

# Sitzen - ein wissenschaftliches Problem

Autor(en): **Huber, Verena / Rotzler, Willy**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art**

Band (Jahr): **56 (1969)**

Heft 8: **Bürobauten - Geschäftshäuser**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-87378>

## **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.



# Sitzen – ein wissenschaftliches Problem

Bemerkungen zu einem Symposium über Sitzhaltung  
zusammengestellt von Verena Huber

1  
Der Modulor von Le Corbusier. Diese Proportionslehre eines Architekten basiert auf dem Goldenen Schnitt und anthropometrischen Grundmaßen (1947)

2  
Barcelona-Fauteuil von Mies van der Rohe, 1929. Die klassische Form steht im Widerspruch zu den ergonomischen Forderungen

3  
Pionierarbeit von Willy Guhl SWB/VSI (1947): Experimente mit Tonerde im Rahmen einer Entwicklung von Sitzen in Polyester.

Durch den «Abdruck» mehrerer Versuchspersonen wurden unter Berücksichtigung verschiedener Lageveränderungen und Tätigkeiten drei Grundformen für plastisch verformte Sitzmöbel ermittelt

1  
*Le Modulor par Le Corbusier. Ce modèle des proportions, développé par un architecte, est basé sur la taille d'or et sur des mesures anthropométriques*

2  
*Le fauteuil Barcelone de Mies van der Rohe, 1929. La forme classique est en contradiction avec les exigences ergonomiques*

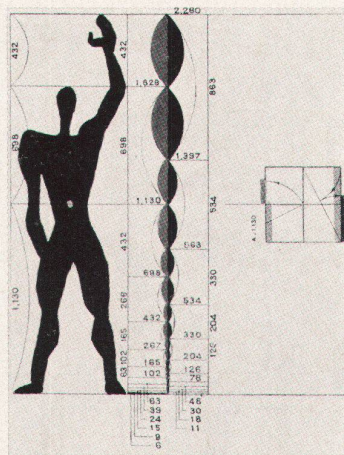
3  
*Travail précurseur de Willy Guhl SWB/VSI (1947). Expériences en terre glaise dans le cadre de l'élaboration de sièges en polyester. Par l'« empreinte » de différentes personnes dans des activités et des positions diverses, trois formes de base ont été plastiquement développées*

1  
The modulor of Le Corbusier. This proportional principle worked out by an architect is based on the Golden Section and on anthropometric measurements (1947)

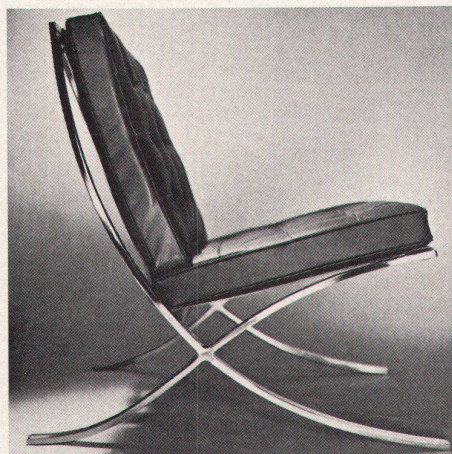
2  
Barcelona armchair by Mies van der Rohe, 1929. The classical shape contradicts ergonomic requirements

3  
Pioneer work by Willy Guhl SWB/VSI (1947): Experiments with clay in a development project on polyester seats.

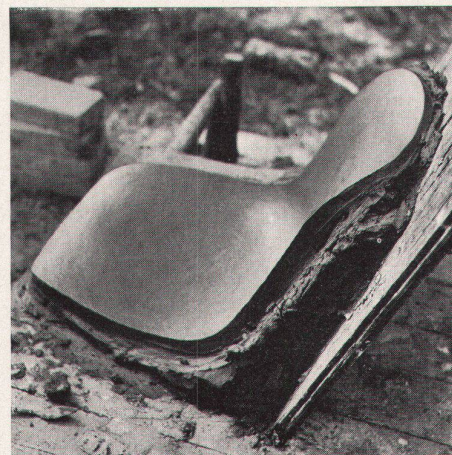
Three basic shapes for plastically formed seats were derived from the 'impression' of several test persons, different postures and types of activity being taken into consideration



1



2



3

Im September 1968 fand in Zürich ein internationales Symposium über Sitzhaltung statt, veranstaltet von Prof. Dr. med. E. Grandjean, Direktor des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie an der ETH, und unterstützt durch die Giroflex Entwicklungs-AG.

Neuerdings beschäftigt sich auch die Wissenschaft mit dem Stuhl, der bis heute ausschließlich zum Aufgabenbereich von Handwerk und Industrie gezählt wurde. Die Probleme von Material, Konstruktion und Form herrschten gegenüber den anatomischen Forderungen vor. Die Stuhlfabrikanten waren auf eigene Experimente angewiesen. Erst mit der steigenden Bedeutung der Massenfertigung und der sozialen Besserstellung des arbeitenden Menschen wurde das Studium der Sitzhaltung ein aktuelles Anliegen. Die alarmierende Verbreitung von Rückenbeschwerden und Haltungsschäden trägt wesentlich zur Intensivierung der wissenschaftlichen Studien bei.

Wegbereiter dieses neuen Forschungsgebietes war der schwedische Arzt Dr. Åkerblom. Auf Grund medizinischer Überlegungen und Untersuchungen stellte er vor etwa 20 Jahren fest, daß durch eine maximale Sitzhöhe von 40 cm und ein anatomisch richtig gestaltetes Profil der Rückenlehne eine natürliche und gesundheitsfördernde Sitzhaltung gewährleistet ist. Seine Forderungen fanden damals in der Stuhlfabrikation ein breites Echo.

In der Zwischenzeit wurden Studien zur Erforschung der Sitzhaltung in größerem Rahmen in verschiedenen Ländern durchgeführt. Die wissenschaftlich begründeten Forderungen betreffen vor allem diejenigen Sitze, die bei falscher Konzeption gesundheitsschädigend wirken können: Bei der Schulbank, im Hörsaal und am Büroarbeitsplatz müssen Sitze Verwendung finden, die dem Rücken – mindestens zeitweilig – eine Entspannung der Rückenmuskulatur durch eine richtig gestaltete Rückenlehne gestatten. Autositze, Eisenbahnsitze und Ruhesessel müssen Rückenlehnen haben, die möglichst genau der natürlichen Form der Wirbelsäule angepaßt sind: im unteren Teil des Rückens einen nach vorn konvex geformten Lendenbausch, im oberen Teil eine leicht konkave Ausbuchtung und darüber eine individuell anpaßbare Nacken- und Kopfstütze. Bei Auto- und Eisenbahnsitzen wirken sich durch Vibrationen und Schüttelbewegungen falsche Körperhaltungen besonders ungünstig auf Wirbelsäule und Rücken aus.

Zu dem Symposium an der ETH waren Spezialisten aus der ganzen Welt zu einem Austausch der erarbeiteten Methoden und Resultate zusammengekommen. Außerdem nutzten sie die Gelegenheit, ihre gemeinsamen Anliegen einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die Referate und die anschließenden angeregten Diskussionen faszinierten durch ihre objektive Betrachtungsweise: Jeder respektierte die Meinung des andern im Hinblick auf das gemeinsame Ziel, den Herstellern von Stühlen die wissenschaftlich erforschten Grundlagen für bequeme und gesundheitsfördernde Stühle zu vermitteln.

Wie stellt sich der Entwerfer zu diesen Forderungen? Bis heute besteht, zum mindesten in der Schweiz, nur ein begrenzter Kontakt zwischen den beiden Gruppen, die sich einerseits wissenschaftlich und andererseits gestalterisch mit dem Stuhl befassen. Wir hoffen, daß eine gegenseitige Orientierung über Arbeitsweise und Zielsetzung zur Intensivierung dieser Beziehungen beitragen wird.



4  
 Messungen der Aktivität der Rückenmuskeln:  
 oben bei straffer, unten bei bequemer Sitzhaltung  
 (nach A. J. S. Lundervold)

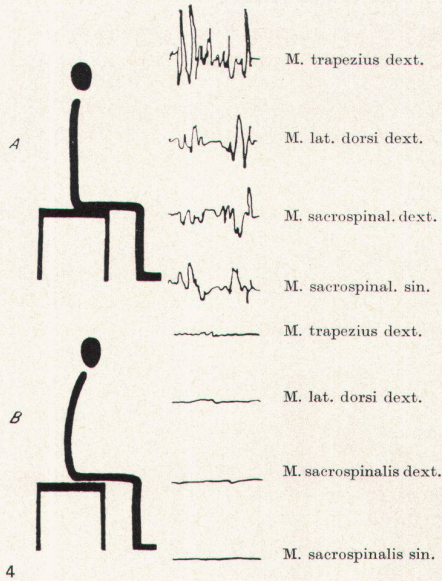
5  
 Stuhlprofil nach Dr. B. Åkerblom (ca. 1948)

4  
*Mesures de l'activité des muscles dorsaux: en  
 haut, dans une position assise raidie; en bas,  
 dans une position confortable (d'après A. J. S.  
 Lundervold)*

5  
*Profil de chaise d'après le docteur Åkerblom (en-  
 viron 1948)*

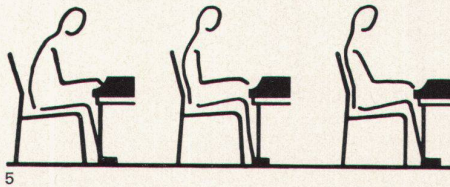
4  
 Measurements of the activity of the muscles of  
 the back: above, with rigid sitting posture, below,  
 with relaxed posture (following A. J. S. Lunder-  
 vold)

5  
 Chair profile as determined by Dr. B. Åkerblom  
 (around 1948)



**Do we sit correctly ?**

Do we sit correctly? – This question was dis-  
 cussed at an international symposium on posture  
 held in Zurich in the autumn of 1968. The articles  
 published here are to be found, in English, in the  
 publication 'Sitting Posture', London, Taylor &  
 Francis, 1969.



**Etre assis – un problème scientifique**

*Un symposium international sur la position assise  
 a eu lieu en septembre 1968 à Zurich. Subven-  
 tionné par la S.A. Giroflex Développement, il  
 était organisé par le professeur Dr E. Grandjean,  
 directeur de l'Institut d'Hygiène et de Physiolo-  
 gie du travail de l'Ecole Polytechnique Fédérale.*

*La science ne s'occupe que depuis peu de  
 temps de la chaise qui relevait uniquement de  
 l'artisanat et de l'industrie. Les problèmes du ma-  
 tériel, de la construction et de la forme compa-  
 taient plus que les exigences anatomiques. Les  
 dessinateurs de sièges ne pouvaient se référer qu'à  
 leurs propres expériences. C'est seulement avec  
 le développement de plus en plus significatif de  
 la fabrication en série et avec l'amélioration de  
 la situation de l'homme au travail que l'étude de la  
 position assise devint une nécessité. La multipli-  
 cation alarmante des cas de maux de dos et de  
 difformités du maintien a largement contribué au  
 développement des études scientifiques.*

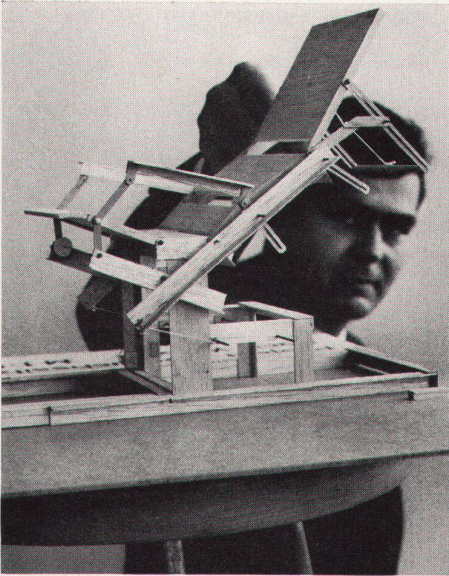
*Le docteur suédois Åkerblom a été le précur-  
 seur dans ce nouveau domaine de recherche. Sur  
 la base d'études et d'expériences médicales, il a  
 constaté, il y a environ 20 ans, qu'une position  
 assise naturelle et saine pouvait être garantie par  
 une hauteur de siège de 40 cm au maximum et par  
 une forme de dossier anatomiquement correcte.  
 Ses exigences connurent à l'époque un grand  
 retentissement dans les milieux de la fabrication  
 de sièges.*

*Depuis, les études et recherches sur la posi-  
 tion assise ont été entreprises sur une plus grande  
 échelle dans différents pays. Les exigences fon-  
 dées scientifiquement concernent surtout les  
 sièges qui, mal conçus, pourraient avoir des con-  
 séquences fâcheuses sur la santé: dans la salle de  
 classe, dans l'auditorium, au bureau, les sièges  
 devraient, au moins temporairement, favoriser  
 une détente des muscles dorsaux par une forme  
 adéquate du dossier. Les sièges de voiture et de  
 chemin de fer, les sièges de repos doivent avoir  
 des dossiers adaptés le mieux possible à la forme  
 naturelle de la colonne vertébrale: dans la partie  
 inférieure du dos, une forme convexe pour les  
 reins, dans la partie supérieure, une légère con-  
 cavité et au-dessus, un support adaptable indi-  
 viduellement pour la nuque et la tête. A cause des  
 vibrations et des secousses, une mauvaise posi-  
 tion du corps a, en train et en voiture, une action  
 particulièrement défavorable sur la colonne verté-  
 brale et sur le dos.*

