderen Versuchspersonen zeigt sich also, daß An-, Ver- oder Entspannungen der Armmuskulatur systematisch mit den verschiedenen Raumarrangements variieren; die korrespondierenden sympathischen oder antipathischen Empfindungen können sowohl mit hohen als auch mit niedrigen Spannungswerten einhergehen, woran deutlich wird, daß sich die leibliche Raumwirkung aus einer komplexen Wechselwirkung der objektiven Raumform und ihrer aktuellen subjektiven Interpretation ergibt.

Soweit, in der hier gebotenen Kürze, einige Hinweise auf Studien, die wahrscheinlich machen, daß Bauformen und -farben somästhetisch wirksam sind, daß das architektonische Milieu also unsere leiblichen Lebensprozesse beeinflusst: „Anmutungsqualitäten“ der Gebäudeform haben in solchen Lebensprozessen vermutlich ihre Grundlagen. Detaillierter wäre nun allerdings in weiteren Untersuchungsschritten u. a. nach solchen Prozessen in realen Gebäuden unter alltäglichen Schulverhältnissen zu fragen; auch wären individuelle Reaktionen, die den statistischen Trends *nicht* folgen, sorgfältig zu interpretieren. Fragt man gleichwohl schon jetzt nach baupraktischen Folgerungen aus diesen Studien, dann wird man dafür sicher weitere Gesichtspunkte beachten müssen – z. B. die Raumwidmung eines zu gestaltenden Raumes (Klassenraum, Chemieraum, Pausenhalle etc.) oder die Frage, welche Eigenschaften für *Schüler* einen „guten Schulbau“ kennzeichnen.

Die direkte Befragung von Schülern ist ein möglicher Weg, darüber Informationen zu erhalten (z. B. ROEDLER u. a. 1978, ALEXANDER 1986), der aber mit dem Problem behaftet ist, daß die Schülermeinungen je nach verfügbarer Vergleichsreferenz stark variieren können: Wir haben jedenfalls festgestellt, daß Räume der eigenen Schule anders beurteilt wurden, wenn vergleichbare

Räume aus anderen Schulen anhand von Bildbeispielen besprochen worden waren. Wir wählten daher für die Ermittlung grundlegender Schülerwünsche für das architektonische Milieu einen anderen Weg, der hier mit einigen Hinweisen skizziert werden soll.

177 Schüler aus vier Göttinger Gymnasien und der örtlichen Waldorfschule sowie 62 Studenten der Universität Göttingen wurden gebeten, verschiedene Architekturabbildungen und Klassenräume auf einem Semantischen Differential einzustufen (vgl. als Beispiel Abbildung 9). Im einzelnen handelte es sich um die folgenden Teilprojekte:

- Zwei farbige Treppenhaus-Abbildungen aus einer Waldorfschule und einer Kooperativen Gesamtschule wurden, nebeneinanderliegend, von 42 Schülern aus zwei Schulen beurteilt.
- Schulräume in einem modernen Schulpavillon, der Waldorfschülern für eine Übergangszeit zur Verfügung gestellt war, und Klassenräume in einem waldorftypischen Neubau nach dem Umzug der Schule wurden durch eine 8. und eine 9. bzw. nach dem Umzug durch eine 9. und 10. Klasse beurteilt; es handelte sich jeweils um die eigenen Klassenräume der Schüler. Als Auswertungsbeispiel sind in Abbildung 9 die Mittelwert-Profile für eine 9. bzw. 10. Klasse vor und nach dem Umzug wiedergegeben, aus denen die tendenziell gegensätzlichen Erlebnisgestalten der Räume ersichtlich sind.
- Zwei Schulfassaden, die einer Waldorf- und die einer Gesamtschule, wurden in Schwarz-Weiß-Abbildungen dargeboten und von 78 Schülern verschiedener Schulen beurteilt.
- Dieselben Fassaden-Abbildungen wurden in einem Fall von 40, in einem zweiten von 62 Studenten der Universität Göttingen beurteilt; in der letztgenannten Zahl sind die ersten 40 Beurteiler enthalten.

Die korrelations- und faktorenanalytischen Auswertungen der Befragungsergebnisse waren daraufhin angelegt, „Bedeutungsfelder“ ausfindig zu machen, die für eine positive oder negative Bewertung der Gebäude- und Raumformen maßgebend sein könnten. Wenn z. B. das Merkmal „abweisend-einladend“ mit den Merkmalen „kalt-warm“ und „bedrängend-freilassend“ korrelierte, wurde dies dahingehend interpretiert, daß der abweisende Eindruck eines Schulgebäudes oder -raumes unter anderem durch dessen erlebte Kälte und durch seine als bedrängend erlebte Raumform bedingt wurde. Selbstverständlich folgt eine solche Interpretation einem – wie mir scheint – plausiblen Modell und geht als Kausalhypothese nicht unmittelbar aus den Korrelationen hervor.

Die zeitlich erste dieser Teilstudien, die Beurteilung der Schulfassaden durch 78 Schüler, wurde bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt (RITTELMAYER 1987), so daß ich hier nur das wichtigste Resultat aus dieser Untersuchung darstellen möchte: Für beide Fassadenbilder konnten drei Hauptmerkmale festgestellt werden, die den sympathischen Eindruck der Schulsichten beschrieben: „Wärme“, „Anregungsreichtum“ und „freilassende Bauform“. Sind diese grundlegenden Erlebnisqualitäten auch in den anderen Teilstudien maßgebend gewesen, z. B. bei der Beurteilung realer Klassenräume?

