

Das Studium im Team

Autor(en): **Wachsmann, Konrad**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **14 (1960)**

Heft 10: **Konrad Wachsmann**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-330442>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Studium im Team

Wenn hier auch »nur« von der Bautechnik gesprochen wird, es geht um die Kunst zu bauen und um die Baukunst.

Bien qu'il soit question ici de technique de construction «seulement», il s'agit de l'art de construire, de l'architecture.

Even if "only" construction engineering is discussed here, what is really involved is both the art of building and the builder's art, or architecture in the broad sense.

Die sich immer schneller und auf immer breiterer Basis entwickelnde Industrialisierung, die Erfindung neuer Materialien und Methoden der Verarbeitung und die allein schon dadurch sich verändernden und steigernden Ansprüche schaffen eine immer größere Diskrepanz zwischen handwerklicher Produktion und automatischer Präzisionstechnik der Maschinen. Die Industrialisierung stellt alle traditionellen Vorstellungen des Bauens überhaupt in Frage und läßt in diesem Zustand der Unsicherheit eine kontinuierliche Entwicklung nicht mehr erkennen.

Aber nicht diese ohnehin genügend bekannten Tatsachen sollen hier noch einmal dargestellt werden. Vielmehr drängt sich die Frage auf, welche Vorbereitungen getroffen werden können, um das Unbehagen, das diese Unsicherheit schafft, zu überwinden.

Es sollen hier aber nicht ethische Wertmaßstäbe angewendet werden, die durch Vorurteile oder Überbewertungen über Wahrheiten hinwegtäuschen, ja sie entstellen, um den Anschluß an die eine oder andere Meinung zu finden.

Betrachtet man aber die Veränderungen der Struktur der Gesellschaft, die Einflüsse von Wissenschaft und Technik und die damit verbundenen neuen ökonomischen Bedingungen, so kann man leicht die Ursachen entdecken, die — ähnlich wie beim Gesetz der Regeltechnik — in rückwirkender Beeinflussung jene Strukturen in ihrer gegenwärtigen Form erscheinen lassen. Man sollte also zuerst diese unmittelbar erfaßbaren Zustände an den Anfang jeder Betrachtung stellen.

Welchen Problemen wir heute gegenüberstehen, wurde mir durch die Bemerkung eines bekannten amerikanischen Architekten klar, der auf meine Frage, was er arbeite, sagte: »Ich tue das, was viele andere auch tun: wir versuchen mit konventionellen Mitteln so zu bauen, daß es den Anschein hat, als seien unsere Bauten Produkte der Industrialisierung, der Automation, das heißt, nicht 'entworfen', sondern Ergebnisse rein wissenschaftlicher Untersuchungen.«

Dieser Ausspruch mag vielleicht extrem erscheinen, aber er zeigt doch einen ganz wesentlichen Aspekt der gegenwärtigen Situation. Vor ungefähr 20 Jahren machte ich in New York entgegengesetzte Erfahrungen. Wir waren damit beschäftigt, eines der ersten Unternehmen zu verwirklichen, das in vollautomatischen Arbeitsgängen Fertigbauteile produzieren sollte. Wir konnten dieses Vorhaben nur so verwirklichen, daß die zu erstellenden Bauten auf keinen Fall ihren eigentlichen Charakter und Ursprung zeigen durften, sondern als das Produkt normaler konventioneller Methoden handwerklichen Bauens erscheinen mußten.

Wenn sich die Anschauung über das, was als normal, natürlich und für die menschliche Psyche völlig ungefährlich betrachtet wird, nach so kurzer Zeit so sehr geändert hat, ist eine Spekulation über die Situation in den nächsten 20 Jahren überflüssig.

Die Schweiz wird aber schon 1964 Gelegenheit haben, an der Landesausstellung in Lausanne — was sich in ihrer ausgezeichnet vorbereiteten Programmstellung ausdrückt — jene Vorgänge betrachten und beurteilen zu können, die den großen Einbruch in die herkömmlichen Vorstellungen von Ursprung und Entwicklung des Bauens verursacht haben.

licher Evolutionen zu akzeptieren, und man nicht ein schlechtes Gewissen hätte, gegen die Tradition anzurennen, würden jedoch heute gute Absichten oder besondere Talente nicht mehr genügen, um mit daraus resultierenden Anschauungen das zeitgenössische Bauen zu interpretieren.

Denn der Einsatz der relativ komplizierten Mittel unserer Zeit erfordert — ehe man sich ihrer überhaupt bedienen kann — vorerst die Beherrschung neuer Disziplinen; denn wir wissen, daß der Weg zum Bau in seiner schöpferischen Bedeutung identisch ist mit dem fertigen Werk selbst und darum nicht abgekürzt oder übersprungen werden kann. Schon durch solche Verlagerungen zeichnet sich die veränderte Situation ab.

Daher kann ein anscheinend noch so moderner Bau nicht als modern gelten, wenn er mit traditionellen Baumethoden errichtet wurde und deshalb mit seiner inneren Struktur im Widerspruch zum Äußeren steht. Dies entspricht unseren ästhetischen Forderungen so wenig wie ein mit modernsten Mitteln geschaffener Bau in der Hülle irgendeiner zufälligen und beziehungslosen traditionellen Form.

Der britische Premierminister Macmillan sagte einmal: »Die Tradition ist kein Sofa, sondern ein Sprungbrett.« Ich möchte diesen Ausspruch abwandeln: Die Form ist nicht willkürlich, sondern zeitbedingt.

Den Sprung in diese Gewißheit zu wagen und die Fähigkeit, die zeitbedingte Form durch das Studium des Möglichen und Notwendigen zu erarbeiten, darum geht es.

Man kann wohl ohne Übertreibung sagen, daß der Mensch heute sehr viel mehr weiß, als er wirklich zu tun bereit ist. Obwohl er seit langem darauf vorbereitet ist, dieser Epoche den nur ihr eigenen Ausdruck zu geben, hat er die größte Mühe, ein natürliches Trägheitsmoment zu überwinden. Die lähmende Gebundenheit an das Gewohnte und die Angst vor dem Unbekannten und dem Neuen schaffen den entsetzlichen Zustand der Passivität, der jene Diskrepanz zwischen Vorstellung und Realität, von der am Anfang gesprochen wurde, immer klaffender werden läßt.

Dazu kommt, daß die Aufmerksamkeit auf die großen Errungenschaften der Wissenschaft und Technik abgelenkt wird. Es entsteht dadurch eine Art Müdigkeit, so daß die Probleme, die uns hier besonders angehen, nicht mehr so wichtig erscheinen und wir vom Bauwerk — zu dem, wir dürfen es nicht vergessen, einst auch die Kathedrale gehörte — kaum mehr erwarten als eine Aussage durch formalistische Reize. Es kommt zunächst also darauf an, Mißverständnisse abzuklären, ein wirkliches kritisches Verständnis zu wecken und Zusammenhänge zu erfassen, damit wir die neuen Erkenntnisse und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten als gebrauchsfähige Deutungen oder Anleitungen geradezu als »Werkzeuge« in allgemeinverständlicher Form jedem, der direkt oder indirekt mit dem Bauen zu tun hat, vermitteln können.

Das ist heute wohl für viele, die sich mit diesen Problemen auseinandersetzen, das wichtigste Anliegen.

Diese Erkenntnisse sollten aber jene Personen und Institutionen beeinflussen, die für ihr eigenes Schaffen Anspruch auf Deutung und Erläuterung haben: die Industrie, die Wirtschaft, die Fachleute, die Designer, die Forscher und Lehrer, die Studenten, ja der Mensch im allgemeinen — als Geschöpf dieser ganz spezifischen Zivilisation.

■
Unter der optimistischen Annahme, daß man (ohne vorgefaßte Meinung, vielleicht nur aus einer gewissen Neugierde) bereit wäre, die Möglichkeiten unserer Zeit als Folgen natür-

Solange es sich nur darum handelt, Erlernbares und Anwendbares zu vermitteln, bieten technische Hochschulen unter den gegenwärtigen Umständen die geeigneten Informationsmöglichkeiten. Immerhin gäbe es genügend Gründe, die Zulänglichkeit eines Architektur- oder Kunstschulstudiums einer kritischen Untersuchung zu unterziehen; denn die erste Voraussetzung jeder Bildung und Ausbildung — die Bestimmung des Zieles — scheint hier sehr in Frage gestellt.