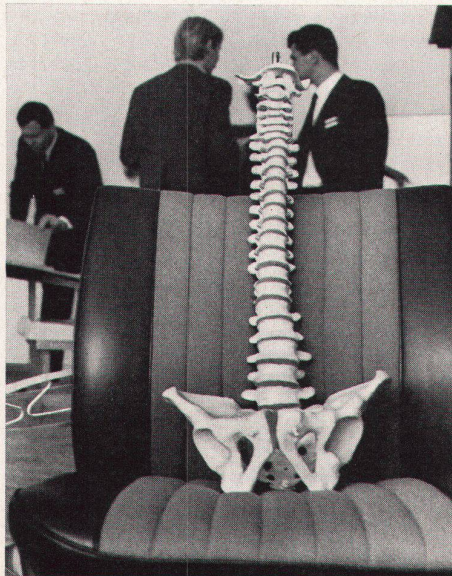
*Des spécialistes du monde entier se sont ren-  
 contrés au symposium de l'EPF pour un échange  
 d'idées sur les méthodes en vigueur et sur les ré-  
 sultats obtenus. De plus, ils saisirent l'occasion  
 de faire connaître leurs préoccupations com-  
 munes à un public plus vaste. Les conférences et  
 les discussions animées qui les suivirent ont  
 frappé par l'objectivité de leurs points de vue.  
 Chacun respecta l'opinion de l'autre en vue du  
 but commun à atteindre: transmettre aux fabri-  
 cants de sièges les bases scientifiquement établies  
 pour la production de sièges confortables et sains.*

*Quelle est l'attitude du dessinateur envers ces  
 exigences? Il n'existe jusqu'à maintenant, du  
 moins en Suisse, que des contacts limités entre  
 les deux groupes qui s'occupent de sièges, d'une  
 part scientifiquement et de l'autre formellement.  
 Nous espérons qu'une information mutuelle sur  
 les méthodes de travail et sur les buts à atteindre  
 contribuera à intensifier ces relations.*





7



8



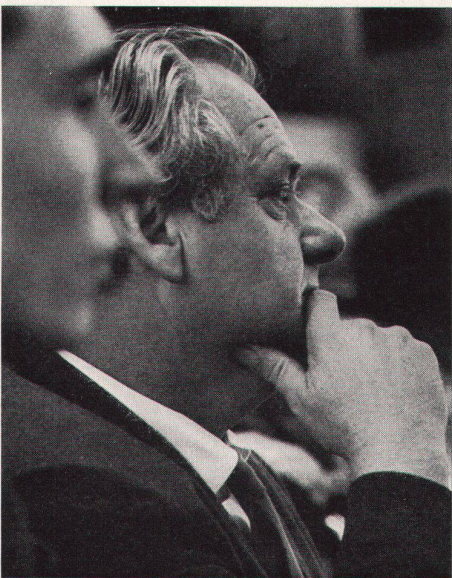
9



10



11



12



13

6–8  
Demonstrationsmodelle zum Thema Sitzhaltung, wie sie anlässlich des Symposiums präsentiert wurden

9–13  
Wissenschaftler aus der ganzen Welt haben sich in einem Auditorium der ETH versammelt, um gespannt den Referaten ihrer Kollegen zu folgen und über die ermittelten Methoden und Resultate zu diskutieren: 10, Prof. W. F. Floyd, Loughborough, England, und Prof. Dr. med. H. Schoberth, Frankfurt am Main; 11, Prof. Dr. med. E. Grandjean, Direktor des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH; 12, Willy Guhl SWB/VSI als kritischer Zuhörer; 13, Dr. Åkerblom, ein Pionier der Erforschung der Sitzhaltung

6–8  
*Maquettes de démonstration pour le thème de la position assise, telles qu'elles furent présentées au symposium*

9–13  
*Des savants du monde entier se sont rassemblés dans un auditorium de l'École Polytechnique Fédérale pour suivre avec attention les conférences et pour discuter des méthodes en vigueur et des résultats obtenus; 10, Le professeur W. F. Floyd, Loughborough, Grande-Bretagne, et le professeur Dr. H. Schoberth, Francfort-sur-le-Main; 11, Le professeur Dr. E. Grandjean, directeur de l'Institut d'Hygiène et de Physiologie du travail de l'EPF; 12, Willy Guhl SWB/VSI, un auditeur critique; 13, Le docteur Åkerblom, un pionnier de la recherche dans le domaine de la position assise*

6–8  
Demonstration models illustrating sitting posture, as presented at the Symposium

9–13  
Scientists from all over the world gather in an auditorium of the Swiss Federal Institute of Technology to follow with keen interest the papers read by their colleagues and to discuss the methods and results presented: 10, Prof. W. F. Floyd, Loughborough, England; and Dr. H. Schoberth, Frankfurt am Main; 11, Dr. E. Grandjean, Director of the Institute for Hygiene and Applied Physiology of the Swiss Federal Institute of Technology; 12, Willy Guhl SWB/VSI as critical listener; 13, Dr. Åkerblom, a pioneer in research on sitting posture



## Ergonomie – eine neue Wissenschaft

Ergonomie wird als «Anpassung der Arbeit an den Menschen» definiert. Diese Wissenschaft entstand als Folge der aktuellen Probleme der fortschreitenden Industrialisierung, ist also eine Parallelentwicklung zum Industrial Design.

Im Handwerk bestand bei einem engen Kontakt zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer und bei der persönlichen Beziehung vom Arbeiter zu seinem Werkzeug eine natürliche Anpassung der Arbeit an den Menschen. Erst mit der Industrialisierung wurde die zunehmende Abwendung von dieser natürlichen Anpassung zum Problem. Die wachsende Distanz vom Arbeitgeber zum Arbeitnehmer hatte soziale Mißstände und Ausbeutung zur Folge. Und die Entfremdung des Arbeiters von

seinem Werkzeug ließ ihn die ungünstigen Konzeptionen nicht unbedingt als solche erkennen. Als Folge dieser Entwicklung entstand das Bedürfnis nach einer neutralen Instanz. Jedoch erst seit dem Zweiten Weltkrieg werden diese Probleme auch methodisch studiert, aktualisiert durch die Konstruktion von Maschinen, welche die natürlichen Grenzen physischer und psychischer Anforderungen an den Menschen überschreiten und bei denen durch Bedienungsfehler kostspielige Investitionen auf dem Spiel stehen. Seither befaßt sich die Ergonomie mit der Aufgabe, den Menschen in seiner Arbeitsumgebung zu studieren, mit dem Ziel, die Arbeit dem Menschen anzupassen. Diese interdisziplinäre Wissenschaft umfaßt physiologische und psychologische Aspekte und vereinigt Spezialisten aus folgenden Fachgebieten: Medizin, Anatomie, Orthopädie, Physiologie und Psychologie, außerdem Ingenieure und Betriebswissenschaftler.

## L'ergonomie – une nouvelle science

*L'ergonomie peut être définie comme «l'adaptation du travail à l'homme». Cette science est née des problèmes actuels posés par le développement de l'industrialisation et évolue, par conséquent, parallèlement à l'industrial design.*

## Wissenschaftliche Methoden

Zur Erforschung der Sitzhaltung kommen erst in neuester Zeit exaktere wissenschaftliche Methoden zur Anwendung:

1. Analyse des Sitzverhaltens durch Multimoment- oder Filmaufnahmen bei Schulkindern, in Hochschulsälen, in Büros oder in der Eisenbahn.

2. Psychologische Methoden zur Untersuchung von Bequemlichkeits- beziehungsweise Unbequemlichkeitsempfindungen von Versuchspersonen auf Sitzmaschinen oder auf verschiedenen Sitztypen.

3. Elektrophysiologische Methoden zur Messung der Aktivität der Rückenmuskulatur bei verschiedenen Sitzhaltungen.

4. Exakte Erhebungen über die Maße verschiedener Körperteile in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

5. Analyse von Stellungen und Bewegungsräumen verschiedener Körperteile bei komplizierten Tätigkeiten, wie Autofahren, Flugzeuglenken usw.

Zwei Studien zur Ermittlung von Empfehlungen für Ruhesessel erläutern die Anwendung wissenschaftlicher Methoden im Detail:

### Entwicklung eines Ruhesessels für gesunde und rückenranke Personen

Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH; Prof. E. Grandjean, A. Böni und H. Kretzschmar:

Die folgenden Versuchsreihen wurden anhand einer Sitzmaschine durchgeführt, die jedes beliebige Sitzprofil zuläßt:

Entwicklung eines Sitzprofils für gesunde Personen.

Prüfung des Sitzprofils für Gesunde an rückenkranken Personen.

Entwicklung eines möglichst beschwerdefreien Ruhesessels an rückenkranken Personen.

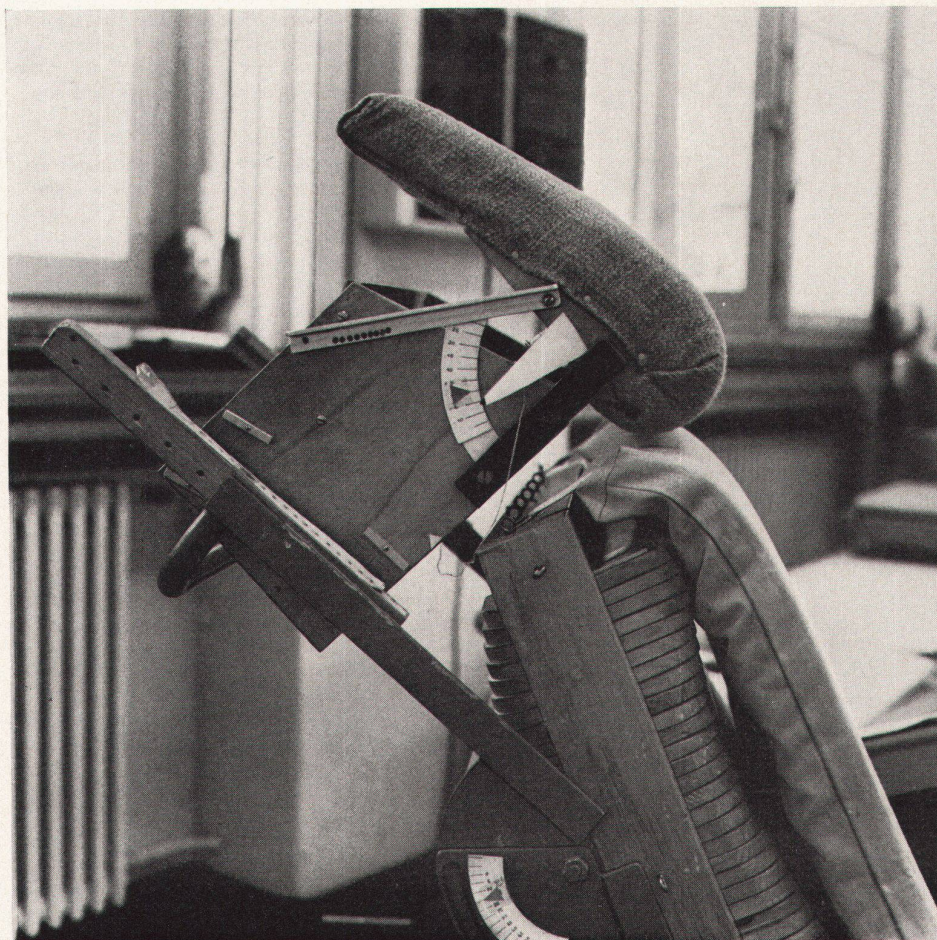
Im folgenden beschränken wir uns auf die Studien für gesunde Personen:

Zunächst wurden bei Sitzversuchen die Bewegungen der Testpersonen und die Druckverteilung auf Sitzfläche und Rückenlehne registriert. Außerdem erhielten diese am Anfang und am Ende des Sitzversuches einen Fragebogen für die subjektive Beurteilung. Da diese Versuche keine signifikanten Resultate zeigten, wurden weitere Sitzversuche von unterschiedlicher Dauer (150 und 8 Minuten) angeordnet. Anschließend wurden die Einstellungen so lange variiert, bis für jede Versuchsperson das für sie optimale Profil zum Lesen sowie zum Ruhen gefunden war.

Folgende Abmessungen wurden am häufigsten als die bequemsten beurteilt:

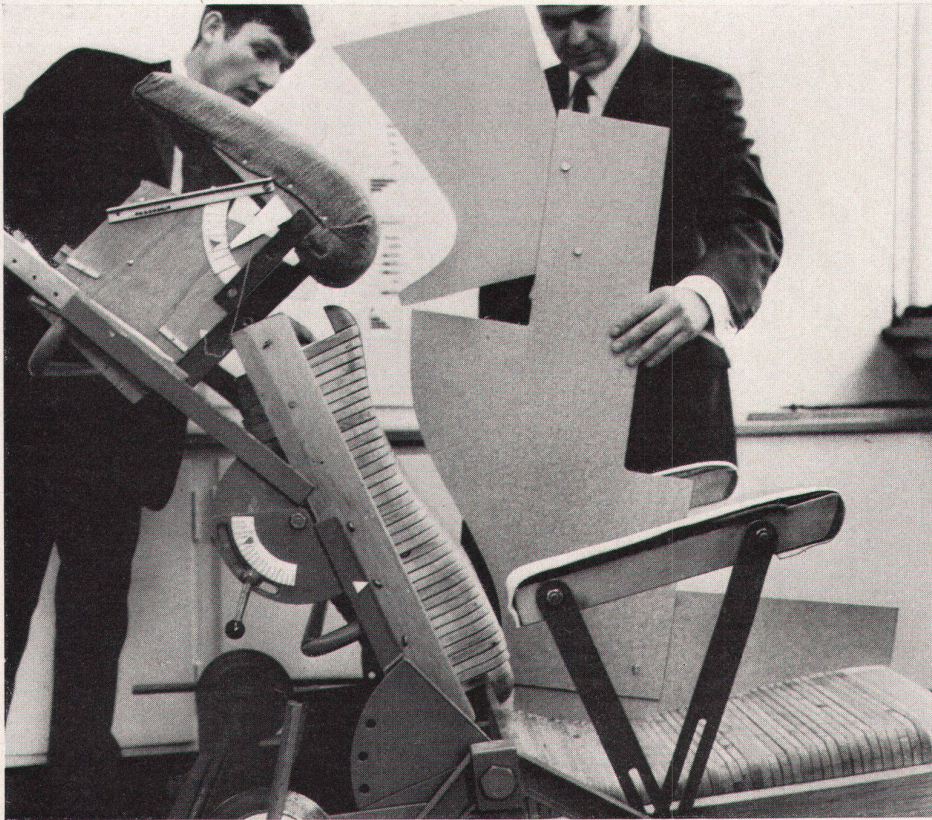
	Lesen	Ruhen
Sitzneigung	23–24°	25–26°
Rückenneigung	101–105°	105–108°
Höhe	39–40 cm	37–38 cm

Auffallend ist die Bevorzugung von verhältnismäßig großen Winkeln der Sitzflächen, was jedoch beim Aufstehen beschwerlich ist. Sie wurden in den Empfehlungen für ein Profil entsprechend abgeändert.