Tabelle 1 gibt zu vier sym- bzw. antipathischen Bewertungskriterien (absto-

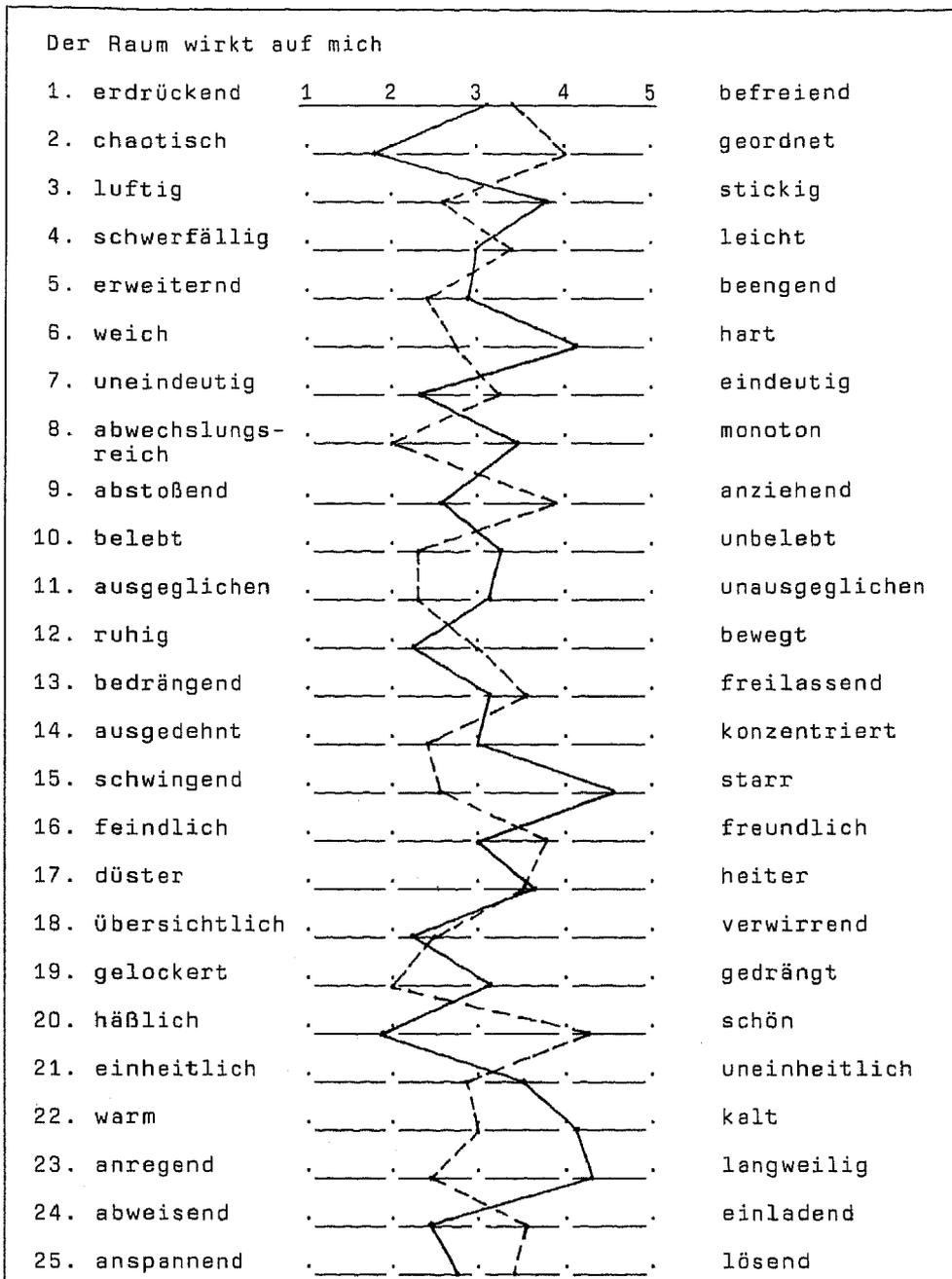


Abbildung 9: Polaritätenprofile (arithmetische Mittelwerte) für die Einstufungen der eigenen Klassenräume

———— = Alte Schule, N = 26 (9. Klasse)
 - - - - - = Neue Schule, N = 25 (10. Klasse)

Tabelle 1: Korrelationen von Einzelmerkmalen mit den Beurteilungskriterien (für alle Koeffizienten gilt: $p < 0,01$)*