Die Fülle der vorhandenen Mittel der mechanisch gesteuerten, industrialisierten Produktion lassen zwar einen Weg erahnen. Weil diese Mittel aber noch kaum erkannt und darum auch noch nicht entsprechend beherrscht werden, kann kein Ergebnis vorausgesehen und kein Ziel vorausbestimmt werden. Nur das vorsichtige gegenseitige Abtasten oder Abstimmen vermag den schaffenden Menschen indirekt zum Ziel zu führen. Weil sich jedoch die aus eigenen Impulsen und mit individuellen und relativen Kenntnissen und Mitteln betriebene Arbeit auf der breiten Basis fast endlos erscheinender Zusammenhänge in unbekannter Richtung entwickelt und — im übertragenden Sinn — unbekannt Zielen zustrebt, soll nun hier erörtert werden, wie sich das Lernen aus den genannten Ursachen zwangsläufig in ein Forschen wandelt und wie die Zusammenarbeit vieler Disziplinen in einem gewissen Sinn ein zusätzliches Instrument pädagogischer Information darstellt.

Indem ich hier über jene Vorversuche berichte, die während mehr als 10 Jahren gemacht wurden, möchte ich aufzeigen, wie komplexe Gegenwartsprobleme in einer allgemein anerkannten Basis vereinigt werden, die dann zum Ausgangspunkt zeitbedingter Vorstellungen, Entscheidungen und Tätigkeiten werden können.

Wie jede andere Epoche stellt auch die Gegenwart Aufgaben, die nur in ihrer komplexesten Beziehung erfaßt werden können; darum muß man sich ihnen auch auf die komplexeste Weise nähern. Freilich kann dies der einzelne nicht mehr allein tun. Man muß sich also zuerst einmal bemühen, durch die Zusammenarbeit einen engen Kontakt herzustellen und schöpferische Arbeitsgruppen zu bilden.

Seine eigentlich schöpferische Bedeutung erhält aber ein solches Arbeitsteam nur dann, wenn jedes einzelne Mitglied dieser Gruppe grundsätzlich bereit ist, ganz bestimmte Arbeitsmethoden und Techniken der Zusammenarbeit zu akzeptieren. Persönliche Ansprüche müssen zurückgestellt und durch andere Interessen ersetzt werden; die Arbeit muß in einem Rhythmus vor sich gehen, der für das ganze Team gültig ist. Das bedeutet ebensowenig eine Gleichschaltung oder Immunisierung des Individuums wie etwa das unumgängliche Stimmen und Einspielen bei einem Orchester. Nichts darf bei der Zusammenarbeit dem Zufall überlassen bleiben.

Die Fähigkeit zu bauen kann ja schließlich nicht immer von mehr oder weniger genialen Einfällen abhängen und das exklusive Geheimnis der Begabten sein. Wir sollten uns vielmehr um die Schaffung sicherer Grundlagen und um die Stabilisierung der allgemein anerkannten Qualität bemühen. Denn wenn wir uns immer wieder auf die durch neue Voraussetzungen geschaffenen Grund-

lagen beschränken, können wir auch den gewaltigen Aufgaben, die durch das außerordentliche Anwachsen der Bevölkerung entstehen werden, mit etwas mehr Sicherheit begegnen.

Doch bevor man sich die Auswirkungen vergegenwärtigt, die eine solche Arbeitsmethode bei direkter Anwendung haben könnte, möchte ich hier vom Training und Studium im Team sprechen und dabei andeuten, durch welche Stadien von Training, Übung und direktem Lernen jeder einzelne gehen muß, ehe an eine erfolgreiche Studien- oder Forschungsarbeit im Team gedacht werden kann.

Schwierigkeiten stellen sich ein, wenn das Team aus Studenten besteht, deren Vorbildung die Verbindung mit der von den bestimmenden Kräften der Zeit beeinflussten Gedankenwelt des Teams erschwert.

Wenn aber die Teammitglieder schon vorher an Grundkursen, die an vielen fortschrittlichen Schulen längst zum festen Bestand gehören, teilnehmen konnten, sind sie viel besser darauf vorbereitet, unvoreingenommen und aktiv im Team zu arbeiten. Denn in solchen Grundkursen werden die Studenten durch Übungen, Informationen und durch die bewußte Ablehnung akzeptierter Begriffe im abstrakten und konkreten Erkennen der immer wechselnden Zusammenhänge zu neuen Bewertungen und kritischen Entscheidungen angeregt. So wird hier bereits eine Einstellung geübt, die sehr charakteristisch für die Tätigkeit im Team ist.

Vielleicht sollte man noch weiter zurückgehen und schon die pädagogischen Methoden der Schulen in bezug auf diese Probleme überprüfen. Aber das sind meist Fragen, die andere, besonders soziologische Gebiete betreffen und nur nebenbei erwähnt sind.

Hier soll nun über den Begriff »Team«, über die Organisation des Teams, die Teamarbeit selbst und ihre Ergebnisse berichtet werden. Die Teamtätigkeit kann nur mit Hilfe einer sorgfältig geplanten Zeiteinteilung durchgeführt werden. Diese ist allerdings mit dem Begriff der akademischen Freiheit nicht leicht vereinbar, da die aktivste Mitarbeit jedes Teammitgliedes zu allen Zeiten der Zusammenarbeit unbedingt erforderlich ist. Das Verantwortungsbewußtsein des Einzelnen zu der Arbeit und zu den Mitarbeitenden, die überhaupt von wesentlichem Einfluß auf die Charakterbildung ist, entscheidet über Erfolg oder Mißerfolg. Solche Nebenerscheinungen sind für jeden Soziologen von großem Interesse. Der Teamleiter muß seinerseits bereit sein, als Lehrender und anerkanntes Mitglied der Fakultät sich mit derselben Intensität auf das gleiche Niveau zu stellen und im engsten Kontakt mit dem Team zu bleiben.

Die Mechanik der Zusammenarbeit beruht im wesentlichen darauf, daß die Zahl der Arbeitsgruppen sowohl die zu wählenden und zu behandelnden Unterprobleme einer Aufgabe als auch die Arbeitsintervalle bestimmt, die aus einem ständigen Wechsel von Arbeits- und Diskussionsperioden bestehen.

Das Arbeitsteam sollte — wenn man den persönlichen Anspruch des einzelnen Teammitgliedes voll berücksichtigt — wenn möglich nicht mehr als 21 Teilnehmer haben. 18 wäre vielleicht noch günstiger, wenn nicht die zu bewältigenden Probleme wegen der Eigen-

art des Arbeitssystems beschränkt werden müßten.

Diese durch 3 teilbaren Zahlen ergaben sich aus der Erfahrung, daß Arbeitsgruppen von 3 Teilnehmern die beste Voraussetzung für interne Forschungen, Analysen und Versuche bilden und am ehesten die Kontinuität der Gruppenarbeit sichern, die aus Informationsbeschaffung, Laboratoriumsarbeiten, Entwicklungen, Gruppendiskussionen usw. besteht.

Werden zum Beispiel 7 Arbeitsgruppen gewählt, so bedingen diese die Wahl von 7 Aufgabenkreisen, die in 7 Arbeits- und 7 Diskussionsperioden entwickelt werden müssen. Die Wahl der Aufgabenkreise ist natürlich unbeschränkt. Diese können sich ebenso auf rein wissenschaftliche, technologische, soziologische, ökonomische, physiologische, organisatorische oder auf Planungsprobleme beziehen. Sehr wesentlich ist dabei, daß jedes der gewählten Probleme von gleicher Wichtigkeit ist und daß jede einzelne Arbeitsgruppe die genau gleiche Arbeitszeit zur Verfügung hat, um das gewählte Thema zu bearbeiten. Nur so erlebt jedes einzelne Teammitglied durch Beobachtung und vor allem durch den eigenen Beitrag den faszinierenden Prozeß des Sich-selbst-Formens jedes Teils des Themas und damit des Ganzen. Es gehen hierbei Prozesse vor, die der Rückkoppelung in einem Schaltnetz mit Steuerfunktionen vergleichbar sind.

Die einzelnen Arbeitsgruppen sind ausschließlich mit dem Studium eines Problems beschäftigt, das sie nach jeder Diskussion gegen ein anderes eintauschen. Dann werden die Ergebnisse ihrer Untersuchungen in der Diskussion nicht nur in sich selbst, sondern stets im komplexen Zusammenhang mit dem Stand der Arbeiten der anderen Gruppen betrachtet und analysiert. Die Ergebnisse einer Gruppe unterliegen dadurch rückwirkend dem indirekten Einfluß, den die Ergebnisse anderer Gruppen ausüben. Die Aufgabenbereiche umfassen im wesentlichen Themen wie Energie, Material, Methode, fortgeschrittene Statik, Geometrie, besonders in bezug auf modulare Koordination, Fügen — Verbinden, Elemente, Mechanik, Umweltkontrolle, Transport, Montage, Planung, Ökonomie und Soziologie.