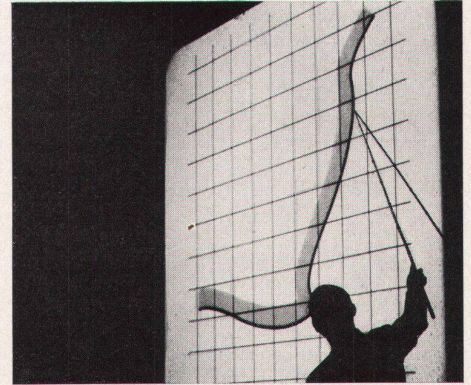


1





2



4

Die Sitzmaschine des Instituts für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH:

1

Höhen und Neigungen können beliebig eingestellt werden. Verstellbare Holzlamellen, die für die Versuche mit einer Schaumgummischicht überzogen wurden, gestatten die verschiedensten Profilierungen von Sitz und Rücken

2

Mit einer Schablone wird die Profileinstellung abgenommen und zeichnerisch festgehalten

3

Vorschlag von Sitzprofilen für Lesen (links) und Ruhen (rechts) 1 Feld = 10 cm

4

Erläuterung des Ruhesesselprofils für Rückenranke am Symposium

*Machine pour position assise de l'Institut d'hygiène et de physiologie du travail de l'EPF:*

1

*Hauteurs et inclinaisons sont réglables à volonté. Des lamelles de bois orientables, recouvertes d'une couche de caoutchouc mousse pour les besoins de l'expérience, permettent de conférer différents profils au siège et au dossier*

2

*Un gabarit permet de retenir le réglage du profil pour le fixer ensuite par voie de dessin*

3

*Proposition de profils pour station assise en cas de lecture (gauche) et de détente (droite). 1 case = 10 cm.*

4

*Explication, présentée lors du symposium, sur le profil du siège de détente pour personnes souffrant du dos*

The sitting-machine of the Institute for Hygiene and Occupational Physiology of the Swiss Federal Institute of Technology:

1

Heights and angles of inclination can be set as required. Adjustable wooden slats, which were covered with a foam-rubber layer for the tests, permit the most various profilings of seat and back

2

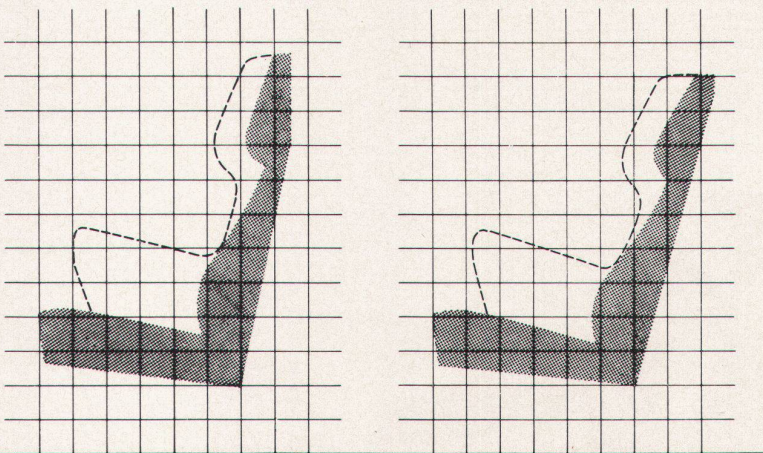
The profile setting is taken on a stencil and recorded

3

Proposal of seating profiles for reading (left) and relaxing (right). 1 field = 10 cm

4

Elucidation of the reclining-seat profile for sufferers from back ailments, at the Symposium



3

### Méthodes scientifiques

*Ce n'est que depuis peu de temps que des méthodes scientifiques exactes sont appliquées à la recherche dans le domaine de la position assise:*

*1. Au moyen d'enregistrements filmiques ou multimoments, analyse du comportement en position assise chez des écoliers, dans des salles d'université, dans des bureaux, dans un chemin de fer.*

*2. Méthodes psychologiques utilisées pour des expériences sur les impressions de confort ou d'inconfort de personnes assises sur des machines*

*pour l'étude de la position assise ou sur divers types de sièges.*

*3. Méthodes électrophysiologiques pour la mesure de l'activité des muscles dorsaux dans différentes positions assises.*

*4. Enquêtes précises sur les mesures de différentes parties du corps en relation avec l'âge et le sexe.*

*5. Analyse des positions et des espaces de mouvement de différentes parties du corps pendant des activités complexes, comme la conduite d'une voiture, le pilotage d'un avion, etc.*

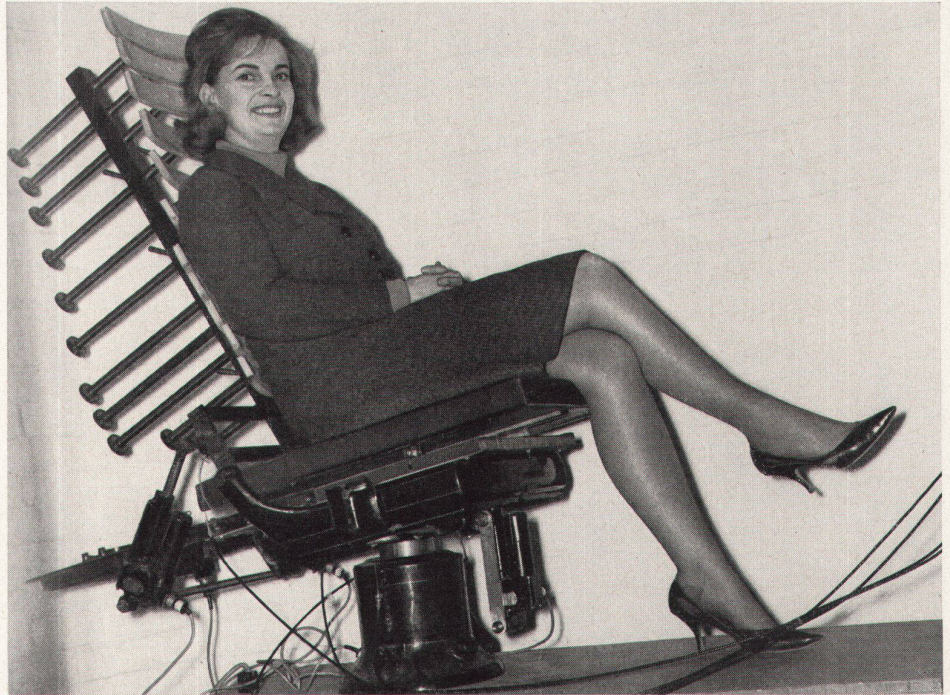


**Komfortstudie mit Dimensions-empfehlungen für Ruhesessel**

FIRA (Furniture Industry Research Association), Stevenage, England  
Mr. E. F. Le Carpentier

Acht Maßeinheiten eines Ruhesessels wurden bezüglich Bequemlichkeit beim Lesen und Fernsehen geprüft, teilweise mit subjektiver Beurteilung der Toleranzgrenzen. Die Sitzversuche dauerten bis zu 3 Stunden und wurden an einem elektrisch steuerbaren Modell in einer wohnlichen Atmosphäre durchgeführt. Die Versuchsperson konnte die Stühlelemente selbst regulieren. Der Experimentator hielt sich gleichzeitig in einem anderen Raum auf und konnte auf einem Kontrolltableau sämtliche Stellungen registrieren.

Die von den Versuchspersonen bevorzugten Werte unterschieden sich weder nach der Beschäftigung (Lesen und Fernsehen) noch nach der Dauer des Sitzversuches, dagegen wurden wesentliche Unterschiede je nach Geschlecht registriert: Die Männer fühlten sich in einer horizontalen Lage bequem, währenddem die Frauen es vorzogen, aufrecht zu sitzen. Als Resultat dieser Untersuchung gingen Richtmaße für Ruhesessel hervor, mit der Empfehlung, diese in zwei verschiedenen Modellen für weibliche und männliche Benutzer herzustellen:



5

	Richtmaße für 1 Sessel Mittelwert	Richtmaße für 2 Sessel m	f
Vordere Sitzhöhe (unbelastet)	36,8 cm	36,8 cm	40,6 cm
Sitztiefe	47 cm	47 cm	47 cm
Sitzneigung	10,5°	9°	12°
Winkel Sitz/Rückenlehne	110°	113°	105°
Neigungswinkel Rückenlehne	120,5°	121,5°	117,5°
Höhe Armlehne über belastetem Sitz	23 cm	23 cm	23 cm

Der Versuchssitz der FIRA:

5

Die Unterkonstruktion der elektrisch gesteuerten Sitzmaschine

6

Für die Sitzversuche wurde die Sitzmaschine als Fauteuil verkleidet

*Siège d'essai de la FIRA:*

5

*Infrastructure de la machine pour position assise, commande électrique*

6

*Pour les essais, la machine avait été travestie en fauteuil*

The experimental seat of the FIRA:

5

The substructure of the electrically controlled sitting-machine

6

The sitting-machine was disguised as an armchair for the sitting experiments

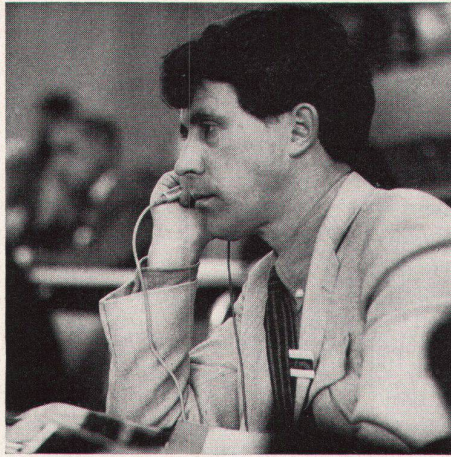


6



### Wissenschaft und Praxis – die Anwendung ergonomischer Maße in der Sitzmöbelproduktion:

Die soziale und politische Struktur Schwedens begünstigt im allgemeinen die Förderung einer Grundlagenforschung, deren Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zugute kommen. Deshalb ist es nicht erstaunlich, daß die Ausarbeitung von Richtlinien für Möbel schon jahrelang zum Aufgabenbereich von Svenska Slöjdföreningen, dem schwedischen Werkbund, gehört. Seit 1967 werden diese Studien in einem selbständigen Möbelinstitut fortgesetzt. Innerhalb der schwedischen Standardisierungskommission wurde nun ein Komitee gebildet, welches sich mit Normen für Möbel befaßt. Dieses Komitee wurde von der internationalen Standardisierungskommission ISO damit beauftragt, internationale Normen für die



Maße und die technische Qualität von Möbeln auszuarbeiten.

Sten Engdal ist am Möbelinstitut tätig und hat sich als Innenarchitekt und Möbelentwerfer seit Jahren mit ergonomischen Problemen befaßt. Durch seine zugleich praktische und wissenschaftliche Tätigkeit ist er bestens dazu befähigt, die Beziehungen von Design und Ergonomie zu überblicken.

Wir haben Sten Engdal gebeten, zu formulieren, was er als Entwerfer von der ergonomischen Forschung erwartet. In seinem Artikel versteht er die Ergonomie der Sitzmöbel in einem weiteren Sinn: als ihre Anpassung an die menschlichen Voraussetzungen und Begrenzungen, einschließlich der Situation und Umgebung, in der die Möbel angewendet werden sollen. vh

### Was erwartet der Designer von den ergonomischen Resultaten?

Genügt es, wenn Sitzmöbel schön sind?

Nein, wenigstens nicht vom ergonomischen Standpunkt aus. Jedoch nur sehr wenige Produzenten und Entwerfer haben eine Ahnung von den einfachsten Dimensionierungsregeln, und der Möbelkäufer weiß erst recht nicht, was für Forderungen er stellen soll.

Vor bald 50 Jahren wurde der Funktionalismus geboren, dessen Anliegen eine Beschränkung auf die Gebrauchsform war. Erst nach 1940 wurde jedoch in verschiedenen Ländern mit dem ergonomischen Studium des Sitzens und der Sitzmöbel begonnen. Im Laufe der letzten 10 Jahre wurde diese Forschung intensiviert. Heute besitzt man für viele Typen von Sitzmöbeln genügende Kenntnisse und Erfahrungen, um zu wissen, wie diese dimensioniert werden müssen, um wenigstens einigermaßen ergonomisch annehmbar zu sein.