B e u r t e i l u n g s k r i t e r i e n

Untersuchung	9 abstoßend-anziehend	16 feindlich-freundlich	20 häßlich-schön	24 abweisend-einladend
Treppehaus WS, N = 42	6 hart-weich	23 langweilig-anregend	22 kalt-warm	17 düster-heiter
	22 kalt-warm	.62	.55	.67
	8 monoton-abw.reich	.61	.54	.57
	15 starr-schwingend	.55	.54	.50
Treppehaus KGS, N = 42	1 erdrück.-befreiend	.65	.59	.58
	10 unbelebt-belebt	.48	19 gedrängt-gelockert	10 unbelebt-belebt
	3 stickig-luftig	.47	22 kalt-warm	25 anspannend-lösend
	6 hart-weich	.45	15 starr-schwingend	10 unbelebt-belebt
Eigener Klassenraum alt N = 51	15 starr-schwingend	.55	25 anspannend-lösend	23 langweilig-anregend
	23 langweilig-anregend	.48	22 kalt-warm	23 langweilig-anregend
	8 monot.-abw.reich	.48	5 beengend-erweiternd	1 erdrückend-befrei.
	1 erdr.-befreiend	.47	4 schwerfällig-leicht	15 starr-schwingend
Eigener Klassenraum neu N = 57	4 schwerfällig-leicht	.64	13 bedrängend-freil.	13 bedrängend-freil.
	13 bedrängend-freil.	.58	17 düster-heiter	25 anspannend-lösend
	7 uneindeutig-eind.	.54	4 schwerfällig-leicht	23 langweilig-anregend
	2 chaotisch-geordnet	.47	25 anspannend-lösend	4 schwerf.-eind.
Fassade WS Studenten N = 40	22 kalt-warm	.69	17 düster-heiter	22 kalt-warm
	17 düster-heiter	.63	22 kalt-warm	17 düster-heiter
	5 beengend-erweiternd	.47	3 stickig-luftig	23 langweil.-anr.
	1 erdrück.-befreiend	.45	13 bedräng.-freil.	5 beengend-erweiternd
Fassade GS Studenten N = 62	1 erdrück.-befreiend	.71	22 kalt-warm	22 kalt-warm
	13 bedrängend-freil.	.67	1 erdrück.-befreiend	13 bedrängend-freil.
	8 monoton-abw.reich	.56	17 düster-heiter	15 starr-schwingend
	17 düster-heiter	.51	13 bedrängend-freil.	23 langweilig-anregend

*Aufgeführt sind für jedes Beurteilungskriterium 4 Merkmale, die am höchsten mit ihm korrelieren. Um die Lesbarkeit der Tabelle zu erleichtern, wurden Eigenschaftspaarlinge mit negativen Korrelationen umgepolt.

ßend-anziehend, feindlich-freundlich, häßlich-schön und abweisend-einladend) die vier mit ihnen jeweils am höchsten korrelierenden weiteren Qualitätsmerkmale des Semantischen Differentials an (die faktorenanalytischen Untersuchungen führten zu vergleichbaren Ergebnissen). Man kann erkennen, daß sich hier wiederum vor allem die Eigenschaften

- Abwechslungs- und Anreichtum
- „Wärme“ bzw. „Weichheit“ und
- befreiend-freilassende Gestalt und Farbe

als wichtig erwiesen, wobei z. B. die „Leichtigkeit“ und „Heiterkeit“ sich – wie die Korrelationen zeigten – sowohl der „Freiheit“ als auch der „Wärme“ zuordnen lassen.

Diese wenigen Hinweise müssen hier genügen, obgleich man die Tabelle – auch die Differenzen zwischen den einzelnen Versuchsergebnissen – wesentlich genauer interpretieren könnte. Jedenfalls lassen sich im Hinblick auf diese Merkmale nun einige Vermutungen äußern, die auch auf die vorhergehenden Studien Bezug nehmen. „Anreichtum“ z. B. wird man von Bauformen erwarten können, die eine abwechslungsreiche Blickmotorik und unterschiedliche Gleichgewichtssensationen durch verschiedenartige Richtungskonfigurationen und andere Gestaltungselemente provozieren. Es scheint jedoch so, daß eine Forcierung solcher Bauformen zu Antipathien der Betrachter führt, weil die Abwechslungen zu gehäuft erfolgen, weil der Bau zu „rhetorisch“ wirkt, weil keine architektonischen Wegleitungen für gleichgewichtstabilisierende Gegenbewegungen der Fixationsverläufe gegeben werden, usw. Die Raumformen werden dann z. B. als „bedrückend“ oder „chaotisch“ erlebt, was wiederum mit „Kälte“ assoziiert wird, also ein wichtiges Kriterium aus der genannten Sympathie-Trias verletzt: „Anreichtum“ und „Wärme“ waren in der Regel in unseren Studien positiv korreliert. Der Eindruck einer „freilassenden Raumform“ wiederum ist mit den beiden anderen Qualitäten korreliert und besteht daher nicht in „zurückhaltender Kühle und Neutralität“, sondern – denkt man z. B. an Wandfarben – in Transparenz und dennoch „Position“ oder „Verbindlichkeit“ der Flächengestaltung: Hier eröffnet sich dem Betrachter zwar das Auge-Hand-Feld, aber in motorisch und vegetativ „anregender“ und zugleich „warmer“ Anmutung – so wie ein interessanter, seine Meinung deutlich vertretender Gesprächspartner uns gleichwohl Raum für die eigene Entfaltung geben kann.