Die immer auf das Baustudium bezogenen Prinzipien verlagern nun aber Fragen wie Entwurfslehre, Ästhetik, Gestaltung, Harmonielehre auf andere Ebenen. Während Formgebung und Gestaltung im Rahmen solcher Entwicklungsarbeiten kaum einen berechtigten Platz finden, bilden Probleme der Ästhetik, Philosophie und Ethik ein wichtiges autonomes Gebiet. Dieses kann aber nicht als Aufgabenbereich, der parallel zu anderen Problemstellungen wächst, gelten, sondern es kann sich hier nur um unabhängige Teamstudien handeln, deren Ergebnisse in vergleichender Analyse bestenfalls in Form von Meßwerten benutzt werden können.

Während der Diskussion soll jeder Arbeitsgruppe gleich viel Zeit zur Verfügung gestellt werden, damit sie den gegenwärtigen Stand ihrer Arbeit erläutern, die Arbeit in einer allgemeinen Diskussion unter der Beteiligung aller analysieren, die Ein- oder Auswirkungen anderer Probleme prüfen und in gemeinsamer Beratung Richtlinien entwickeln kann — Richtlinien, die für die Fortsetzung der Arbeit in der nächsten Gruppe dienen.

Der Teamleiter muß darauf achten, daß die allgemeine aktive Beteiligung gesichert ist und nicht auf einzelne Sprecher konzentriert bleibt. Er muß dafür sorgen, daß Überbewertungen von Themen vermieden werden, und

er muß vor allem dem Team jene Atmosphäre von Selbstvertrauen und Sicherheit zu verleihen suchen, die allein den Einzelnen dazu befähigt, auf Grund gemeinsamer Forschung und Studien selbständig Entscheidungen zu treffen.

Würde sich das Team nur dem Rat und Urteil seines Leiters unterwerfen, hätte es seinen Sinn verloren. Der Teamleiter darf sich darum nie kritisch äußern. Wohl kann er eine genaue Interpretation eines Wortes, eines Gedankens oder eines Vorschlages erzwingen; er kann auch helfen, Wege des Arbeitsprozesses erkennbar zu machen. Aber seine Hauptaufgabe sollte doch darauf beschränkt bleiben, die dauernde Selbstkritik des Schaffenden anzuregen und ihm die Notwendigkeit der eigenen Entscheidung klarzumachen.

Die Aufgabe des Assistenten liegt in der Hauptsache darin, alle Tätigkeiten zu koordinieren. Er muß daher jederzeit, also auch während der Arbeit der Gruppen, anwesend sein — im Gegensatz zum Teamleiter, der nur während der Diskussion anwesend ist. Ebenso bilden für ihn umfassende Kenntnisse auf allen Gebieten, die mit dem Begriff der Industrialisierung verknüpft sind, unerläßliche Voraussetzungen. Auch seine Tätigkeit beschränkt sich nur auf das »Mitarbeiten«; sie hat also mit der Überwachung der Arbeit oder Richtungsgebung nichts zu tun.

Es empfiehlt sich außerdem, Experten von Spezialgebieten Gelegenheit zu geben, durch einschlägige Vorlesungen die Teamarbeit zu unterstützen.

Nach 7 Arbeits- und Diskussionsperioden lösen sich alle Gruppen auf. Nun wird unter Leitung des Assistenten das erarbeitete Resultat durch Texte, Zeichnungen, Berechnungen, Modelle, Fotografien usw. zu einem Projekt zusammengefaßt.

Erst wenn das Team seine Arbeit vollendet hat, erfolgt die Kritik des Teamleiters, die sich aber nicht nur auf das Endergebnis beziehen soll, sondern jedes Stadium des ganzen Seminars einschließen muß. Die Kritik kann nie präzise, intensiv und umfassend genug sein. Der Kritiker kann aber auch dadurch kritisieren, daß er Nachbargebiete analysiert oder besondere Umstände deutet, so daß er sich durch diese Betrachtungsweise indirekt dem Werk nähert. Wieder spielt dabei der Weg zum Resultat eine fast wichtigere Rolle als dieses selbst.

Es ist absolut notwendig, daß man den gesamten Entwicklungsprozeß, der von unklaren Anfängen bis zur fertigen, durchdachten und begründeten Lösung führt, bewußt wieder erlebt und herausfindet, wo und warum man so anfang, welches Darstellungsmittel man sich bediente, wo und wofür Informationen gesucht und wie diese verarbeitet wurden, welche Einflüsse durch nicht feststellbare Einfälle oder schnelle Entscheidungen auftauchten und welche unerwünschten Folgen Tendenzen zu rationalisieren hatten. Durch bewußtes Erkennen mechanischer und emotionaler Vorgänge, die sich während der ganzen Arbeit abspielten, soll der Teamteilnehmer den Weg zu logischem Denken finden. Aus diesem Grund darf kein Versuch, keine Skizze, keine Zeichnung, kein Modell, kein während der Arbeit entstandener Text vernichtet werden. Wenn Äußerungen auf Tonband aufgenommen wurden, sollten diese mit herangezogen werden, um möglichst viele Standpunkte und Anschauungen zu rekonstruieren. Darum darf es auch in den Arbeitsräumen keine Papierkörbe mehr geben, wie bei dieser Arbeitsweise der Begriff »Abfall« überhaupt nicht mehr existiert.

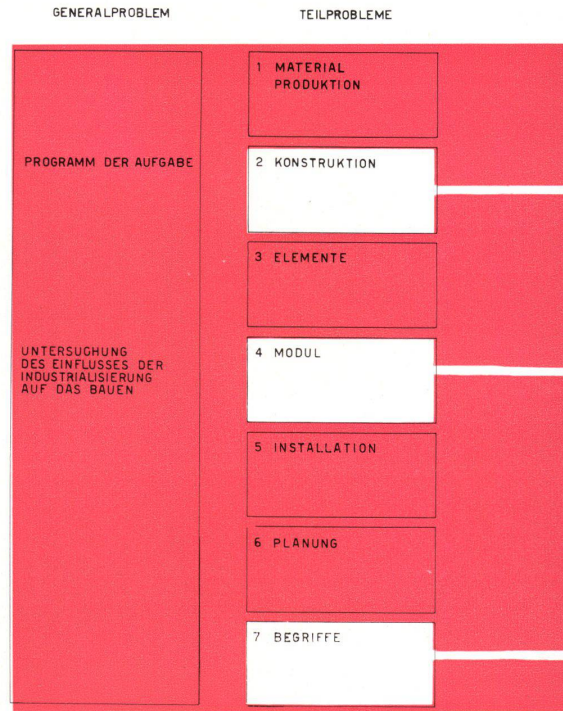
So wie der Teamleiter sollten auch die Experten, die für jedes der gewählten Einzelthemen während der Arbeitsperioden zur Verfügung standen, erst am Ende der Arbeit ebenso kritisch von ihrem Standpunkt aus diese beurteilen. Weil sie sich nämlich während aller Arbeitsperioden nur auf Erläuterungen ihrer eigenen Themen konzentrieren, hatten sie keine Möglichkeit — oder sollten sie wenigstens nicht haben —, auf Grund ihrer individuellen Fachkenntnisse die Gedanken und Entscheidungen der Teams zu beeinflussen oder in bestimmte Richtungen zu steuern.

Wie schon angedeutet, hat das Ergebnis der Teamarbeit in Form einer angewandten Darstellung eine sekundäre Bedeutung im Vergleich zum Prozeß der Arbeitsentwicklung. Oft sind schon Teamseminare durchgeführt worden, deren Erfolg nicht sichtbar wurde, weil sich der Schwerpunkt auf die Vorbereitung und auf die Methodik verlagert hatte. So habe ich in diesem Frühjahr an der Yale-Universität ein Arbeitsseminar geleitet, das nur ein einziges Ergebnis aufwies: die Begründung der Wahl von Einzelthemen und Richtlinien für die dabei zu studierenden Nebenprobleme!

Wenn aber ein Arbeitsteam Prinzipien zu konkreten Aufgaben entwickeln und diese bei einem Projekt irgendwelcher Art direkt anwenden konnte, war damit schon ein weiterer Grad der Leistungsfähigkeit erreicht. Wenn dann dieselben Gruppen noch einmal eine Teamarbeit durchführten und unter günstigen Umständen ein solches Unternehmen sogar ein drittes Mal wiederholen konnten, so zeigten sich bereits so bemerkenswerte Fortschritte in der Beherrschung von Methodik und Materie, daß in dieser Vorschule des Lernens, des Übens und der Erfahrung eine erstaunliche Reife in bezug auf die schöpferische Tätigkeit im eigentlichen Beruf gewonnen wurde, die fortan durch das Medium der Forschung in hohem Maße beeinflußt wird. Über die Forschung selbst, den Forschenden und über Forschungsinstitute im Zusammenhang mit dem Studium der Baukunst ist hier nicht der Platz, Weiteres auszusagen.