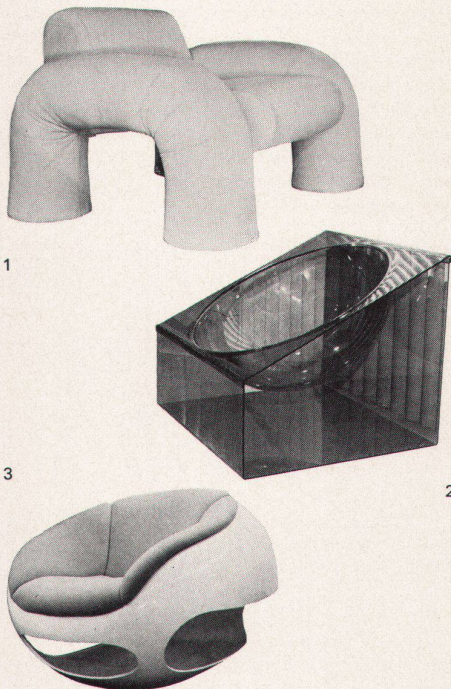
Diese Tatsache kann ich nach jahrelanger Inventurierung von Fachliteratur mit Anweisungen über die Dimensionierung von Sitzmöbeln bestätigen. Für das Inventar wurden mehrere hundert Publikationen zusammengetragen, von denen ungefähr 200 in größerem oder kleinerem Umfang konkrete Maßangaben enthalten. Mehr als 100 Untersuchungsrapporte und Normen erteilen wesentliche und umfassende Auskunft über die Maßgebung bei Sitzmöbeln.

Kann man die Ergebnisse ergonomischer Untersuchungen am heutigen Möbelangebot nachweisen?

Nicht einmal bei der Gestaltung so vielbenutzter Sitzmöbel wie dem Schreibmaschinenstuhl oder dem Autositz werden diese Kenntnisse in einer Weise ausgenützt, wie man mit Recht verlangen könnte. Doch am schlechtesten steht es bei den Möbeln für die Wohnung. Der Besuch zahlreicher Möbelmessen im In- und Ausland bestätigte mir, daß es fast gar keine Möbel gibt, die nach ergonomischen Aspekten gestaltet sind.

Worin sind diese Zustände begründet?

Das Modedenken und der immer raschere Modellwechsel, welche die Möbelbranche entweder für notwendig hält oder zu denen sie sich gezwungen fühlt, sind nur teilweise schuld daran, daß die Möbel maßfunktionell ungenügend ausgearbeitet werden. Ein ebenso bedeutender



1-3 Der Möbelhandel ruft nach Neuheiten – und oft serviert man uns diese in mehr oder weniger abweichenden Formen, die nur zu ihrem Selbstzweck da sind. Aber wie und von wem sollen die ergonomischen Qualitäten begutachtet werden? Wurden sie von den Entwerfern dieser Möbel überhaupt in Erwägung gezogen?

1-3 *Le commerce d'ameublement requiert des nouveautés. Or, celles-ci, consistent fréquemment en des variantes plus ou moins réussies de formes constituant une fin en soi. Comment, dès lors, effectuer l'appréciation des qualités ergonomiques, et qui en charger? Les créateurs de meubles y ont-ils même songé?*

1-3 The furniture trade is calling for new designs – and often we get these in more or less altered form, designs which were made simply for their own sakes. However, how and by whom are the ergonomic qualities to be assessed? Are they considered at all by the designers of these chairs?



4-6 In Form und Material einfache Möbel können viel Arbeit erfordern, führen aber oft zu einer kontinuierlichen Produktion mit niedrigen Herstellungskosten. Die Investitionskosten können dagegen hoch sein, wenn Unsicherheit über ergonomische, psychische, ästhetische oder ökonomische Faktoren besteht

4-6 *Les meubles simples dans leurs formes et les matériaux choisis exigent parfois beaucoup de travail, mais permettent souvent une production continue à coût minime. Les frais d'investissement, par contre, peuvent être élevés si les facteurs ergonomiques, psychiques, esthétiques ou économiques sont entachés d'incertitude*

4-6 Furniture that is simple in design and material can demand a great deal of work, but it often leads to continuous production with low manufacturing costs. The investment costs, on the other hand, can be high, if there is uncertainty regarding ergonomic, psychological, aesthetic or economic factors



Grund ist ganz einfach die Tatsache, daß die Dimensionierungsangaben bei denjenigen, die es am meisten angeht, unbekannt sind. Für die Produzenten und Entwerfer sind die bestehenden Unterlagen schwer verständlich und schwer erreichbar, oft sogar unzugänglich.

Können wir diese Zustände verbessern?

Wir sollten diese mangelhafte Orientierung der Entwerfer und Produzenten nicht mehr akzeptieren. Wir wissen, daß immer mehr und immer jüngere Menschen Rückenbeschwerden haben, eines der häufigsten Leiden (in Schweden nur durch Erkältungskrankheiten übertroffen). Und wir wissen auch, daß der tischgebundenen Arbeit eine so große Bedeutung zukommt, daß sie immer öfter einseitige Arbeitsstellungen und Bewegungen mit sich bringt. Darum dürfen wir das nicht länger mit ansehen und untätig dasitzen, währenddem die ergonomischen Forderungen an die Stuhlmaße bereits bekannt sind.

Wir müssen möglichst bald recht leichtverständliche Dimensionierungsregeln erhalten für alle Sitzmöbel, die wir oft benutzen: für den Fauteuil und das Sofa, in denen wir vielleicht jeden Abend mehrere Stunden sitzen und fernsehen, für die Sitzmöbel an unseren Arbeitsplätzen, in den verschiedenen Verkehrsmitteln, in den Schulen usw.

Was können wir heute tun?

Es bestehen bereits ausreichende Unterlagen von hoher Qualität, so daß heute für verschiedene Typen von Sitzmöbeln Maßanweisungen zusammengestellt werden können. An einigen Orten hat man auch bereits mit dieser Arbeit begonnen. Diese muß jedoch intensiviert und durch Auswertungen ergänzt werden, bevor Richtlinien über möbelbestimmende Maße ausgearbeitet werden können. Bei der Auswertung sollten nicht nur individuelle Daten, wie Körpermaße, Beweglichkeit, Meßmethoden, Anzahl Versuchspersonen usw., worauf jeder Forscher seine Arbeit aufbaut, berücksichtigt werden. Man sollte auch anstreben, die Toleranzgrenzen in dem Umfang, wie sie ergonomisch verantwortbar sind, anzugeben. Dies ermöglicht dem Möbelentwerfer, bei der Entwicklung die verschiedenen psychologischen, sozialen, ästhetischen und ökonomischen Forderungen zu erfüllen, und gewährt ihm die Freiheit, verschiedene Materialien und Produktionsmethoden anzuwenden. Aus diesem Grund ist es ein großer Vorteil, wenn die Auswertung der wissenschaftlichen Studien teilweise in Form einer Teamarbeit von Fachleuten verschiedener Gebiete erfolgt. Außerdem sollte das Qualitätsniveau der Maßforderungen nicht allzu hoch gesteckt werden, um die Bereitstellung des Informationsmaterials nicht zu verzögern. Die ungenügende Maßqualität in der Möbelproduktion verlangt dringend eine Präsentation von Maßtoleranzen, die ergonomisch annehmbare Sitzmöbel gewährleisten.

Was erwarten wir von einer Verbreitung der ergonomischen Resultate?

Ich glaube, daß eine breite Orientierung über die ergonomischen Forderungen nicht nur die Produktion von Möbeln mit guter Form, sondern auch die Fortsetzung der ergonomischen Forschung eher fördern als behindern wird. Ich will nicht weiter darauf eingehen, wie wichtig es heute wäre, diese Aufgaben zu systematisieren und zu koordinieren. Aber ich will dennoch besonders hervorheben, daß das Ziel sein muß, leicht zugängliche und anwendbare Unterlagen auszuarbeiten, sowohl für den Entwerfer als auch

für den Benutzer von Sitzmöbeln. Die erarbeiteten Maßangaben müssen die größtmögliche Allgemeingültigkeit besitzen. Dies führt zu einer Definition der Grenzwerte für das bequeme, unbequeme und schädliche Sitzen. Diese schwierige Aufgabe müssen die ergonomischen Fachleute übernehmen, wenn sie die Dimensionierung der Sitzmöbel nicht der willkürlichen Bewertung aller ändern ausliefern wollen. Sten Engdal

7

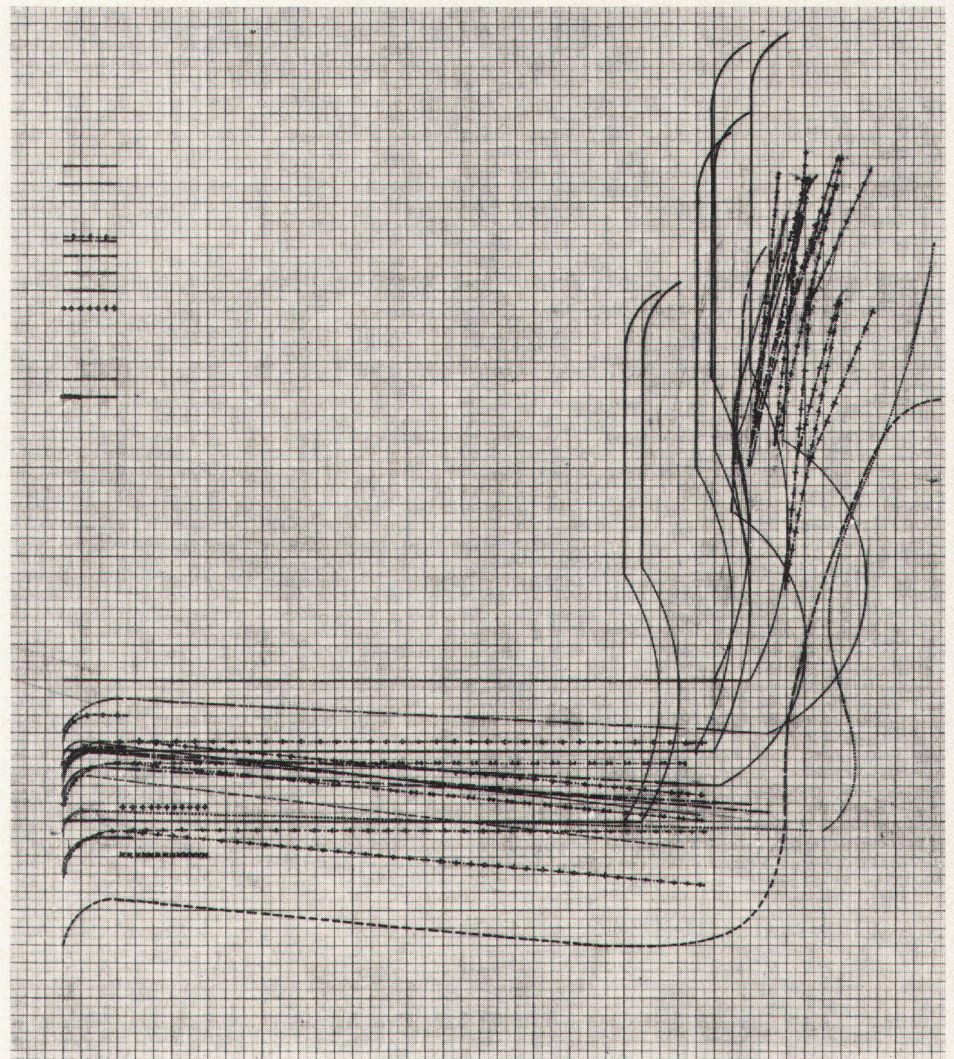
Schema mit Maßangaben einer Anzahl europäischer und amerikanischer Normen und Empfehlungen für Schulstühle für 14-jährige. Nicht alle Kurven sind geeignet. Erst Vergleiche der Kriterien der verschiedenen Forscher (zum Beispiel der Körpermaße der Schüler, der angewendeten Meßmethoden usw.) ermöglichen eine Beurteilung der Gültigkeit der Kurven. Es ist dringend notwendig, daß die bestehenden Unterlagen zusammengestellt und ausgewertet werden. Sowohl Produzenten und Entwerfer als auch Konsumenten brauchen eine verständliche und zugängliche Information über ergonomische Möbelmaße

7

*Schéma avec mesures correspondant aux normes et recommandations européennes et américaines pour des sièges d'élèves de 14 ans. Les courbes ne sont pas toutes appropriées. Seule la confrontation des critères indiqués par les différents chercheurs (tels que mesures de chaque élève, méthodes de mesure appliquées, etc.) permet d'apprécier si les courbes ont été correctement choisies. Il est urgent de recueillir et d'exploiter les données existantes. Producteurs et créateurs ont besoin, tout autant que les consommateurs, d'informations accessibles et compréhensibles sur les mesures ergonomiques des meubles.*

7

Diagram with indications of measurements of a number of European and American norms and recommendations for school seats for 14-year-olds. Not all curves are suitable. Only comparisons of the criteria of the different researchers (e.g. the body dimensions of the pupils, the measuring methods applied, etc.) make possible a judgment of the validity of the curves. It is urgently necessary for the already existing data to be assembled and evaluated. Both the producers and designers and the consumers need easily understandable and accessible information on ergonomic furniture measurements



7





## Sieben Gedanken zur Kulturgeschichte des Stuhles

Von Willy Rotzler

1 Wir gehen in unserem zweckgebundenen Denken ganz selbstverständlich davon aus, daß der Stuhl ein Gebrauchsgegenstand ist, erfunden und entwickelt zum Zweck des Sitzens. Jedoch: Wir besitzen aus der Prähistorie zwar unzählige Zeugnisse für die Vielfalt von Geräten und Vorrichtungen, kein einziges Zeugnis aber über den Sitz und das Sitzen. Daß das kein Zufall ist, lehren uns Naturvölker, die das Sitzen auf einer Sitzgelegenheit bis heute nicht kennen. Auch dem hochzivilisierten Japaner ist das Sitzen nur als westliches Importprodukt bekannt. Es besteht also Anlaß zum Zweifel an dem Gedanken, dem Stuhl stelle das zweckmäßige Gerät zur Befriedigung eines elementaren Sitzbedürfnisses dar.