Freilich sind auch solche Überlegungen noch zu abstrakt, da sie auf die Raumwidmungen in Schulen bezogen werden müßten. Es sei angenommen, daß ein Schulraum – z. B. ein naturwissenschaftlicher Arbeitsraum – dazu dienen soll, ein konzentriertes, entspanntes, wenig abgelenktes und ruhiges Arbeiten zu ermöglichen. Angestrebt werden soll eine „Isomorphie“ zwischen Schülerintention, räumlicher Zwecksetzung und Raumgestalt (KÖNIG/SCHMITTMANN 1976, S. 44). Der Architekt S. RUF (in BARTNING 1952) spricht von der entscheidenden Bau-Aufgabe, die Zwecksetzung eines Raumes architektonisch so umzusetzen, daß sie im Raumgefühl erfaßt wird. Ist die beschriebene Arbeitsintention auch bei Schülern vorhanden, so werden ablenkende, körperlich agitierende, motorisch evozierende Umgebungscharakteristika Intention und

leibliche Befindlichkeit in Widerspruch bringen. Um dies zu vermeiden, wird man z. B. nach Farben suchen, die beruhigend wirken; man wird Raumformen planen, die keine evokative Blickmotorik, keine Irritation des Gleichgewichtsempfindens provozieren. Andererseits soll der „Ruhepol“ aber auch nicht in Kälte oder Langeweile umschlagen, die ihrerseits „provokant“ wirken kann. Wie einerseits etwa grelle Lackfarben aufdringlich und beengend wirken können, weil sie den virtuellen Handlungsraum des Schülers zu begrenzen scheinen, so können andererseits beispielsweise hellgrau-eintönig gehaltene Deckfarben nichtssagend oder „öde“ wirken, weil sie zwar freilassend oder „positionslos“ erscheinen, jedoch bestimmten intellektuellen Funktionen des Schülers nicht genügen, also kein „anregendes“ Milieu bilden. Eine dritte Möglichkeit bieten farbige Wandlasuren (z. B. transparente Silicatifarben), die „Durchlässigkeit“ und gleichzeitig „Position“ bzw. „Charakter“ zeigen und so aufgetragen werden können, daß sie anregend, aber nicht aufregend, beruhigend, aber nicht langweilend, freilassend, aber nicht gleichgültig wirken (FUCHS 1984). Wir können vermuten – das wäre freilich genauer zu untersuchen –, daß man mit derartigen Mitteln der architektonischen Gestaltung ein *körperliches Aktivitätsniveau* provoziert, das mit der pädagogischen Bestimmung des Raumes und mit der Intentionalität des Schülers in Einklang steht. Ich denke, daß es dabei um einen künstlerischen Gestaltungsprozeß geht, für den sich keine paratypischen Muster angeben lassen: Raumform, Farben, Fensterlaibungen, Materialien, Schulmobiliar usw. sollten in diesem Gestaltungsprozeß so aufeinander abgestimmt werden, daß die erwartete „Anmutung“, daß das vermutete „leibliche Wohlbefinden“ entstehen kann. Im weiteren Sinn wird eine solche Gestaltung aber auch die „Gesamtkomposition“ der Schule im Auge haben müssen. So z. B. den „Ausdruck“ eines Ganges, aus dem Schüler in ihren Arbeitsraum treten: ist er „beengend“ oder „freilassend-belebt“; „interessant“, „kalt“ oder „warm“? Lasur z. B. ist durchaus nicht immer das Mittel der Wahl: Wände können unter Umständen auch einen „Ausdruck“ verlangen, der zu Auseinandersetzung mit ihrer kräftigen Farbe herausfordert – aber so unaufdringlich, daß er nicht zur Aggressivität animiert, wie sie von der Schulvandalismus-Forschung inzwischen mehrfach beschrieben wurde (z. B. KLOCKHAUS/HABERMANN-MORBAY 1986)¹⁰. Auch wäre darauf zu achten, in derartig durchdachten architektonischen Projekten eine „Ideologisierung des Baus“ zu vermeiden. Diese kann sich sowohl in einer unkünstlerischen, auf das Leibempfinden hin kalkulierten Baurhetorik als auch in konventionellen Bauzitate äußern (wie z. B. in den Goetheanum-Zitate mancher Waldorf-Bauten oder in fragmentarischen Zitate aus der postmodernen Architektur und aus dem Öko-Zeitgeist)¹¹. Gerade die zuvor hervorgehobenen *Universalien* der Bauwirkung im Hinblick auf die „inneren“ Sinne wären mit der Frage zu betrachten, was sie *historisch* am Leben erhält: Architektonische Stilrichtungen sind, so scheint mir, immer auch Positionen eines Diskurses, der immer wieder zu befreien sucht von der konventionalisierten Bestimmtheit des Bauempfindens. Die „neue“ Architektur, wie auch die neu betrachtete alte, können insofern jenen ästhetischen Zustand einer „aktiven Bestimmbarkeit“ anregen, der nach F. SCHILLERS Einsicht substantielle Voraussetzung aller selbsttätigen Bildung ist¹².