Es wurde versucht, das allgemeine Arbeitsklima und eine spezielle Methodik in ihrer Auswirkung auf das Prinzip der Teamarbeit zu beschreiben und dabei die besonderen psychologischen Einflüsse und Bedingungen, unter denen das einzelne Teammitglied steht, aufzuzeigen. Dies soll indirekt ein Hinweis darauf sein, daß die Ursachen für jenes Mißbehagen über die Aussage, welche die gebaute Umwelt so oft verursacht, vielleicht nicht in ihrer Erscheinung als unmittelbarer Auswirkung zu suchen sind und daß sich darum im wesentlichen nichts ändern kann, wenn man statt schlechter gute Architektur macht. Denn es ist doch wohl der produktive Arbeitsgang, der alles entscheidet, ja geradezu vorwegnimmt. Es sind das Zeitalter der Industrialisierung mit ihren Konsequenzen und die neuen Gesetze der Energieverteilung, die das Leben und die »Gestalt« dieser Epoche bestimmen.

Es ist zum Beispiel die Elektrizität als Lichtspenderin, welche die Stellung des Menschen zur Dunkelheit beeinflußt, bestimmt und verändert — nicht der noch so gut gestaltete Beleuchtungskörper. Die Ursache ist also das Licht und nicht die Lampe. So ist



1 Gruppen-, Arbeits- und Zeitplan eines Teamseminars. Das Gesamtproblem ist unbestimmt; es werden aber 7 Teilprobleme gewählt, dem 7 Arbeitsgruppen von je 3 Mitgliedern und 7 Arbeits- und Diskussionsperioden entsprechen. Dazu kommen die Ausarbeitungs- und Fertigstellungszeit des Projekts und die Schlußkritik. Die obere Darstellung zeigt Variationen in der Unterteilung einer Arbeitsgruppe, die für sich ein bestimmtes Nebenproblem kontinuierlich analysiert, und der Wiederholung der ersten Arbeitsperiode am Ende, da am Beginn der Teamarbeit Zusammenhänge oft nicht klar erkannt werden.

Programme de groupe et de travail d'une équipe. Le problème général n'est pas défini. 7 problèmes partiels sont distribués à 7 groupes de travail. Chaque groupe est composé de 3 membres. L'étude est divisée en 7 périodes de discussion et se termine par un projet et une critique finale générale. La figure montre les variations possibles de la composition et organisation du travail d'équipe.

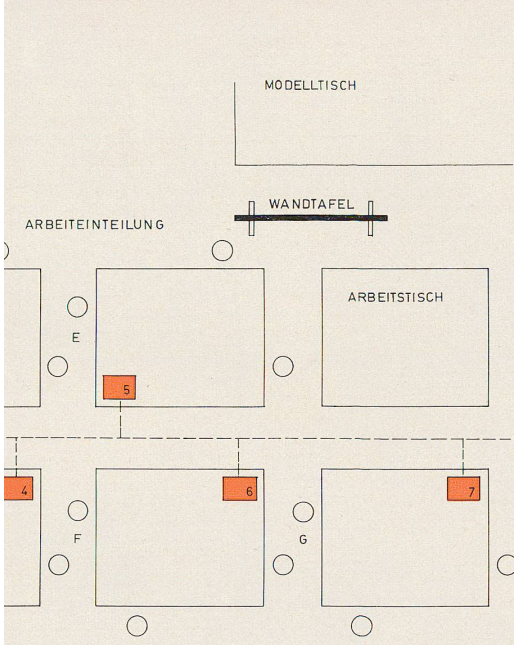
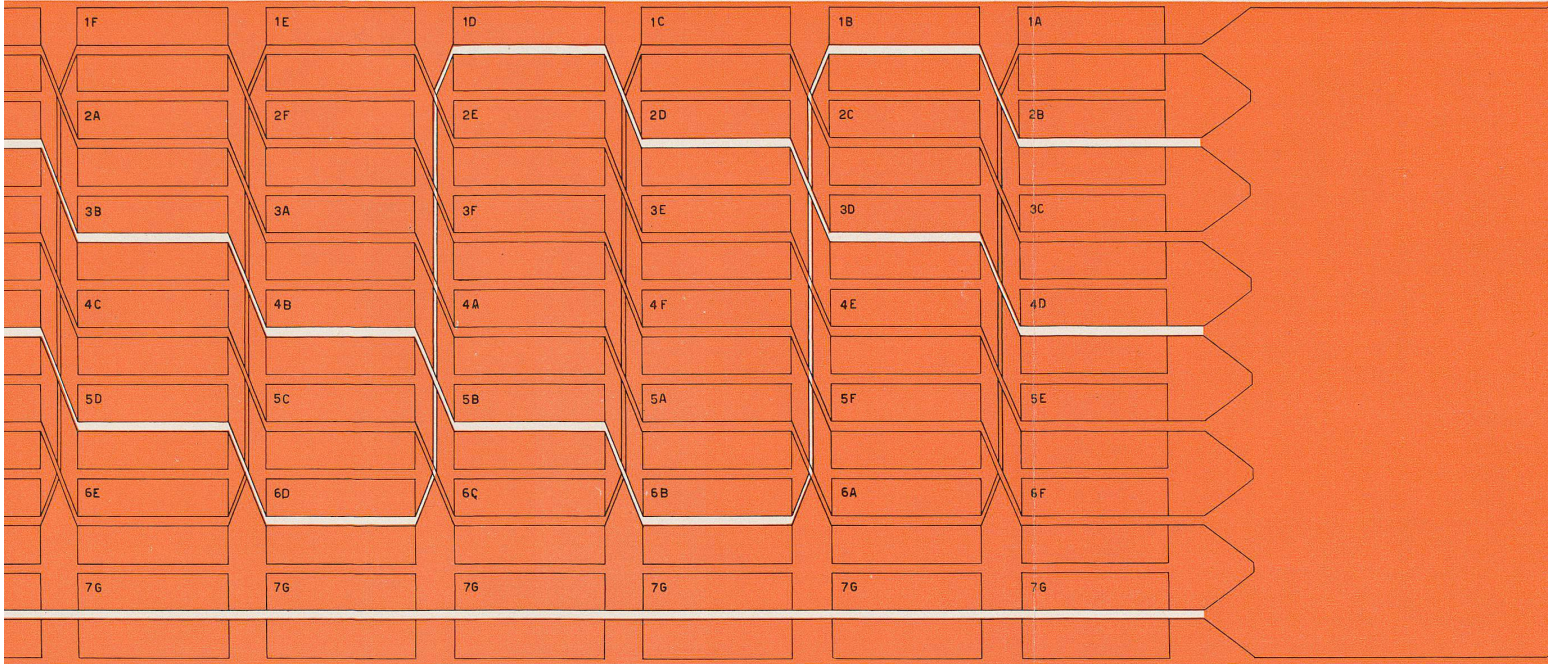
A team seminar's schedule covering groups, work and time. The main problem is not fixed, but 7 sub-problems have been chosen and the corresponding 7 groups of 3 members and 7 work and discussion periods. In addition there is the elaboration and completion of the project and general criticism. The above figure shows variations in the sectioning of a work group continuously engaged in the separate analysis of a certain attendant problem and in the repetition of the first work period at the end, as relationships are often not clearly recognized at the beginning of teamwork.

2 Begleitendes Informationsprogramm über allgemeine, nicht direkt bezügliche Themenstellungen.

Programme d'information accompagnant l'étude.

Accompanying information programme on general and not directly related orientation of themes.

ARBEITSORDNUNG			
ARBEITSZEIT	9-12	14-18	UHR
BLATTGRÖSSE	158/71 CM		
EXPERTE	26. 7.	PROF. F. BARAVALLE	STATISCHE BERATUNG
EXKURSION	28. 7.	BETONWERK	GARTENAU
VORTRAG	28. 7.	PROF. F. BARAVALLE	WIEN ENTWICKLUNG DES EISENBETONBAUES
VORTRAG	29. 7.	KLÖCKER	MÜNCHEN DREIECKSPROBLEME
VORTRAG	1. 8.	VORDEMBERGE - GILDEWART	AMSTERDAM ÜBER MALEREI
VORTRAG	2. 8.	JOHANNES ITTEN	ZÜRICH AUTOMATISMUS IN DER BILDENDEN KUNST
EXKURSION	7. 8.	GARAGE OPEL	SALZBURG VORGESPANNTE EISENBETONKONSTR.
VORTRAG	12. 8.	DR. FREI OTTO	BERLIN LEICHTBAU, EIN WEG ZUM MENSCHL. BAUEN
VORTRAG	14. 8.	M. GOLDSMITH	J. FERRIS USA FLUGZEUGHANGAR IN SAN FRANCISCO
VORTRAG	16. 8.	K. WACHSMANN	CHICAGO REZIPROKE BEZIEH. ZW. INSTALL. U. KONSTR.