2 Wir haben keine Beweisstücke für die Ursprünge des Stuhls, des Sitzes überhaupt. Sicher aber hat schon in primitiven Gemeinschaften einer sich aus der Gruppe gelöst und – vielleicht an erhöhter Stelle – auf einem « Natursitz », einem Stein, einem Baumstrunk, Platz genommen. Dieser eine war der Häuptling. In den aus einem Baumstrunk geschnitzten Häuptlingssitzen afrikanischer Völker – mit Ahnenfiguren geschmückten Hockern – ist uns dieser ursprüngliche Stuhl überliefert. Er war nicht Gebrauchsmöbel, sondern Standesabzeichen. Der Stuhl gehörte zu den Insignien des Mächtigen, des Herrschers, ja er wurde gar zu dessen Symbol. Wir sprechen noch heute vom « Thron » und meinen einen regierenden Fürsten, sprechen vom « Heiligen Stuhl » und meinen den Papst als geistlichen Herrscher.

3 Nicht nur Herrscher bestimmen die Geschicke des Menschen, sondern letztlich die Gottheiten. Da man sie, seitdem es in frühgeschichtlichen Kulturen personifizierte Gottheiten gibt, als allmächtige Herrscher über die Menschen betrachtet, werden Gottheiten schon früh auf besonders markante Sitze oder Throne gesetzt. Dieser göttliche Thron ist auch im Christentum erhalten geblieben: Gottvater thront in der mittelalterlichen Kunst auf einem Wolkensitz oder, als Dreifaltigkeit, im « Gnadenstuhl », und die Madonna residiert als Himmelskönigin im prunkvollen Gestühl, umgeben von Heiligen als ihrem Hofstaat.

4 Nun ist der Stuhl selbstverständlich nicht Symbol der Gottheit und des Herrschers geblie-

ben, sondern früh schon – Gesellschaftsschicht um Gesellschaftsschicht von oben nach unten – zum Sitzmöbel mit wachsender Gebrauchsfunktion geworden. Man sitzt zu Gericht, sitzt im Rat, nimmt Einsitz in die Zunft (wie heute in eine Firma). Sitzen wird aber auch zum Merkmal des Weisen, des Gelehrten. Vom Katheder werden umwälzende Gedanken verkündet, und noch heute spricht man an den Universitäten von « Lehrstühlen ».

5 Die Beschäftigung mit dem Stuhl und seiner Geschichte führt zwangsläufig zur Frage des Ästhetischen. Der Stuhl ist immer Bestandteil eines größeren Ganzen, meist eines Innenraumes, also der Architektur. Seine Form steht deshalb, unabhängig vom angewandten Konstruktionsprinzip, im Kontext der Formensprache seiner Zeit. Im Stil des Stuhles spiegeln sich die Formtendenzen seiner Entstehungszeit. Der Stuhl ist Träger der Stilmerkmale seiner Epoche und, darüber hinaus, oft auch der Merkmale rasch sich wandelnder Kleidermoden. Als das Möbelstück, das am direktesten mit dem Menschen in Berührung kommt, muß der Stuhl auf Besonderheiten der Bekleidung Rücksicht nehmen. Minirock und Krinoline rufen nach verschiedenen Stuhlformen.

6 Mit der bewußten « Gestaltung » von Stühlen, wie sie mit der Entwicklung der industriellen Produktion aufgekommen ist, stellen sich auch Fragen nach der Anpassung des Stuhles an die Sitzhaltung, insbesondere bei allen Arten von Arbeitsstühlen. Der Gedanke des « anatomisch richtig » gebauten Stuhles, die Berücksichtigung anthropometrischer Erkenntnisse in der Formgebung des Sitzmöbels, das sind Aufgaben, vor denen der heutige Stuhlentwerfer steht. Eine vergleichende Übersicht über die Vielfalt der Stühle, die uns heute in jedem Material, in jeder Konstruktionsart, für jeden Zweck und in jeder Preislage angeboten werden, zeigt aber, daß weder die wissenschaftliche Grundlagenforschung noch das hochentwickelte Formempfinden allein den Stuhl bestimmen.

7 Wie sagten wir eingangs? Stühle sind nur bedingt Gebrauchsgegenstände. Sie sind auch Symbole. Sie waren es in mannigfaltiger Weise in der Vergangenheit, und sie sind es bis heute geblieben: Statussymbole vielfältigster Art. Und wenn sich in Stühlen der italienischen Renaissance oder des französischen Rokocos nicht nur der Stilwille, sondern auch das Denken und das Empfinden dieser Zeitalter ablesen lassen, so gilt dies nicht weniger für die Stühle unserer Zeit. Sie sind voll des Irrationalen und Emotionalen und darum untrügliche Zeugen für die Psyche des Menschen von heute. Wage sich einer an die « Psychologie des modernen Stuhles »!

### Sept thèmes pour une histoire de la chaise par Willy Rotzler

1 *Notre façon de penser pragmatique nous fait croire tout naturellement que la chaise est un objet usuel inventé et développé pour s'asseoir. Nous possédons pourtant de la préhistoire d'innombrables témoignages de la multiplicité des ustensiles et de leurs modes d'emploi, mais aucun sur le siège ni sur la position assise. On peut ainsi douter que la chaise soit l'objet dont le but est de satisfaire un besoin élémentaire d'être assis.*

2 *Nous n'avons aucune preuve sur les origines de la chaise ou du siège en général. Mais un individu s'est certainement détaché du groupe déjà dans les communautés primitives pour prendre place sur un siège « naturel », peut-être à un endroit surélevé, sur une pierre ou sur un tronç d'arbre. Cet individu était le chef. La chaise n'était donc pas un objet usuel, mais le signe d'un état. Elle est même devenue le symbole de la puissance et de la domination.*

3 *Pas seulement les souverains déterminent l'histoire de l'humanité, mais aussi les divinités. Depuis qu'il y a eu dans les cultures primitives des divinités personnifiées, l'homme les a considérées comme des souverains absolus, de sorte qu'elles ont été très tôt représentées assises sur des sièges particulièrement marquants ou sur des trônes. Le trône divin est resté dans le christianisme.*

4 *Mais la chaise n'est évidemment pas restée le symbole de la divinité et de la domination, mais est devenue bientôt, des couches supérieures de la société à celles inférieures, un meuble pour s'asseoir avec des fonctions usuelles croissantes.*

5 *En s'occupant de la chaise et de son histoire, on aboutit nécessairement au problème esthétique. Le siège est toujours un élément d'un ensemble, le plus souvent d'un espace fermé, c'est-à-dire de l'architecture. Indépendamment des principes de constructions utilisés, sa forme reflète le langage formel de l'époque.*

6 *Le développement de la production industrielle a imposé une conception de la chaise qui doit tenir compte de l'adaptation de celle-ci à la position assise, en particulier dans toutes les sortes de sièges de travail. L'idée d'une chaise « anatomiquement correcte », le respect des données anthropométriques dans l'élaboration de la forme d'un siège, telles sont les tâches que doit remplir le dessinateur d'aujourd'hui.*

7 *Si l'on reconnaît dans une chaise de la Renaissance italienne ou du Rococo français non seulement une volonté de style, mais aussi les façons de penser et de sentir de ces époques, cela convient aussi aux chaises de notre temps. Elles sont pleines d'éléments irrationnels et émotionnels, et par conséquent sont des témoins irréfutables du psychisme des êtres humains d'aujourd'hui. Que quelqu'un se hasarde à une « Psychologie de la chaise moderne »!*





**Wissenschaft und Praxis:**

Die ergonomische Studie eines Hörsaalsitzes im Rahmen einer umfassenden Gestaltungsaufgabe:

**Hörsaalreform an der ETH****Neue Bestuhlungen für Auditorien**

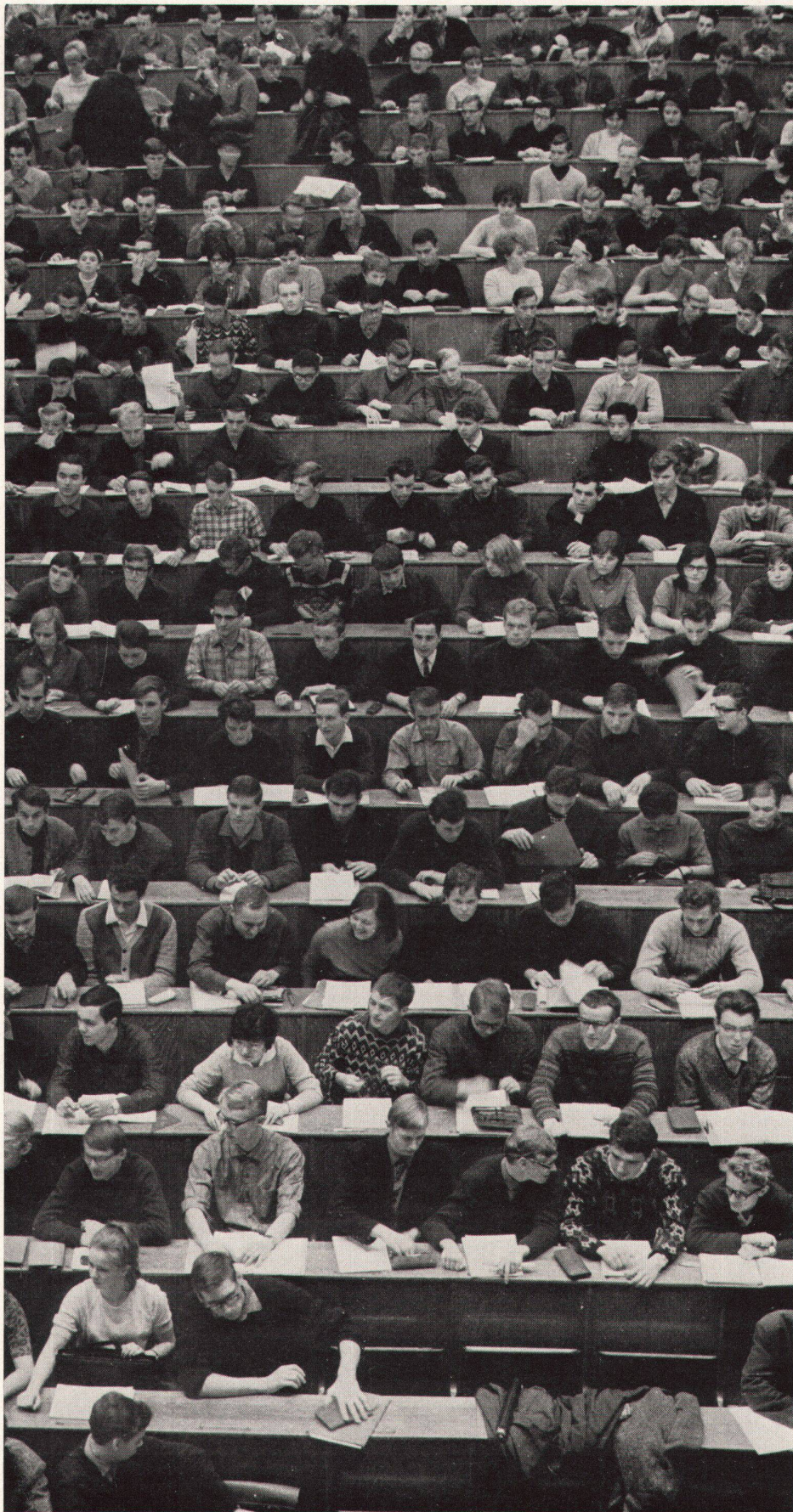
Thea Leonhard, Innenarchitektin SIR/VSJ  
Modellschutz und internationale Patente  
angemeldet

Im Rahmen der Ausbauten der ETH schien es zweckmäßig, für die Hörsaalbestuhlungen eingehende Marktuntersuchungen zu machen und eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten der traditionellen Bestuhlungssysteme und -typen zu studieren. Architekt Prof. Ch. E. Geisendorf ergriff voraussichtig bereits in einem frühen Planungsstudium diese Initiative. Er formulierte die zu erfüllenden funktionellen und humanen Anforderungen in Zusammenhang mit den baulichen Gegebenheiten. Im Prinzip wollte man die traditionellen Klappstühle verbessern, in denen sich die Studenten unbequem und eingeengt fühlen und durch zirkulierende Kollegen laufend gestört werden, oder andere Lösungen suchen.

Die Innenarchitektin Thea Leonhard wurde mit dieser Studie beauftragt. Zunächst prüfte sie verschiedene bestehende Systeme. Sie kamen jedoch für diese spezielle Verwendung nicht in Frage; sei es, daß sie konstruktiv oder funktionell nicht befriedigten, sei es, daß die Kosten zu hoch oder der Platzbedarf zu aufwendig waren. Erst nachdem sich herausstellte, daß kein bestehendes System direkt übernommen werden konnte, faßte sie eine Neuentwicklung ins Auge. Sie arbeitete für diesen Auftrag und in freien Studien unvoreingenommen verschiedene Vorschläge aus.

Auch diese Entwicklungsphase wurde von analytischen Studien begleitet, indem allgemein die funktionellen Aspekte von Auditorien untersucht wurden: Thea Leonhard sammelte auf einer möglichst weit gefaßten internationalen Basis Unterlagen über Sitzmöbel: von Schulmöbeln bis zu Straßenbahnsitzen. Sie beobachtete die Studenten während der Vorlesungen. Sie studierte die Unterrichtsformen der verschiedenen Studienfächer und registrierte die zahlreichen verschiedenartigen Probleme.