Anmerkungen

- 1 Das reale Bau-Erleben dürfte ein sehr komplexer Prozeß sein, in dem die Blickwinkel, Erwartungen, Stimmungen, Bewegungen, sozialen Konstellationen, Vorinformationen des Betrachters eine ebenso bedeutsame Rolle spielen wie die architektonischen Gegebenheiten, Witterungsverhältnisse, Umgebungsmerkmale etc. Solche Aspekte sind inzwischen auch in der Schulbau-Literatur zahlreich beschrieben und gelegentlich auch empirisch untersucht worden (z. B. PERLICK 1969, GEIGER/SANDVOSS 1974, KÖNIG 1976, KÖNIG/SCHMITTMANN 1976, GOLLNOW/PETERSEN 1976, ROEDLER u. a. 1978, KRAUTH 1981, HYDE 1982, KÜHN 1983, KARMANN 1986). Auch die Möglichkeit einer historischen Veränderung des Schulbau-Erlebens und der Präferenzen für bestimmte Bauformen ist zu bedenken. So scheint z. B. in Bauzeitschriften der 60er Jahre eine eher technische und funktional orientierte Metaphorik vorzuherrschen („klar gegliedert“, „licht und luftig“, „überschaubar“, „multifunktional“), während gegenwärtig „organologische“ Sinnbilder Konjunktur haben („lebendig“, „beschwingt“, „kräftig gestreckt“, „tot und starr“ etc.). Zur Historie der Schulbauformen siehe z. B. auch VACQUEUR/HERTEL 1863, ROCCA 1878, VETTERLEIN 1909, VISCHER 1931, FISCHER 1956, LANGE 1967). Diese situativen und historischen Aspekte sind zweifellos wesentlich für eine Phänomenologie der Architektur, müssen hier jedoch gleichsam temporär „eingeklammert“ werden.
- 2 Mein besonderer Dank gilt für ihre Mitarbeit HEIKE KLÜNKER, MARKUS ORZOL, REINHARD JUPKE, ELISABETH WEIßENFELS, GUNHILD VETH, MARION KNISCHEWSKI und MICHAEL HÜLSER.
- 3 Da wir über keine konventionalisierte Systematik der menschlichen Sinne verfügen, sind solche Unterscheidungen und Klassifikationen diskussionswürdig – eine Erörterung ist hier indessen nicht möglich. Zur vorliegenden Terminologie vgl. SCHEUERLE 1984. Andere Gliederungen z. B. bei BISCHOF 1974, S. 411 ff., sowie BIRBAUMER/SCHMIDT 1990, S. 306 ff.
- 4 Über Voraussetzungen, Registriertechniken, Meßprobleme sowie über verschiedene Beispiele dieser Blickmotorik informieren z. B. BUSWELL 1935, MACKWORTH 1967, YARBUS 1967, YOUNG/SHEENA 1975, WITTLING 1976, ISSING u. a. 1986, LÜER/LASS 1988. Unsere Untersuchung erfolgte mit einem NAC Eye-Mark-Recorder. Die Art der Abtastbewegungen scheint immer eine Funktion sowohl äußerer Gegenstandsmerkmale als auch interner Orientierungen und Wahrnehmungsschemata des Betrachters zu sein (HOCHBERG 1968, LÜER u. a. 1985). Eine gezielte „Strategie“ der visuellen Abtastung von Gebäudefassaden scheint sich erst nach dem 6. Lebensjahr zu entwickeln (VURPILLOT 1968); Vorschulkinder zeigten in Versuchen nur partielle unsystematische Erkundungen der Fassadenansichten und waren deshalb auch nicht zu systematischen Vergleichen zwischen verschiedenen Gebäudeformen in der Lage. Solche entwicklungsbedingten Stadien der Blickmotorik sind für eine fundierte Theorie der Architekturwahrnehmung sicher von erheblicher Bedeutung, müssen hier aber ebenfalls unberücksichtigt bleiben (siehe dazu auch MACKWORTH/BRUNER 1970, COHEN/SALAPATEK 1975).
- 5 Die Kinder saßen etwa 2 m vor einem Bildschirm im Format 1,20 x 1,60 m, auf den die Bilder von der Rückseite her projiziert wurden. Die Augenbewegungen wurden – synchronisiert mit der betrachteten Bildvorlage – auf Video-Cassetten aufgenommen.
- 6 Zur Metapher „verstummte Tonkunst“ vgl. GOETHE: Maximen und Reflexionen 1133; siehe dazu auch KAISER 1958, RITTELMAYER 1990, WÖLFFLIN 1886, S. 14 ff. GOLDSTEIN/ROSENTHAL (S. 5) berichten von Tonusreaktionen ihrer Patienten, bei denen aufsteigende Tonfolgen zu aufstrebenden ruckartigen Armbewegungen, absteigende zu umgekehrten Reaktionen führten, ohne daß die Patienten dies be-

merkten. Auch von Farbassoziationen zu Tönen wird berichtet: So assoziierten z. B. Kinder gelb-grüne Farben zu hohen, orange-rote Farben zu mittleren und blauviolette zu tiefen Tönen (WERNER 1974, S. 286).