1
In direktem Anschluß an Werkstatt und Laboratorium eine typische Arbeitsplatzteilung für die Gruppen mit den durch Zahlen angedeuteten Sammelmappen, die den Studienproblemen entsprechen.

Dans le prolongement direct des ateliers et laboratoires aménagement caractéristique d'une salle d'étude d'une équipe de travail.

A typical division of the groups' work space in direct contact with workshop and laboratory. The folders corresponding to the study problems are indicated by the numbers.

2
Verteilung der Gruppen um den Diskussionstisch. Die Sprecher der einzelnen Gruppen wechseln nach jeder Diskussionsperiode. Die allgemeine Kritik des Erarbeiteten der letzten Arbeitsperiode ergibt die Vorschläge zur Weiterentwicklung für die nächste Gruppe, welche die Arbeit übernimmt, das heißt z. B.: Gruppe 3 übernimmt die Arbeit von Gruppe 2 und gibt ihre Arbeit zur Weiterentwicklung an Gruppe 4. Zeichnungen, Modelle, Wandtafeln, Projektion und Magnetofon unterstützen die Diskussion.

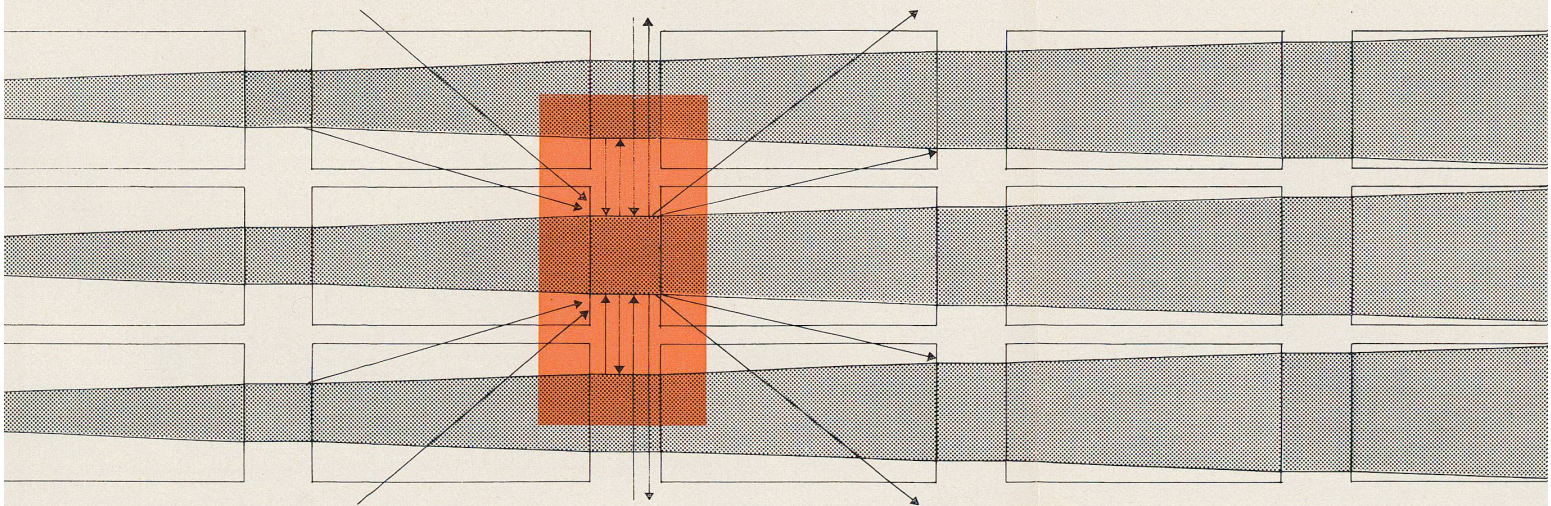
Groupes autour d'une table. Le travail est circulaire. Le thème étudié par le groupe 2 est repris par le groupe 3; le thème étudié par le groupe 3 est passé au groupe 4, etc. Entre chaque changement de thème, discussion générale accompagnée de maquettes, projection sur l'écran, etc. Distribution of groups around the discussion table. The speakers to the individual groups move round after every discussion period. General criticism of the topic in hand during the last work period results in proposals concerning further development for the next group that takes the work over, that is, e. g., group 3 takes over group 2's work and gives its own work for further development to group 4. Drawings, models, blackboards, projectors and tape-recorders are used to help in discussion.

3
Die diagrammatische Darstellung des progressiven Anwachsendens der Problemwicklung zeigt die rückwirkenden und ausstrahlenden Einflüsse der Diskussionsentscheidungen als Grundlage schöpferischer Entwicklungsarbeit des Teams.

Diagramme indiquant l'évolution du travail et la densité des rapports. Le travail du team est créateur.

Diagrammatic detail of study problems' development shows retroactive and emergent influences to be the basis of the team's creative work of development.

TEAMARBEIT | DISKUSSION | TEAMARBEIT | DISKUSSION | TEAMARBEIT | DISKUSSION | TEAMARBEIT | DISKUSSION | TEAMARBEIT



Es handelt sich also um eine Mikrofilmbibliothek von unbegrenzter Ausdehnung, die konstant wächst und dem jeweiligen Stand von Forschung, Entwicklung usw. möglichst angepaßt werden soll. Um das umfangreiche Material, das schon am Anfang Hunderttausende von Mikroaufnahmen benötigten würde, zu beschaffen, machte ich folgende Vorschläge:

Auf sorgfältig vorbereiteten, mit genauen Beschreibungen der Darstellungstechnik usw. versehenen Standardblättern sollen von jedem Studierenden einer technischen Lehranstalt oder Hochschule mindestens zweimal im Laufe der Studienjahre bestimmte Themenstellungen ausgearbeitet und dargestellt werden. Dieses Betreiben konkreter Studien und Vergleichsanalysen soll einen permanenten Bestandteil im Rahmen des Lehrplans bilden und als bestimmter Leistungsbeitrag gelten. Die Bestimmung der Themen und die Verteilung der Aufgabenkreise erfolgt durch eine internationale Zentralstelle. Weitere Blätter sollen aber auch von Behörden, Bauämtern, der Industrie, wissenschaftlichen Instituten, Forschungslaboratorien und jeder Organisation, deren Aufgabenkreise sich auf das Bauen erstrecken und auswirken, systematisch hergestellt werden. Das fertige Material wird in lokalen Zentralstellen gesammelt, mikrofotografiert, in die Lochkarten eingefügt und nach einem bestimmten internationalen Kode entsprechend den jeweiligen Kategorien an den vorbereiteten Lochstellen ausgestanzt. Von dort gelangen die in beliebiger Zahl vervielfältigten Lochkarten zu den Benützern: an Forschungsinstitute, Bibliotheken, Hochschulen, Firmen, staatliche und private Organisationen, die sich nicht nur mit dem Studium, sondern auch mit direkter Bauforschung befassen. Dieses Austauschsystem muß sich natürlich auf alle Länder ausdehnen. Freilich wurden die Probleme der Sprachen und der Meßwerte noch nicht genügend berücksichtigt. Studien oder Forschungen im Team können sich nicht auf vage Informationen verlassen. Genaueste Kenntnisse von Material, Verarbeitungsmethoden, Maschinen, automatisierten Kontrollsystemen, Produktionsvorgängen, wissenschaftlichen Analysen, statischen Berechnungsmethoden, Laboratoriumsversuchen aller Art — kurz: die vollkommene Kenntnis des heute Möglichen sind unbedingte Voraussetzungen und müssen darum im Mittelpunkt jeglicher Arbeit stehen. Für diesen Zweck war das beschriebene Mikroinformationssystem gedacht.

Wenn die Umstände es bisher nicht erlaubt haben, in so umfassender Weise, wie es notwendig ist, an neuen pädagogischen Problemen zu arbeiten, so lag das einfach am Mangel an Zeit und materieller Unterstützung. Aber die Bemühungen werden fortgesetzt. Die auf den folgenden Seiten gezeigten Ergebnisse von Teamstudien sind zwar nur Ansätze und Versuche; mit ungenügenden Mitteln erreicht und auf völlig ungenügende Zeitspannen zusammengedrängt. Aber sie offenbaren doch den Willen und das Interesse der auf ihrem Recht zur Fragestellung beharrenden neuen Generationen der freiwilligen Teamteilnehmer.

Ich wünschte, ich könnte den Namen jedes Einzelnen dieser Teams nennen; denn es ist ja jedes Einzelnen Beitrag, der hier gezeigt wird. Aber weil es sich um die Arbeiten der Teams handelt, bleibt der Einzelne in der Anonymität des Teams, dessen Namen er trägt.