Parallel dazu wurde die Zusammenarbeit mit Prof. E. Grandjean am Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie eingeleitet. Ziel war die ergonomische Entwicklung eines Hörsaalsitzes, der bei größtmöglicher Vermeidung von Unbequemlichkeiten den spezifischen physiologischen Funktionen gerecht wird. Zu diesem Zweck wurde zuerst während Vorlesungen das Sitzverhalten mit Multimomentaufnahmen analysiert. Hernach wurde auf Grund der Ergebnisse von Sitzversuchen mit Studenten ein Hörsaalsitz stufenweise verbessert. Das Schlußergebnis war ein einzelner empfohlener neuer Hörsaalsitz, der sowohl beim Anlehnen an die Rückenlehne als auch bei vorgelegtem Sitzen ein Minimum an Unbequemlichkeit hervorruft.





Neben dem Problem des Sitzens waren jedoch für die Neuentwicklung der Bestuhlungen auch die verschiedenen Bauprogramme und Unterrichtsformen bestimmend: Die äußere Form der Hörsäle ist meistens weitgehend durch die architektonische Konzeption bedingt. In den Auditorien für allgemeine Vorlesungen sollte die Anordnung mit 300 und 400 Plätzen eine maximale Orientierung auf den Dozenten ermöglichen.

Außerdem sollten sich dieselben Räume auch für Poststudien und Kongresse eignen. Die Demonstrationshörsäle unterstehen dagegen anderen baulichen Bedingungen und verlangen während des Unterrichts vom Studenten ein konzentriertes Mitarbeiten an seinem Platz.

Aus diesen fundierten Grundstudien entwickelte Thea Leonhard stufenweise die verschiedenen, den unterschiedlichen Funktionen entsprechenden Typen der neuen Bestuhlungen. Auch die ergonomischen Anforderungen mußten in die Realität umgesetzt werden. Für die Möblierungs- und Typenvorschläge wurden zahlreiche Grundriß- und Maßstudien ausgearbeitet und etappenweise Prototypen erstellt. Für die Materialwahl wurden Herstellungsmöglichkeiten überprüft sowie Haltbarkeitstests und Preisvergleiche unternommen. Eine Ausführung in Holz wurde schließlich vorderhand den synthetischen Werkstoffen vorgezogen. Ausschlaggebend waren die physiologischen und architektonischen Gesichtspunkte sowie das Bestreben, eine preislich günstige Lösung zu finden, die sodann durch die neutrale Submission bestätigt wurde.

Zurzeit werden in einem Musterauditorium die Prototypen der entworfenen Modelle während Vorlesungen mit Studenten geprüft. Dies ermöglicht eine realistische Bewertung der verschiedenen Typen und eine nochmalige Kontrolle von Dimensionen, Materialien und Konstruktion. Gleichzeitig werden in diesem Raum ergänzende Untersuchungen für die neuartige Ventilation sowie für Beleuchtung, Akustik, Bodenbeläge usw. vorgenommen. Ein Teil der neuen Auditorien wird im September 1969 in Betrieb genommen.

*Science et pratique: l'étude ergonomique d'un siège pour auditorium dans le cadre d'une tâche de réalisation plus vaste.*

**Transformation des auditoriums de l'EPF  
Nouveaux sièges pour auditoriums**

*Dans le cadre des travaux de transformations de l'Ecole Polytechnique Fédérale, il a semblé opportun d'entreprendre des études de marché complètes sur les sièges d'auditorium et d'étudier les possibilités éventuelles d'amélioration des systèmes et types de chaises. Le professeur C. E. Geisendorf, architecte, prit déjà cette initiative dans un stade de planification prospective plus ancien. Il formula les exigences fonctionnelles et humaines à remplir en fonction des données de la construction. On voulait en principe améliorer les sièges rabattables traditionnels, dans lesquels les étudiants sont inconfortablement assis et se sentent à l'étroit ou sont constamment dérangés par des collègues circulant entre les rangées. On voulait également chercher d'autres solutions.*

*L'architecte d'intérieur Thea Leonhard fut chargée de cette tâche et élabora librement, sans aucun parti-pris, plusieurs projets. Parallèlement, la collaboration avec le professeur E. Grandjean de l'Institut d'Hygiène et de Physiologie du travail fut engagée afin d'élaborer ergonomiquement un siège pour auditorium qui élimine le plus de facteurs d'inconfort possible tout en respectant les fonctions physiologiques spécifiques. Les différents programmes de construction et les différentes formes d'enseignement furent toutefois, en plus du problème de la position assise, déterminants pour l'élaboration des nouveaux sièges.*

*A partir de ces études de base, Thea Leonhard élabora par étape les différents types de siège nouveau correspondant aux diverses fonctions. Les exigences ergonomiques devaient, elles aussi, être traduites dans la réalité. Finalement, ce fut une réalisation en bois qui fut préférée aux matériaux synthétiques.*

*Les prototypes des modèles projetés sont actuellement expérimentés avec des étudiants suivant des conférences dans un auditorium modèle. Des expériences complémentaires sont entreprises en même temps dans le même endroit pour mettre à l'épreuve la nouvelle ventilation ainsi que l'éclairage, l'acoustique, les revêtements de sol, etc. Une partie des nouveaux auditoriums seront mis en exploitation en septembre 1969.*



1

Ergonomische Untersuchung zur Entwicklung eines Hörsaalsitzes. Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH; Günter Wotzka, Prof. E. Grandjean, Ulrich Burandt, Horst Kretzschmar, Thea Leonhard

1  
Thea Leonhard VSI/SIR

2  
Bestehende Hörsaalbestuhlungen in der ETH (1 Feld = 10 cm)

3  
Der empfohlene Hörsaalsitz mit typischen Sitzhaltungen (1 Feld = 10 cm)

*Expériences ergonomiques pour l'élaboration d'un siège d'auditorium.*

*Institut d'Hygiène et de Physiologie du travail de l'EPF; Gunter Wotzka, professeur E. Grandjean, Ulrich Burandt, Horst Kretzschmar, Thea Leonhard*

1  
Thea Leonhard VSI/SIR

2  
Sièges actuels des auditoriums de l'EPF (1 compartiment = 10 cm)

3  
Le siège d'auditorium recommandé avec des positions assises typiques (1 compartiment = 10 cm)

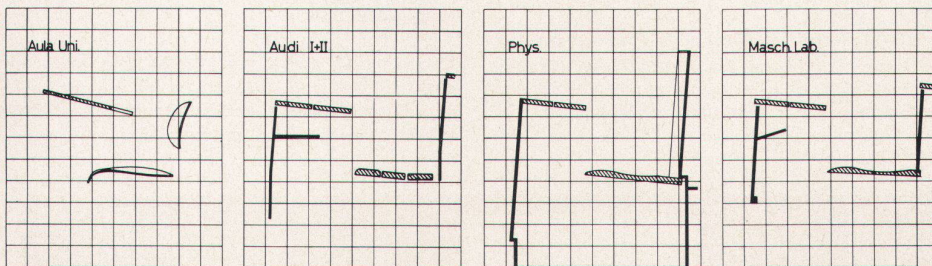
Ergonomic study for the development of a lecture hall seat.

Institute for Hygiene and Occupational Physiology of the Swiss Federal Institute of Technology, Günter Wotzka, Prof. E. Grandjean, Ulrich Burandt, Horst Kretzschmar, Thea Leonhard

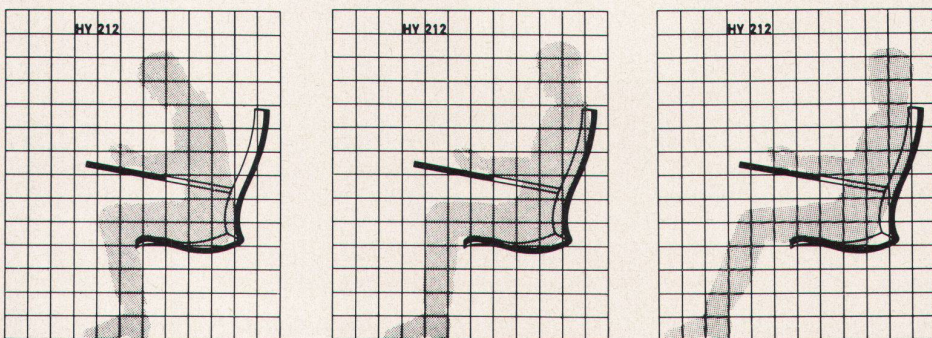
1  
Thea Leonhard VSI/SIR

2  
Existing lecture hall seating in the Swiss Federal Institute of Technology (1 field = 10 cm)

3  
The recommended lecture hall seat with typical sitting postures (1 field = 10 cm)

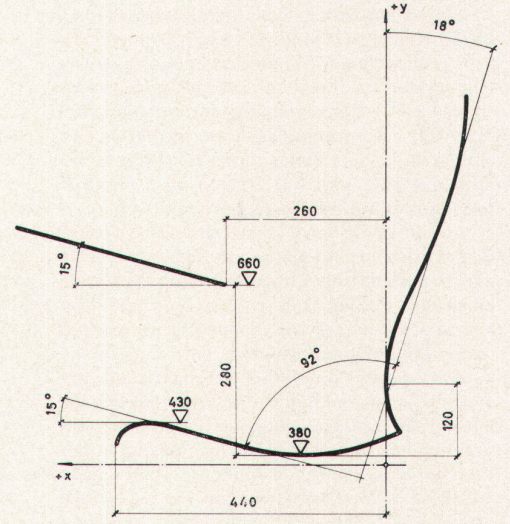


2



3





Koordinaten:

SP.	x	50	50	100	130	150	200	250	300	350	380	400	427	436
	y	40	25	16	14	14	21	34	48	62	68	68	50	25
RP.	x	-18	-3	0	-1	-9	-26	-48	-72	-90	-106	-118	-126	-129
	y	50	100	130	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600

4

4 Profil und Dimensionierung eines entwickelten Hörsaalsitzes (Zwischenstufe)

5 Das Resultat der ergonomischen Studie in Form des Gipsmodells eines einzelnen Sitzes war zusammen mit zahlreichen anderen Faktoren Ausgangsbasis für die Gesamtkonzeption der Bestuhlungen

6 Das Experimentierauditorium im Keller des Hauptgebäudes der ETH mit Prototypen der verschiedenen Bestuhlungsvarianten

7 Im Musterauditorium werden die Bestuhlungen auch mit Studenten beurteilt. Dadurch werden wertvolle Kriterien für die letzte Entwicklungsstufe anhand der Prototypen ermittelt

4 *Profil et dimensions d'un siège d'auditorium projeté (étape transitoire)*

5 *Le résultat de l'étude ergonomique sous la forme d'une maquette en gypse d'un siège a été, avec de nombreux autres facteurs, le point de départ de la conception de l'ensemble des sièges*

6 *L'auditorium expérimental dans les caves du bâtiment principal de l'EPF avec les prototypes des différentes variantes de sièges*

7 *Les sièges sont évalués dans l'auditorium modèle également avec des étudiants; de précieux critères sont ainsi recueillis sur les prototypes même pour la dernière phase d'élaboration*

4 Profile and dimensioning of a developed lecture hall seat (intermediate stage)

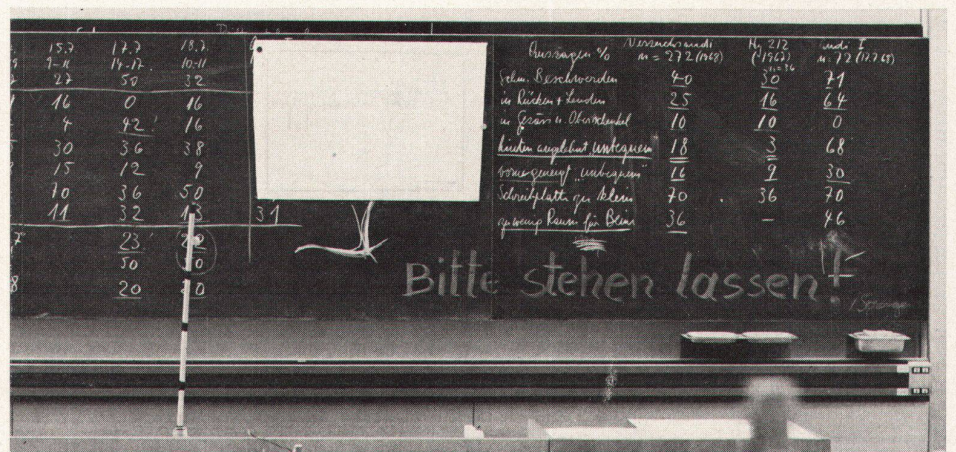
5 The result of the ergonomic study in the shape of the plaster model of a single seat, along with numerous other factors, was the point of departure for the general seating conception

6 The experimental auditorium in the basement of the main building of the Swiss Federal Institute of Technology with prototypes of the different seating variants

7 In the model auditorium, the seating types are also tried out with students; in this way valuable criteria for the last development stage are ascertained, with the aid of prototypes