- 7 In diesem Zusammenhang wurden von GOLDSTEIN/ROSENTHAL aufschlußreiche Patientenäußerungen zitiert – so z. B. „Rot reißt einen so auseinander, als ob man aufgeblasen würde“ oder „Gelb ist sanfter Rhythmus nach außen“, „Grün zieht ruhig nach innen“ (GOLDSTEIN/ROSENTHAL 1930, S. 23f.). Ähnliche Zuordnungen berichtet – leider ohne genauere Untersuchungshinweise – FRIELING 1968. Seine Berichte sind für unseren Zusammenhang auch deshalb interessant, weil sie Auswirkungen verschiedener Farb-Expositionen auf Puls, Atmung u. a. physiologische Parameter behandeln und zudem Farbvorlieben von Kindern und Jugendlichen referieren, die eine bemerkenswerte Analogie zu Klassenraum-Farbskalen in Waldorfschulen zeigen (RAAB/KLINGBORG 1982). Interessant sind gerade in phänomenologischer Hinsicht auch körperzentrierte Assoziationen bei der Darbietung schwach gesättigter Farben – z. B. bei Blau: „Es rutscht im Körper herunter, kann also nicht Grün, sondern nur Blau sein.“ Derartige Bemerkungen und die experimentell festgestellten Tonusveränderungen bei Farbdarbietungen lassen WERNER (1974, S. 298f.) eine „organismische Wahrnehmungslehre“ fordern, die von dieser körperlichen Evokation her auch das Phänomen der Synästhesien aufklärt.
- 8 Zur Methodologie und Meßtechnik solcher Untersuchungen, deren Probleme hier nicht diskutiert werden können, vgl. z. B. ROGGE 1981, BECKER-CARUS 1981. Die Messung der physiologischen Parameter erfolgte in unserem Fall mit dem Biofeedbackgerät SOM Microcontrol 4500; die Anzeige der Meßwerte erfolgte digital und wurde auf Video-Band aufgezeichnet. Wegen der kontinuierlichen geringfügigen Schwankungen der Werte wurden bei der Auswertung jeweils 5 Werte mit ihrem arithmetischen Mittel zusammengefaßt. Für die Ableitung der EMG-Werte wurden die Elektroden über der oberflächlichen Muskelschicht des rechten Unterarmrücken befestigt, die in ihrer Gesamtheit von Ästen des Speichennervs (Nervus radialis) versorgt wird. Die Funktion dieser Muskeln liegt hauptsächlich in einer Streckung (Extension) der Hand- bzw. Fingergelenke. Durch Aktion der gesamten oder einzelner Muskelfasern entstehen bei neuro-muskulärer Reizleitung Verschiebungen des intra- und extrazellulären Ionengehaltes, die als Summenpotential an den ableitenden Elektroden Spannungsschwankungen hervorrufen. Die Aktivität der Muskulatur korreliert mit der Höhe der Spannungsschwankungen, die über die Elektroden abgeleitet werden.
- 9 Die *absoluten* EMG-Werte sind dabei nicht aussagekräftig, da ihre Höhe von der Güte der Elektroden-Anpassung, von Hauteigenarten der Versuchsteilnehmer u. a. bestimmt wird.
- 10 Wie weitgehend diese Gesamtkomposition Gestaltungen bis in die Details der Bauten verlangt, mögen einige Beispiele deutlich machen: Wenn die architektonische Form der Funktion folgen soll, wie ist dann eine Säule zu gestalten? Soll sie „tragend“, „hebend“ oder „emporstrebend“ erscheinen, wie dies K. Ph. MORITZ an der dorischen, jonischen und korinthischen Säule zu veranschaulichten suchte? Zeigen pompöse Festsäle neben bescheidenen Klassenräumen eine problematische „Durcharbeitung“ der Bauform an? Welcher Typ von Wandbildern, Wandbildkonstellationen, sägerauer Wandschalung oder Ziegelstein-Textur bietet für eine diffus schweifende Phantasie „Haltepunkte“, „Positionen“ oder „Gestaltungs-Aussagen“, die zur (unbewußten) Stellungnahme provozieren und mit der Raumwidmung harmonieren?
- 11 Neben manchen Waldorfschul-Bauten könnte man Beispiele solcher Ideologisierung des Baus in den Versuchsschulen Hans SCHAROUNS vermuten, der – ausgehend von entwicklungspsychologischen Vorstellungen und sozialen Aufgabenstel-

lungen – ein dezidiertes Farb- und Raumprogramm entworfen hat (SCHAROUN 1974). In einem Streitgespräch wurde ihm daher vorgeworfen, Beispiele des architektonischen „Zerdenkens“ geliefert zu haben: „In diesen komplizierten Organismus sind so vielerlei Absichten hineingeheimnist, das Präparat Kind wird erst von links, dann von rechts bestrahlt, vertikal geordnet, horizontal zusammengefaßt, nach streng wissenschaftlichem System mit Zusätzen versehen und behandelt – ich kann es mir nicht anders denken, als daß zum Schluß nur noch der Homunkulus herauskommt, und ich denke mit beglückter Erleichterung an die normale Volksschule in Rappoltsweiler im Elsaß, in der ich mit 60 anderen Buben in einer normalen Klasse saß. Ich habe die Vorstellung, daß ich in den drei Jahren dort das Nötigste alles gelernt habe.“ (P. BONATZ, in BARTNING 1952, S. 91).

- 12 F. SCHILLER: Briefe über die ästhetische Erziehung des Menschen (1795), 19.–22. Brief. SCHILLERS grundlegende Frage lautet hier: Wie kann der Mensch ein selbsttätiges Verhältnis zu den Dingen, Verhältnissen und Individuen gewinnen, im Hinblick auf die ein sozialisatorisch „bestimmtes“ Verhältnis besteht? Der Weg kann nicht über einen Zustand der passiven Bestimmungslosigkeit verlaufen, der z. B. für das Neugeborene typisch ist, das noch von aller Bestimmung frei ist. Also muß die Realität bewahrt werden; zu finden ist daher ein Realitätsbezug, in dem der Mensch sich durch die Welt Dinge aktiv bestimmen läßt: in einem Spiel von Einbildungskraft und Verstand, von Rezeptivität und Spontaneität. Jede wirkliche Erkenntnis durchläuft, so SCHILLER, einen solchen spielerischen oder *ästhetischen* Zustand, in dem der Realitätsbezug gleichsam gelockert und in dieser temporären Unbestimmtheit Ausgangspunkt einer eigentätigen Bestimmung wird, ohne diese in irgend einer Weise zu prädestinieren. Es ist interessant, daß in der „postmodernen“ Architektur, in Form der „Doppelcodierung“, der historische Diskurs von Baustilen in den einzelnen Bau hereingenommen wird: Verschiedene Baustile „spielen“ miteinander und mit ihren Sinnbezügen. Aber sollte das in den Schulbau Eingang finden?