NAME	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
INDIVIDUAL	ORGANIZATION	U.S.A.	PRE-1900	ANONYMOUS	CONVENTIONAL	PRE-CUT	FRAME	PANEL	SUSPENSION	SECTIONAL	POURED	LOCKED	SPECIAL	COLLECTIVE	RETAINER	FOOTINGS	BARBERENT	SPECIAL	COLLECTIVE	FLOOR	WALL	PARTITION	CEILING	ROOF	COMBINATION	DOOR	WINDOW	SPECIAL	COLLECTIVE	BEAM-JOIST	STAIRS	TRUSS-ARCH	COLUMNS	SPECIAL		
SYSTEM OF CONSTRUCTION										FOUNDATIONS					ELEMENTS					COMPONENTS																
106	CANADA																																			
105	CENTRAL AMERICA																																			
104	SOUTH AMERICA																																			
103	BRITISH ISLES																																			
102	FRANCE																																			
101	PORTUGAL, SPAIN																																			
100	LOW COUNTRIES																																			
99	SCANDINAVIA																																			
98	GERMANY, SWITZERLAND																																			
97	EUROPE																																			
96	ITALY																																			
95	AFRICA																																			
94	NEAR EAST																																			
93	INDIA																																			
92	OCEANIC ISLES																																			
91	CHINA																																			
90	JAPAN																																			
89	RUSSIA																																			
88	BALKANS																																			



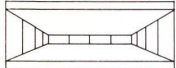
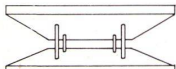
Lochkartensystem als Versuch für eine »Modular-Koordinations-Klassifikation«, das im Auftrag der »Federal Housing Agency«, Washington, im Jahre 1951 entwickelt wurde. Die Karte A umfaßt Konstruktionssysteme, Material, Leistungsstandard und Ländereinteilung. Eingebaute Mikroaufnahmen bilden das eigentliche Informationsmaterial. Im weißen Raum der Karten sind die Referenznummern für andere auf die Fragestellung bezügliche Lochkarten angegeben. Die Karte B enthält im wesentlichen Produktionsprozesse, mechanische Umweltkontrolle, Planungskategorien, Baustelle, Montage, ökonomische und Gewerkschaftsprobleme und Informationsquellen. Durch Ausschnitten der vorgestanzten Löcher fallen, entsprechend der Themenbehandlung, die gewünschten Karten automatisch beim Einführen von Metallstiften oder elektrischer Ströme heraus. Es handelt sich hierbei um eine kontinuierlich anwachsende Informationskatalogisierung.

Système de cartes perforées pour une «classification modulaire coordonnée» (sous le patronage de la «Federal Housing Agency», Washington D. C. en 1951). La carte A comporte: systèmes de construction, matériaux, standard de rendement et indication des pays. Un microfilm fixé à la carte représente l'information principal de la carte. Sur la surface blanche, autres données correspondantes chiffrées se rapportant à d'autres cartes. La carte B comporte: processus de production, contrôles de milieu, catégories de planisme, chantiers, montage et autres problèmes d'information. Un système mécanique ou électronique trie les cartes selon le schéma désiré. Ce matériel d'information évolue et augmente de volume continuellement.

Punche classification Housing include standard photographs of the white of other local surveys, sources correspond automatically and continue

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
JOINING	CUTTING	MODIFYING	EXTRUDING	LAMINATING	SPINNING	MACHINING	FORGING	ROLLING	SPINNING	FINISHING	SPECIAL	COLLECTIVE	HAND	AUTOMATIC	COMBINATION	EQUIPMENT	SPECIAL	COLLECTIVE	SERIES	DRAINS	BATHROOM	WATER SUPPLY	KITCHENS	UTILITY	SPECIAL	COLLECTIVE	WIRING	LIGHTING	COMBINATION	CAUTION	POWER	COLLECTIVE	HEATING	COOLING	VENTILATING	INSULATION	SPECIAL	
PRODUCTION PROCESSES										TOOLS/MACHINERY					EQUIPMENT INTEGRATION					ELECTRICAL					ENVIRONMENT CONTROL													
106	U.S.S.																																					
105	STATISTICS																																					
104	REVIEWS																																					
103	REPORTS																																					
102	PHOTOGRAPHS																																					
101	PERIODICALS																																					
100	PAMPHLETS																																					
99	PATENTS																																					
98	COPYRIGHTS																																					
97	MOVIES																																					
96	SLIDES																																					
95	MODELS																																					
94	MICROFILM																																					
93	LETTERS																																					
92	DRAWINGS																																					
91	CLIPPINGS																																					
90	CHARTS																																					
89	GRAPHS																																					
88	CATALOGS																																					



MODULE	CONDITIONS	POSSIBILITES	INFORMATIONS	APPLICATIONS
MODULE DU MATERIAU	L'ALUMINIUM BRUT EST LIVRÉ EN LINGOTS DE 1 A 25KG	L'ALU EN MATIÈRE PREMIERE N'INFLUENCE PAS LE MODULE		
MODULE DE RESISTANCE DU MATERIAU		N'INTERVIENT QU' INDIRECTEMENT PAR LE MODULE STATIQUE		
MODULE DE TRANSFORMATION ET DE FABRICATION	CORROYAGE ALLIAGES SANS TRAITEMENT THERMIQUE LAMINÉS ETIRÉS PRESSÉS PLIÉS ALLIAGES AVEC TRAITEMENT THERMIQUE COULÉS PLIÉS	TOLES ET BANDES BARRES TUBES PROFILÉS TUBES PROFILÉS DIMENSIONS LIMITES ET GEOMETRIE DU MOULE	EPAISSEUR MAX LONGUEUR MAX LARGEUR MAX SECTION MAX LONGUEUR MAX CAPACITÉ MAX TOLES .5-5 mm BANDES .2 mm 10 m INFINI 3 m 6-8 m FILS 1-15 cm TUBES 30 cm INFINI INFINI $\rho = 38 \text{ cm } l = 60 \text{ m } \rho = 5000 \text{ t}$	MODULE DE L'ELEMENT DE STRUCTURE MODULE DE L'ELEMENT DE REMPLISSAGE
MODULE DE TOLERANCE DE L'USINAGE	DÉPEND DE L'OPÉRATION EFFECTUÉE EN USINE ET DE L'OUTIL POUR L' EFFECTUER ADDITION SOUSTRACTION	COLLER SOUDER COULER SCIER COUPER FRAISER PERCER TOURNER MEULER	PRECISION DU COLLAGE PRECISION DE LA SOUDURE PRECISION DU MOULE PRECISION DE LA SCIE PRECISION DES CISEAUX OU DU CHALUMEAU PRECISION DE LA FRAISE PRECISION DE LA PERCEUSE PRECISION DU TOUR PRECISION DE LA MEULE	MODULE DU JOINT
MODULE DE DILATATION	COEFFICIENT DE DILATATION 000024 cm/cm°C LA TOLERANCE DE DILATATION DEPEND DE LA DIMENSION INITIALE DE L'ELEMENT	ΔT DIFFERENCE DE TEMPERATURE a DIMENSION INITIALE DE L'ELEMENT c COEFFICIENT DE DILATATION Δl TOLERANCE DE DILATATION	ΔT a $c = \Delta l = \text{TOLERANCE}$	MODULE DU JOINT
MODULE DU RETRAIT	LE RETRAIT EST LA DIFFERENCE ENTRE LA DIMENSION DU MOULE A FROID ET CELLE DE LA PIECE SOLIDIFIÉE ET REFROIDIE EXPRIMEE EN % DE LA DERNIERE =1,7-1,8 POUR ALUMINIUM PUR		1.017 VOLUME DE LA PIÈCE = VOLUME INTERIEUR DU MOULE	
MODULE DU SYSTEME STATIQUE		STRUCTURE HORIZONTALE PORTEE PAR MURS PANNEAUX PORTEURS STRUCTURE HORIZONTALE PORTÉE PAR POINTS PILERS ENCASTRÉS	  $c1$ $c2$ $d1$ $d2$ POIDS PROPRE p SURCHARGE t TOTAL P DISTANCE DE L'AXE NEUTRE e M INERTIE J $c = \sqrt{\frac{16 \sqrt{F_e}}{P}}$ $P = P_{c1} + P_{c2}$ $f_{c1} = f_{c2}$ $M = \frac{P_c d^2}{8} + \frac{P_c^3}{16}$ $\sqrt{J} = \frac{M e}{F_e} + \frac{P_c^2}{16 F_e}$ $M = d^2 \left[\frac{t}{24} + \frac{p}{14} \right]$ $\sqrt{J} = \frac{M e}{F_e} + \frac{M}{F_e} = \frac{d^2 \left[\frac{t}{24} + \frac{p}{14} \right]}{F_e}$ $d = \sqrt{\frac{\sqrt{F_e}}{\frac{t}{24} + \frac{p}{14}}}$	MODULE DE CONSTRUCTION
MODULE DU MONTAGE	DEPEND DES MOUVEMENTS NECESSAIRES DES ELEMENTS POUR EFFECTUER LA LIAISON	LES MOUVEMENTS FIXENT LE JEU DE LA LIAISON NOTAMMENT LA MISE EN PLACE DU DERNIER ELEMENT		
MODULE DU TRANSPORT	VOLUME MAXIMUM DISPONIBLE SUR UN MOYEN DE TRANSPORT	LES ELEMENTS DOIVENT S'INCORPORER LE PLUS RATIONNELLEMENT POSSIBLE DANS CE VOLUME	CAMION 12m 4 m 23m	MODULE DES ELEMENTS
MODULE DE L'HOMME	MESURES DE L'ESPACE DOIVENT ETRES ADAPTEES AU CORPS HUMAIN	ESPACES MINIMUM EXIGES PAR L'HOMME IMMOBILE OU EN MOUVEMENT	LE MODULOR RENSEIGNE 27 cm ASSIS REPOS 43 cm ASSIS NORMAL 70 cm TABLE 86 cm 113 cm BAR 140 cm 183 cm 226 cm PLAFOND	MODULE DE L'ELEMENT DE STRUCTURE MODULE DE L'ELEMENT DE REMPLISSAGE MODULE DE CONSTRUCTION