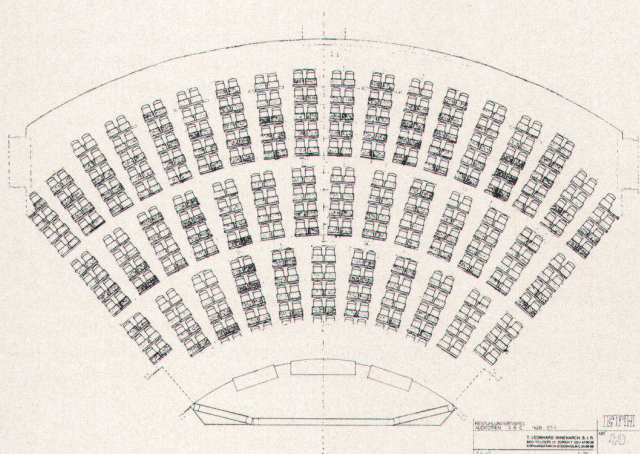


6

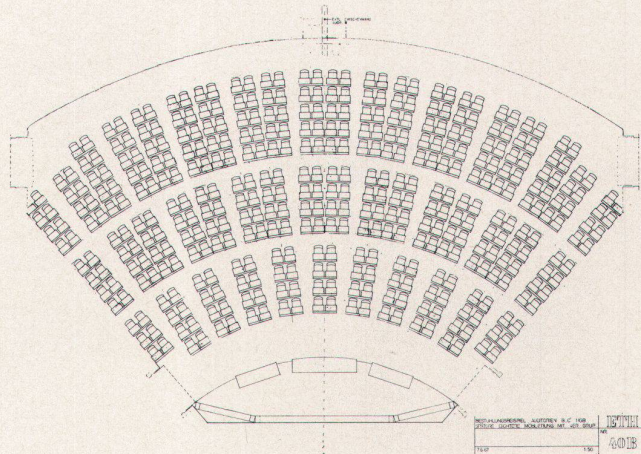


7





8



9

Hörsaalbestuhlung für allgemeine Vorlesungen und Kongresse:  
8-10

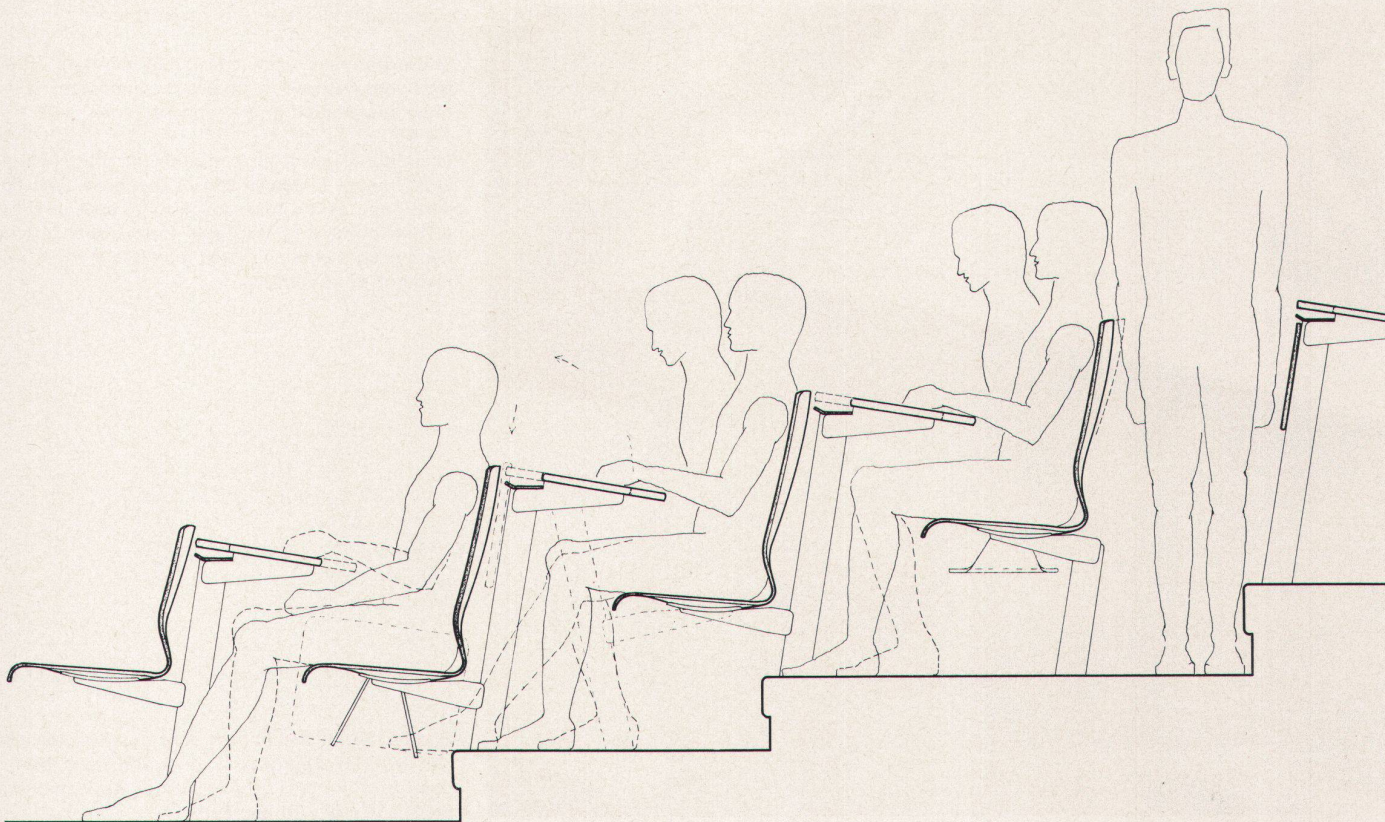
Die standardisierten Zweiergruppen werden je nach Grundrißform und erforderter Platzanzahl verschieden angeordnet. Sie gewähren überall unbehinderte Passagen und jedem Einzelnen genügend Bewegungsraum. Die konzentrische Orientierung ergibt bei allgemeinen Vorlesungen, im Poststudium und bei Kongressen den willkommenen direkten Kontakt mit dem Dozenten und der Studenten untereinander

*Sièges d'auditorium pour des conférences générales et pour des congrès:  
8-10*

*Les groupes de deux standardisés sont disposés différemment selon le plan de la salle et le nombre de places exigé. Ils garantissent partout un passage sans encombre et à chaque occupant un espace de mouvement. L'orientation concentrique établit le contact direct avec le conférencier et entre les étudiants aussi bien dans les conférences générales et les congrès que dans l'étude*

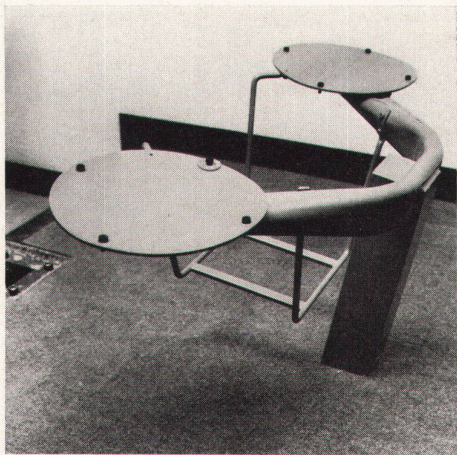
Lecture hall seating for general lectures and conferences:  
8-10

The standardized groups of two are differently arranged depending on shape of plan and required number of seats. They ensure at all points unhindered passage and sufficient room to move about in for every individual. The concentric orientation, in the case of general lectures, in graduate courses and at conferences, makes possible that direct contact which is so welcome between teaching staff and students

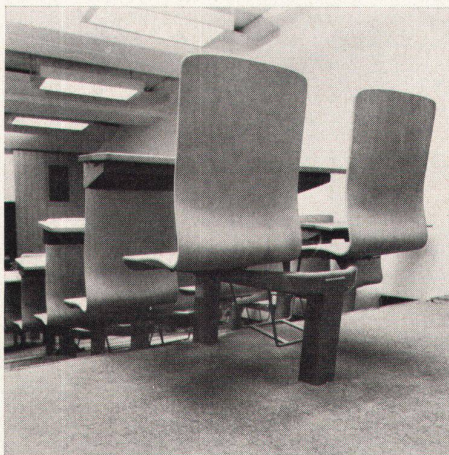


10

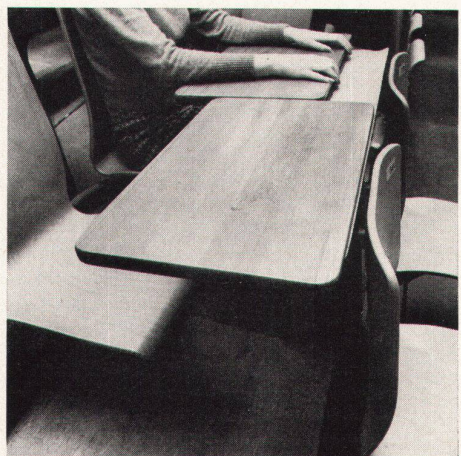




11



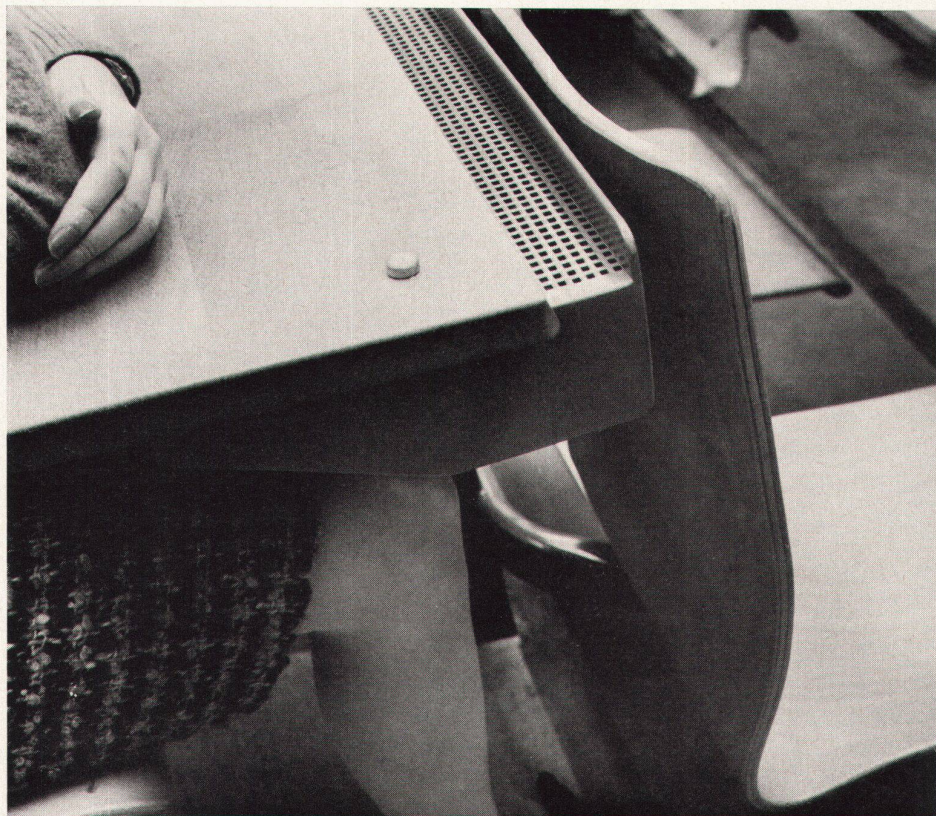
12



13



14



15

11, 12

Prototypen für die Zweiergruppen von Stühlen und Tischen. Diese sind auf Schienen montiert und ermöglichen dadurch eine spätere Ergänzung der Platzanzahl

13

Der Versuch mit individuell verschiebbaren Tischplatten zeigte, daß diese eine maximale Ausnützung des Arbeitsplatzes gewähren

14, 15

In Auditorien mit Luftkonditionierung können Säule und Traverse der Tische zugleich als Zu-  
luftkanal mit speziellen Ventilationsgittern in der Tischplatte ausgebaut werden. Ein besonderes Versuchsmodell erlaubte, durch Meterskala und Beobachtungsfenster die Luftbewegungen genau zu studieren

11, 12

*Prototypes des éléments porteurs des groupes de deux pour les chaises et les tables. Ils sont montés sur rails et permettent ainsi de compléter ultérieurement le nombre de places*

13

*Les essais avec des plateaux de table amovibles montrèrent que ceux-ci garantissaient une utilisation maximale de la place de travail*

14, 15

*Dans les auditoriums à l'air conditionné, les pieds et traverses des tables peuvent être utilisés comme canaux d'aération avec des grilles de ventilation spécialement aménagées dans les plateaux de table. Un modèle d'essai particulier a permis d'étudier les mouvements d'air grâce à une échelle métrique et à une fenêtre d'observation*

11, 12

Prototypes for the groups of two (chairs and tables)

These are mounted on rails and thus make possible subsequent increase of number of seats

13

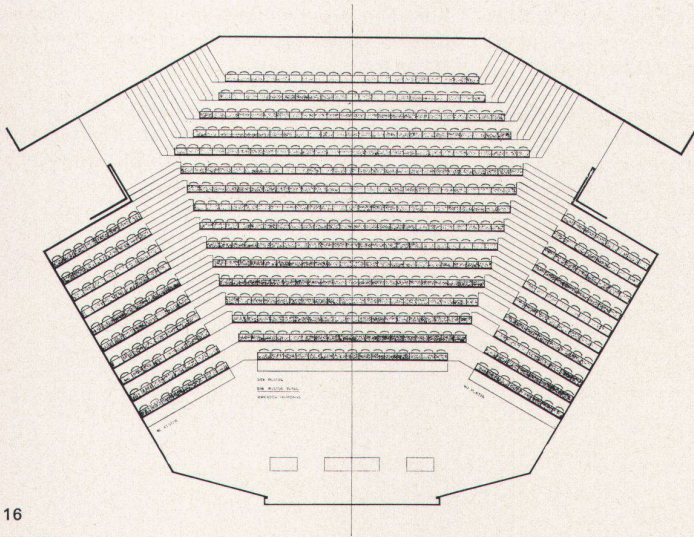
The experiment with individually movable table tops demonstrated that the latter guarantee maximum exploitation of the working room