Literatur

- ALEXANDER, CHR.: Das Machen von Gebäuden. Eishin College bei Tokio. In: Bau-meister 83 (1986), S. 24–42.
- BARTNING, O. (Hrsg.): Mensch und Raum. Darmstädter Gespräch. Darmstadt 1952.
- BECKER-CARUS, CHR.: Grundriß der physiologischen Psychologie. Heidelberg 1981.
- BIRBAUMER, N./SCHMIDT, R.: Biologische Psychologie. Berlin 1990.
- BISCHOF, N.: Stellungs-, Spannungs- und Lagewahrnehmung. In: METZGER, W./ERKE, H. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie, Band I.1. Göttingen 1974 (2. Aufl.), S. 409–497.
- BISCHOF, N.: Psychophysik der Raumwahrnehmung: In: METZGER, W./ERKE, H. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie, Band I.1., Göttingen 1974, S. 307–408.
- BUSWELL, G. T.: How people look at pictures. Chicago 1935.
- COHEN, L. B./SALAPATEK, PH. (Hrsg.): Infant Perception from Sensation to Cognition. New York 1975.
- FISCHER, W.: Einführung in die Johannes-Passion von Johann Sebastian Bach. In: Musik und Bildung Heft 4 (1980), S. 225–229.
- FRIELING, H.: Das Gesetz der Farbe. Göttingen 1968.
- FUCHS, F.: Lebendige Farbflächen. In: Bauwelt 47 (1984), S. 1995–2000.
- GEBERT, F.: Psychologische und physiologische Wirkungen von Umgebungsfarben. Diss. im Fachbereich Humanmedizin d. Univ. Marburg/Lahn 1977.

- GEIGER, G./SANDVOSS, J.-M.: Räumliche Bedingungen für den Schulunterricht der 5-7-jährigen. Schulbauinstitut der Länder, Berlin 1974.
- GOETHE, J.W.: Maximen und Reflexionen. Frankfurt/M. 1979.
- GOLDSTEIN, K./ROSENTHAL, O.: Zum Problem der Wirkung von Farben auf den Organismus. Schweiz. Archiv f. Neurol. u. Psychiatr. 26 (1930), S. 3-26.
- GOLLNOW, B./PETERSEN, V.: Neue Schulbauten. Architektonische Qualitäten und Nutzung an zehn Schulen. Eine empirische Untersuchung. Schulbauinstitut der Länder, Berlin 1976.
- HOCHBERG, J.E.: In the mind's eye. In: HABER, R.N. (Hrsg.): Contemporary theory and research in visual perception. New York 1968.
- HOCHBERG, J.E.: Wahrnehmung. Wiesbaden/Bern/Stuttgart 1977.
- HYDE, R.A.: The relationship between architectural setting and teaching method in primary schools. Diss. Univ. Oxford 1982.
- ISSING, L.J./MICKASCH, H.D./HAACK, J. (Hrsg.): Blickbewegungsforschung und Bildverarbeitung. Frankfurt/M. 1986.
- KAISER, H.: Paestum. Heidelberg 1958.
- KARMANN, P.: Die Wahrnehmung von baulich-räumlicher Umwelt bei Kindern. Frankfurt/M. u. a. 1986.
- KLOCKHAUS, R./HABERMANN-MORBAY, B.: Psychologie des Schulvandalismus. Göttingen 1986.
- KÖNIG, H./SCHMITTMANN, R.: Zur Ökologie der Schule. Eine ökopyschologische Untersuchung zum Einfluß von Schulbauten auf Lehr- und Lernprozesse. München 1976.
- KRAUTH, K.: Schulräume und Lernverhalten. Unveröff. Examensarbeit an der Techn. Univ. Braunschweig, 1981.
- KRUSE, L./GRAUMANN, C.F.: Sozialpsychologie des Raumes und der Bewegung. In: KÖNIG, R./NEIDHARDT, F. (Hrsg.): Materialien zur Soziologie des Alltags. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Sonderheft 20 (1978), S. 177-219.
- KÜKELHAUS, H.: Unmenschliche Architektur. Von der Tierfabrik zur Lernanstalt. Köln 1983.
- LANGE, H.: Schulbau und Schulverfassung in der frühen Neuzeit. Weinheim/Berlin 1967.
- LEROI-GOURHAN, A.: Hand und Wort. Frankfurt 1984.
- LÜER, G.: Kognitive Prozesse und Augenbewegungen. Arbeitsbericht Nr. 10 aus dem Psychol. Institut d. Univ. Göttingen, 1985.
- LÜER, G./LASS, U./SCHROIFF, H.-W./ULRICH, M.: Changes in eye movement behavior in complex problem solving. Arbeitsbericht Nr. 9 aus dem Psychol. Institut d. Univ. Göttingen, 1985.
- LÜER, G./LASS, U. (Hrsg.): Fourth European Conference on Eye Movements. Vol. 1. Göttingen 1988.
- MACKWORTH, N.H./BRUNER, J.S.: How adults and children search and recognize pictures. In: Human Development 13 (1970), S. 149-177.
- MACKWORTH, N.H.: A stand camera for line-of-sight-recording. In: Perception and Psychophysics 2 (1967), S. 119-127.
- METZGER, E.: Experimentelle Untersuchungen über den Lichttonus. In: Archiv für Ophthalmologie 127 (1931), S. 296-346.
- MORITZ, K.PH.: Die Säule. In: Ders.: Schriften zur Ästhetik und Poetik. Tübingen 1962, S. 109-112.
- PERLICK, P.: Architektur im Dienst der Pädagogik. Ratingen 1969.
- RAAB, R./KLINGBORG, A.: Die Waldorfschule baut. Stuttgart 1982.