Die Entwicklung von Tabellen als Grundlage von Analysen spezifischer Probleme ist ein wichtiges Aufgabengebiet der Teamgruppen. Alle hier gezeigten Tabellen sind zufällige Beispiele verschiedener Niveaus. Die simultane Entwicklung solcher Tabellen dient dazu, das Erkennen der Zusammenhänge zu vertiefen, zugleich aber auch als Training zu ihrer praktischen Benutzung.

La création de tableaux spéciaux comme base d'analyses est un travail de team particulièrement important. Les exemples que nous montrons ici sont pris au hasard et sur différents niveaux. De telles réalisations activent l'étude des rapports, en même temps elles servent de training.

The elaboration of tables as the basis for analysis of specific problems is an important part of the work carried out by the groups of teams. All the tables shown here are random samples of various stages. The simultaneous development of such tables serves to deepen the recognition of relations and also as a training in their practical utilization.

1

Diese Tabelle umfaßt Methoden der Bearbeitung (Formen, Subtrahieren, Addieren), Materialien und mechanische, physikalische, chemische, physiologische Leistungsstandards und den Weg vom Material und von der Methode über das Modul zum Produkt.

Ce tableau comporte: méthodes de travail, matériaux, données mécaniques, physiques, chimiques et physiologiques standardisées et les rapports matériaux — méthodes — module — production.

This table includes processing methods (design, subtraction, addition), materials and mechanical, physical, chemical and physiological performance standards and the path taken by materials and methods by way of the module to the product.

2

Klassifizierungstabelle von Installationen für Umweltkontrolle und Hygiene.

Tableau de classification d'installations de contrôle et d'hygiène.

Classification table of installations for environment survey and hygiene.

3

Tabellarische Analyse des Begriffs »Modul«.
Analyse du concept «module» sur tableau.

Tabulated analysis of the concept of a "module."

FÜGEN UND VERBINDEN VON ELEMENTEN

METHODE

GEOMETRIE

FORDERUNGEN

ADDIEREN SUBTRAHIER. FORMEN

GRUNDLAGEN SYMM. ASYMM. MONTAGEBEWEG. FIXIER. + TOLER.

FORDERUNGEN

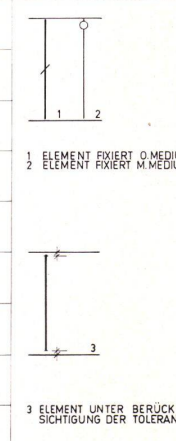
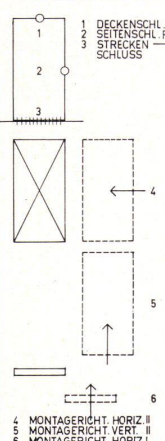
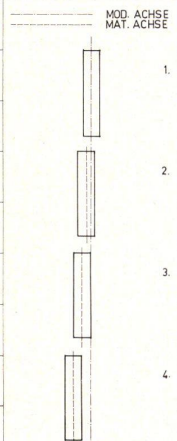
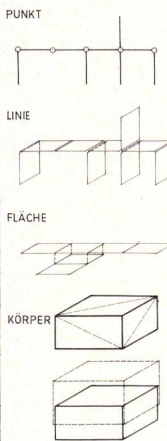
MASSGERECHTIG, MUSS GARANTIERT SEIN DIE STEIFIGKEIT DER KONSTRUKTION MUSS GEWAHRT BLEIBEN
DICHTIGKEIT DER FUGE
MÖGLICHKEIT DER KRAFTÜBERTRAGUNG
ELEMENTE MUSSSEN PLAN SITZEN
NICHT ANFÄLLIG GEGEN AUSSERE EINFLÜSSE
SOLLEN MÖGLICHKEIT DER VARIATION, BIETEN GLEICHER DAMMWERT WIE ELEMENT

PRINZIPIELLE MÖGLICHKEITEN DER VERBINDUNG

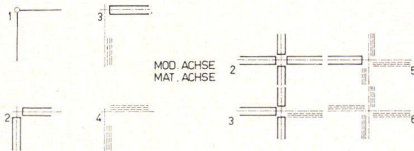
LAGE DER MATERIALACHSE ZUR MODULAREN AXISE

MONTAGE-FIXPUNKTE UND MONTAGERICHTUNGEN

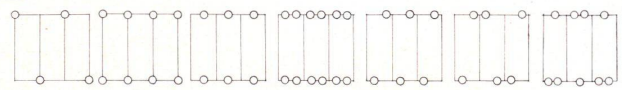
ELEMENTBEFESTIGUNG UND DAS PROBLEM D. TOLERANZ



SYMMETRIE - ASYMMETRIE

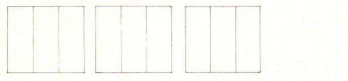


ELEMENT RASTER

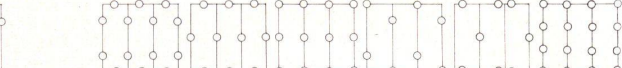
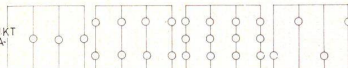


MONTAGEBEWEGUNG

UNTERSUCHUNG DER ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN EINES ELEMENTS WELCHE DIE PRINZIPIELLE MONTAGERICHTUNG ERGEBEN

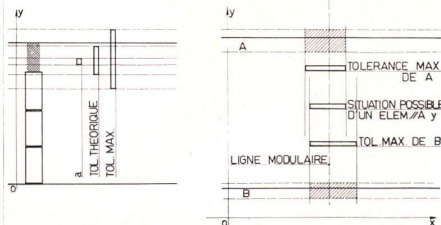
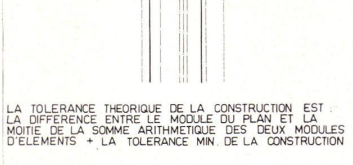
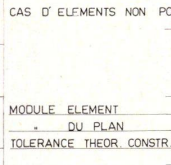
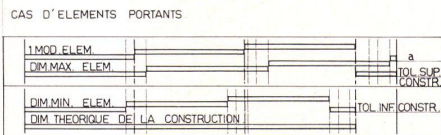
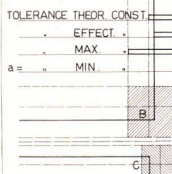
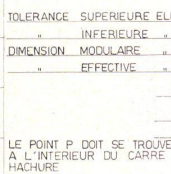
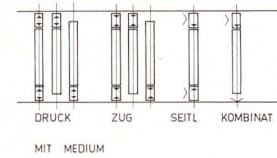
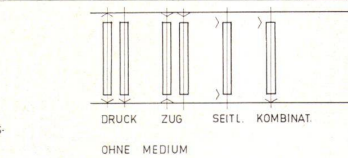


SCHLUSS - IN EINEM PUNKT
SCHLUSS - IN EINER GERADEN
KOMBINATIONEN



FIXIERUNG UND TOLERANZ

UNTERSUCHUNG DER FEST. OD. FLEXIBLEN BEFESTIGUNG DES ELEMENTS ZW. 2 FESTEN FLÄCHEN



TOTAL I_{x-x} w/o Holes =

$$\begin{aligned} &.05856 \\ &.07072 \\ &.00112 \\ &\underline{.13040} \text{ in}^4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_o &= \frac{bh^3}{12} \\ &= \frac{.064 \times (.375)^3}{12} \\ &= .0002810 \text{ in}^4 \\ &\times 4 = .0011240 \end{aligned}$$

MOMENT OF INERTIA TO BE SUBTRACTED DUE TO HOLES.