14, 15

In auditoriums with air-conditioning, columns and cross-pieces of tables can at the same time be developed as air intake ducts with special ventilation screens in the table top. A special experimental model permitted a precise study to be made of air currents

Photos: Sämtliche Photos über das Symposium und den ETH-Beitrag sind von A. Hablützel, Bern; Seite 565 (unten) Atelier Bache, Kopenhagen; Seite 566 Willy Ronis, Paris





Bestuhlung für Demonstrationshörsäle:  
 16, 17

Lange Arbeitstische mit beweglichen Stühlen eignen sich für die erforderliche effektive Arbeitsleistung jedes einzelnen Studenten an seinem Platz

*Sièges pour salles de démonstration:*  
 16, 17

*De longues tables de travail avec des chaises mobiles conviennent bien au travail efficace exigé pour chaque étudiant à sa place*

Seating for demonstration lecture halls:  
 16, 17

Long work tables with movable chairs are suitable for the required effective performance of each single student at his place

16

18–20

Praktische Versuche mit drei Alternativlösungen (Prototypen):

- a) Aufklappbarer Sitz. Neue Lösungen gewähren ein ungestörtes Arbeiten mit gleichzeitiger Passagemöglichkeit
- b) Schwenkbarer Sitz. Durch eingebaute Feder wird der Sitz automatisch an den Tisch gerückt, wenn er nicht belastet ist
- c) Auf Schienen vor- und zurückschiebbarer Sitz

18–20

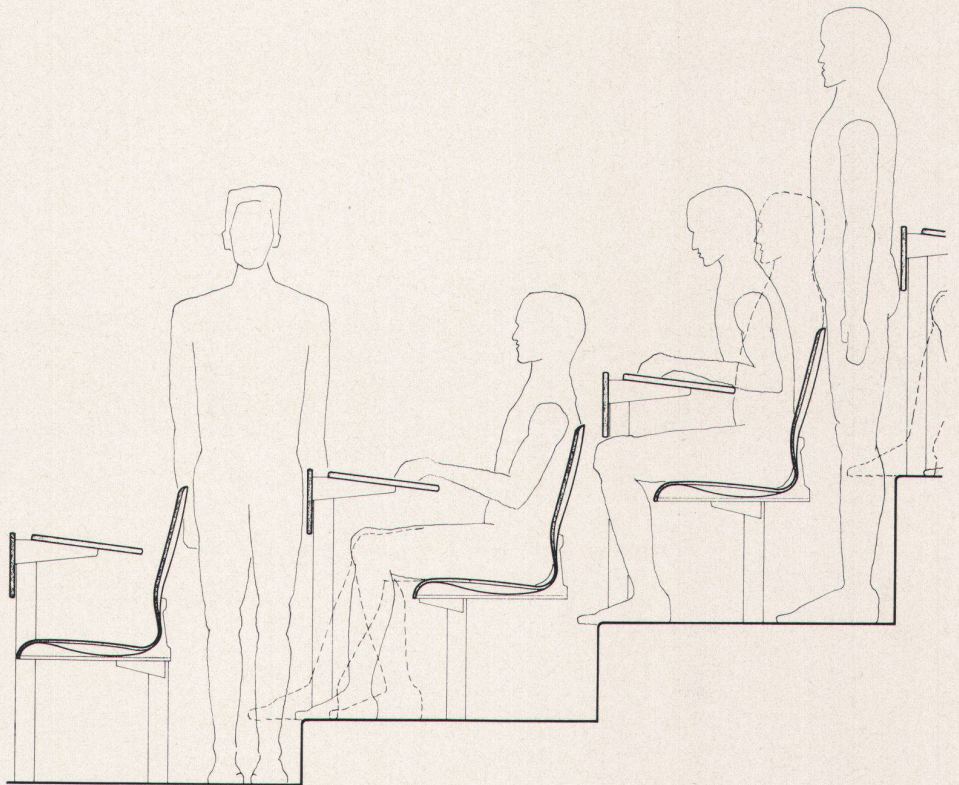
*Essais pratiques avec trois solutions possibles (prototypes):*

- a) *Siège rabattable. De nouvelles solutions garantissent un travail sans dérangement ainsi que la possibilité de passage*
- b) *Siège tournant. Lorsque le siège n'est pas occupé, il est automatiquement rabattu vers la table grâce à un ressort incorporé*
- c) *Siège sur rails qui peut glisser en avant et en arrière*

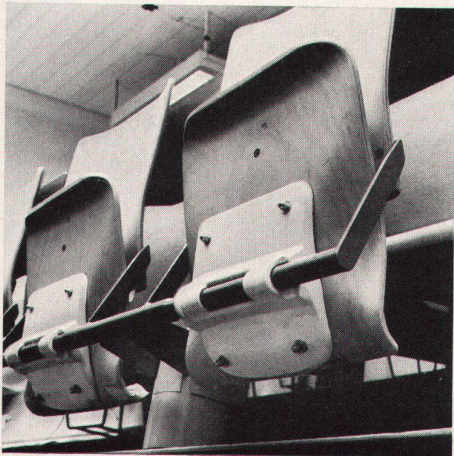
18–20

Practical experiments with 3 alternative solutions (prototypes):

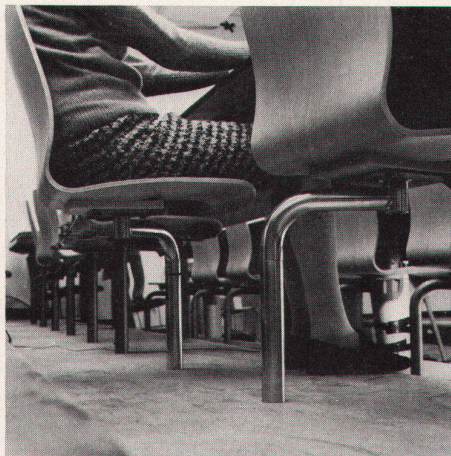
- a) fold-up seat. New designs ensure undisturbed work and at the same time permit free passage
- b) swinging seat. An incorporated spring permits the seat to be shoved automatically towards the table when there is no weight on it
- c) seat movable forwards and backwards on rails



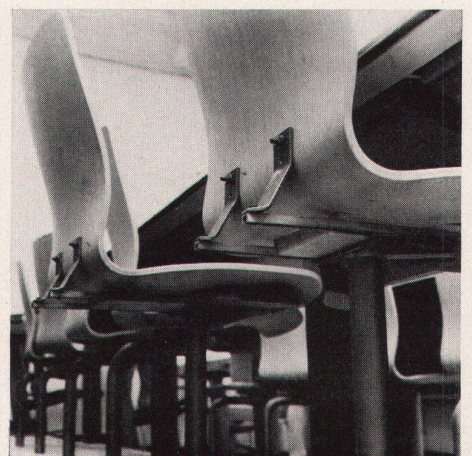
17



18



19



20



Einzelstühle für flexible Möblierung von allgemeinen Unterrichtsräumen (Wettbewerbsprojekt für Möbelfabrik Horgen-Glarus): 21–24

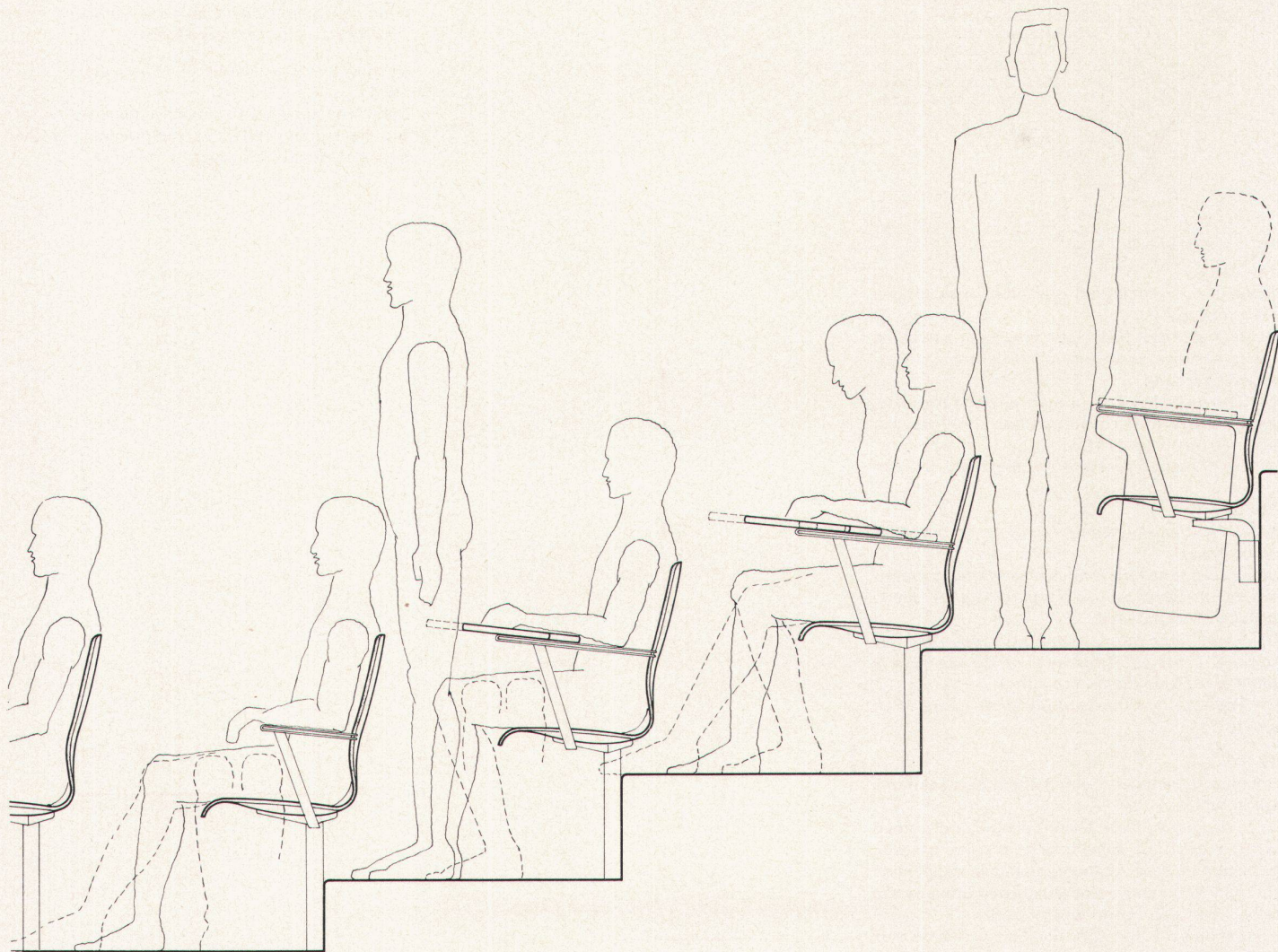
Studium eines Mehrzwecksitzes, der als mobiler Stuhl oder fest montiert verwendet werden kann. Das Schreibbrett, in zwei Größen ausgeführt, kann durch einen Drehmechanismus seitlich versorgt werden

*Chaises individuelles pour un ameublement souple des locaux d'enseignement général (fabrication: Fabrique de meubles Horgen-Glarus): 21–24*

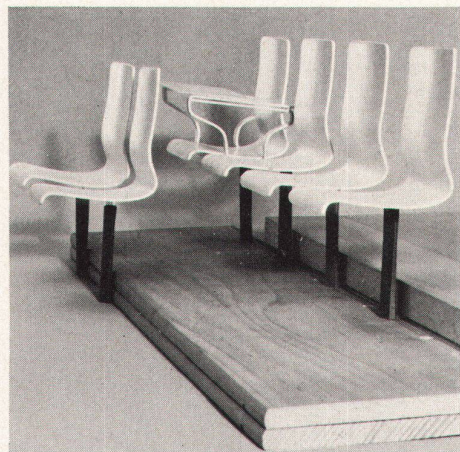
*Etude pour une chaise à buts multiples qui peut être utilisée comme siège mobile ou fixe. La planche à écrire, réalisée en deux grandeurs, peut être réduite sur le côté grâce à un mécanisme tournant*

Individual chairs for flexible furnishing of general classrooms (competition project for Furniture Works Horgen-Glarus): 21–24

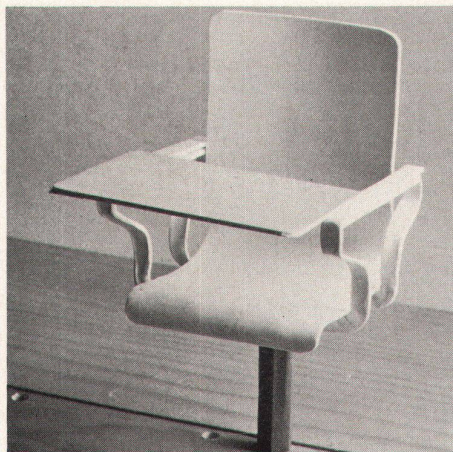
Study of a multi-purpose seat, which can be used as movable chair or as fixed unit. The writing-board, in two sizes, can be laterally stowed by means of a pivoting mechanism



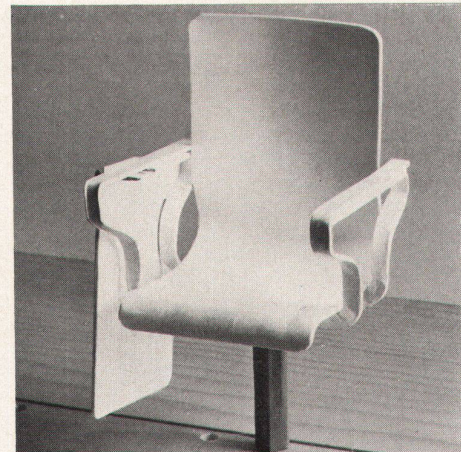
21



22



23



24