- RITTELMAYER, CHR.: Zur pädagogischen Bedeutung der Schulbau-Architektur. In: *Baumeister* 83 (1986), S. 64–69.
- RITTELMAYER, CHR.: Bedeutungsfelder der Schulbau-Architektur. In: *Psychologie, Erziehung, Unterricht* 34 (1987), S. 171–177.
- RITTELMAYER, CHR.: Gesten der Schularchitektur. In: *Bildung und Erziehung* 41 (1988), S. 379–396.
- RITTELMAYER, CHR.: Mimesis. Vermutungen zur Didaktik altgriechischer Bildwerke. In: RITTELMAYER, CHR./WIERSING, E. (Hrsg.): *Bild und Bildung*. Wiesbaden 1990 (im Druck).
- ROEDLER, J. M./FITTKAU, B./TAUSCH, R.: *Schulbauten aus der Sicht der Lehrer und Schüler*. Schulbauinstitut der Länder, Berlin 1978.
- ROCCA, O.: *Das deutsche Schulhaus. Vergangenheit und Gegenwart des Lehrerstandes und seiner Heimstätte*. Pymont ²1887.
- ROGGE, K.-E.: *Physiologische Psychologie*. München 1981.
- ROHRACHER, H./INANGA, K.: *Die Mikrovibration*. Bern 1969.
- SCHANDRY, R.: *Lehrbuch der Psychophysiologie*. München/Weinheim ²1989.
- SCHUEURLE, H. J.: *Die Gesamtsinnesorganisation*. Stuttgart/New York ²1984.
- SCHAROUN, H.: *Raum und Milieu der Schule*. In: *architektur wettbewerbe* 31 (1961), S. 10–13.
- SCHAROUN, H.: *Bauten, Texte, Entwürfe*. Hrsg. v. R. PFANKUCH, Berlin 1974.
- SCHNEIDER, W.: *Sinn und Un-Sinn. Umwelt sinnlich erlebbar gestalten in Architektur und Design*. Wiesbaden/Berlin 1987.
- SCHÖNIG, W.: *Zerstörungen an unseren Schulen: Ursachen und Bewältigungsmöglichkeiten*. In: *Westermanns Pädagogische Beiträge* 34 (1982), S. 538–543.
- SCHROM, W.: *Anregungen zur Gestaltung des Klassenzimmers*. In: *Schulreport Heft 4* (1983), S. 5–6.
- STRAUS, E.: *Die aufrechte Haltung*. In: *Ders.: Psychologie der menschlichen Welt*. Berlin 1960, S. 224–235.
- VACQUEUR, T./HERTEL, A. W.: *Entwürfe von Schulhäusern für Stadt und Land*. Weimar 1863.
- VETTERLEIN, E.: *Die Baukunst des Schulhauses*. Leipzig 1909.
- VISCHER, J.: *Der neue Schulbau im In- und Ausland*. Stuttgart 1931.
- VURPILOT, E.: *The development of scanning strategies and their relation to visual differentiation*. In: *Journal of Experimental Child Psychology* 6 (1968), S. 632–650.
- WERNER, H.: *Intermodale Qualitäten (Synästhesien)*. In: METZGER, W./ERKE, H. (Hrsg.): *Handbuch d. Psychologie, Band I.1*. Göttingen ²1974, S. 278–306.
- WITTLING, W.: *Einführung in die Psychologie der Wahrnehmung*. Hamburg 1976.
- WÖLFELIN, H.: *Prolegomena zu einer Psychologie der Architektur*. In: *Ders.: Kleine Schriften 1886–1933*, hrsg. v. J. GANTNER, Basel 1946, S. 13–47.
- YARBUS, A. L.: *Eye Movements and Vision*. New York 1967.
- YOUNG, L. R./SHEENA, D.: *Survey of eye movement recording methods*. In: *Behav. Res. Meth. & Instr.* 7 (1975), S. 397–429.

Abstract

Contributions to an Empirical Phenomenology of School Architecture

A theory of HEINRICH WÖLFFLIN states that the laws of the influence of architecture follow the conditions of physical well-being. This article presents a number of studies on the influence of architectural forms on the inner sensual system, with special reference to school architecture. Empirical studies are described which treat the observer's perception of movement on visually grasping the form of a building, his sense of balance on seeing slanting perspectives, and his muscular and psychogalvanic reaction in various spatial settings. The results are related to the dimensions of architectural perception on the part of school pupils.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Christian Rittelmeyer, Pädagogisches Seminar der Universität Göttingen,
Baurat-Gerber-Str. 4/6, 3400 Göttingen.