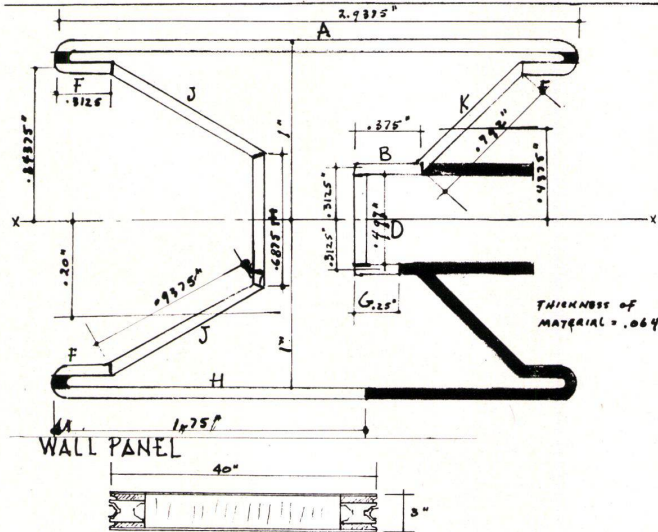
$$\text{Hole PART I} = A_j^2 = [(1.875 \times .064) (28)]^2 = .01465$$

$$\text{Hole PART III} = A_j^2 = [(1.875 \times .064) (.25)]^2 = .0015$$

$$\text{TOTAL} = .01615$$

ACTUAL I_{x-x} COLUMN

$$.13040 - .01615 = .11425 \text{ in}^4$$



a. SKINS - $\frac{1}{16}$ " PANELYTE

MODULUS OF ELASTICITY = 2.8×10^6

b. PROFILE - .064 STAMPED & ROLLED ALUMINUM

$E = 10 \times 10^6$

c. TOTAL $D \approx 3"$

d. USE THE THEORY OF TRANSFORMED SECTIONS

$$n = \frac{E_s E}{E_{skin}} = \frac{10}{2.8} = 3.6$$

e. $I_{x-x} = I_{skins} + I_{TRANS. ALUMINUM}$

$$\begin{aligned} &= 2 [(0.64)(40)(40)^2] + [3.6 \times .87999] \\ &= 11.5 + 3.5 = 15.0 \text{ in}^4 \end{aligned}$$

f. GREATEST UNSUPPORTED LENGTH = $8.2' = 105.6"$

$$L^2 = 11,860$$

$$P_{crit} = \frac{\pi^2 EI}{L^2} = \frac{\pi^2 \times 2.8 \times 10^6 \times 15.0}{11,860 \times 10^4} = 35,000 \text{ POUND PER FT.}$$

NOTE: USING ENGESSER'S FORMULA FOR REDUCTION OF P_{crit} FOR SANDWICH MATERIAL.

$$P_{crit} = \left[\frac{A_s G_s}{P_{crits} A_s G_s} \right] \quad A_s = 3 \times 40 = 120 \text{ in}^2$$

$$P_{crit} = \frac{120 \times 9000}{35000 + 1,080,000}$$

$$= \frac{1,080,000}{1,115,000} = .98 = \text{REDUCTION FACTOR FOR PLATE}$$

MATERIALS	REMARKS	ULTIMATE TEN. P.S.C.	BUILD P.S.C.	FOLLOW. TEN.	E (TEN)
PANELYTE OR SIMILAR #260	THERMOSETTING REINFORCING PLASTIC	14000		7000	2.8 X 10 ⁶
ALUMINUM 26-H14 (4.3)	FOR PROFILES	17500	16000	12000	10 X 10 ⁶
635-T6	FOR SKINS	45000	49000	30,000	10.8 X 10 ⁶

CORE MATERIALS

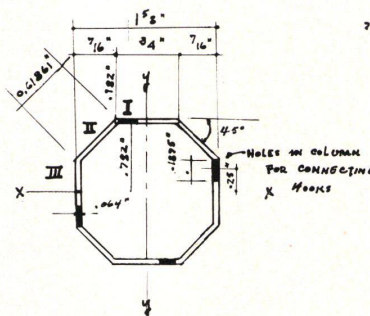
70# PAPER HONEYCOMB RESIN IMPREGNATED	CRUSHING STRENGTH #/IN ²	WEAR STRENGTH #/IN ²	G MODULUS OF RIGIDITY #/IN ²	WEIGHT #/IN ³
	140	85	9000	2.18

FOAMING RESIN IN HONEYCOMB

NO STRUCTURAL VALUE.

MOMENTS OF INERTIA FOR PRINCIPLE PARTS

1. COLUMN OF CONNECTOR



$$M_{max} = \frac{8.05 (160)^2}{8} = 25,690 \text{ in}^2$$

$$M = f z$$

$$f = \frac{25,690}{10.7} = 2400 \text{ PSI} < 30,000 \text{ PSI} \quad \text{OK}$$

FOR STRESS IN CONNECTOR.

$$f = \frac{Mc}{I} = \frac{25690 \times 1}{21.4} = 1100 \text{ PSI} < 12000 \quad I = 21.4 \quad \text{OK}$$

HORIZONTAL SHEAR

$$f_v = \frac{VQ}{Ib} \quad \text{FOR SANDWICH CONSTRUCTION THIS REDUCES TO}$$

$$f_s = \frac{V_{max}}{6d} = \frac{645}{160} = 4.02 < 85 \quad \text{70# HONEYCOMB PAPER. OK}$$

2. FLOOR PANEL

$$I_{x-x} = I_{x-x} \text{ ROOF PANEL} = 21.4 \text{ in}^4$$

$$L.L. = 40 \text{ lb/ft}^2$$

$$D.L. = 4 \text{ lb/ft}^2$$

$$\text{TOTAL } 44 \text{ lb/ft}^2 = 146.5 \text{ lb/ft} \times 12.2 \text{ ft} = 1788 \text{ lb/ft}$$

DEFLECTION:

$$(a) \text{ FLEX. } \Delta = \frac{5}{384} \times \frac{1788 \times (12.2)^4}{10 \times 10^6 \times 21.4} = .16 \text{ in}$$

$$(b) \Delta_{shear} = \frac{1}{4} \frac{V_{max} L}{A_s G_s} \quad V_{max} = \frac{1788 \times 12.2}{2} = 976 \text{ lb}$$

$$= \frac{1}{4} \frac{976 \times 12.2}{160 \times 9000} = .028 \text{ in}$$

$$A_s = 4840 \text{ in}^2 \quad G_s = 9000 \text{ #/in}^2$$

Seite 360/page 360

1. Tabelle über Fügen und Verbinden: Behandelt in erster vereinfachter Darstellung Punkt, Linie, Fläche, Körper, Lage der Materialachsen zu einer angenommenen modularen Linie usw.

Tableau comportant: rapports et liaison de première approximation sur le point, la ligne, la surface, le volume, la position des axes suivant la ligne modulaire définie, etc.

Table on joints and connections deals principally, in a simplified representation, with point, line, surface, body, position of material axes to an accepted modular line, etc.

2. Teil einer Tabelle, die Probleme von Symmetrie, Asymmetrie, Konzentrität und Exzentrität, Bewegungsstudien und Toleranzbedingungen behandelt.

Partie d'un tableau comportant: problèmes de symétrie, assymétrie, concentricité, études de mouvement, econditions de tolérance, etc.

Part of a table touching on problems of symmetry, asymmetry, concentricity and eccentricity, motion studies and conditions of tolerance.

Seite 361/page 361

3. Statische Berechnung von Aluminiumverbindungsstellen und Sandwich-Wand- und -Fußbodenplatten der Teamarbeit, die auf Seite 372 dargestellt ist. Erst nach solchen Untersuchungen, gleichzeitigen Laboratoriumsexperimenten, dem Testen von Modellen, der Entwicklung der Maschinen, die diese Produkte herstellen, einschließlich der gesamten Produktionsanlage, der

Untersuchung von Transport- und Montageproblemen, kann das Team mit der Planung eines Bauwerks beginnen.

Calcul statique de raccords en aluminium d'un travail en équipe représenté à la page 372. Le team ne peut commencer avec le projet que si les expériences de laboratoire, les tests, les maquettes, la réalisation des machines appropriées, le montage, le transport, etc. ont été étudiés au préalable.

Static calculation of aluminium connecting parts and tiles for sandwich wall and floor figuring in the teamwork shown on page 372. The team can only begin with the planning of a construction job after such investigations, the simultaneous experiments in the laboratory, the testing of models, the development of machines that produce these products including all the production plant and the investigation of problems in transport and assembly.