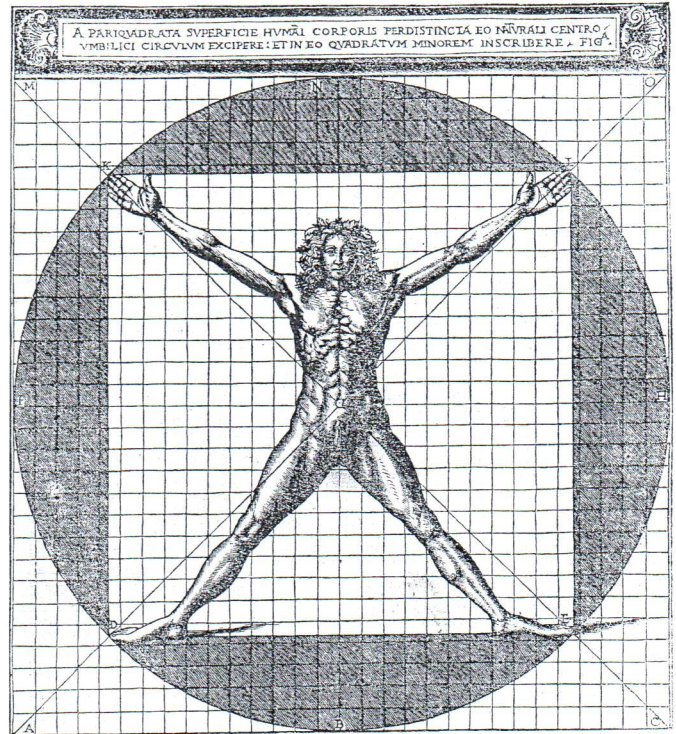


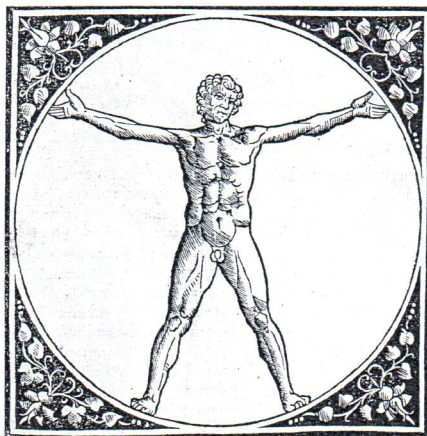
ARCHITECTURAL PRINCIPLES IN THE AGE OF HUMANISM



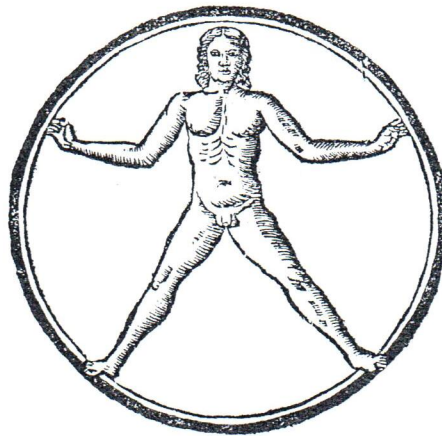
Francesco di Giorgio, Vitruvian figure,  
Codex Ashburnham 361 (1439-1501)



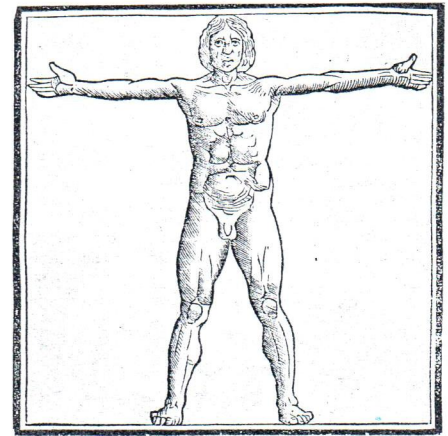
Vitruvian figure, from Cesariano's edition  
of Vitruvius, Como, 1521



Vitruvian figure. From Fra Giocondo's  
edition of Vitruvius, Venice, 1511

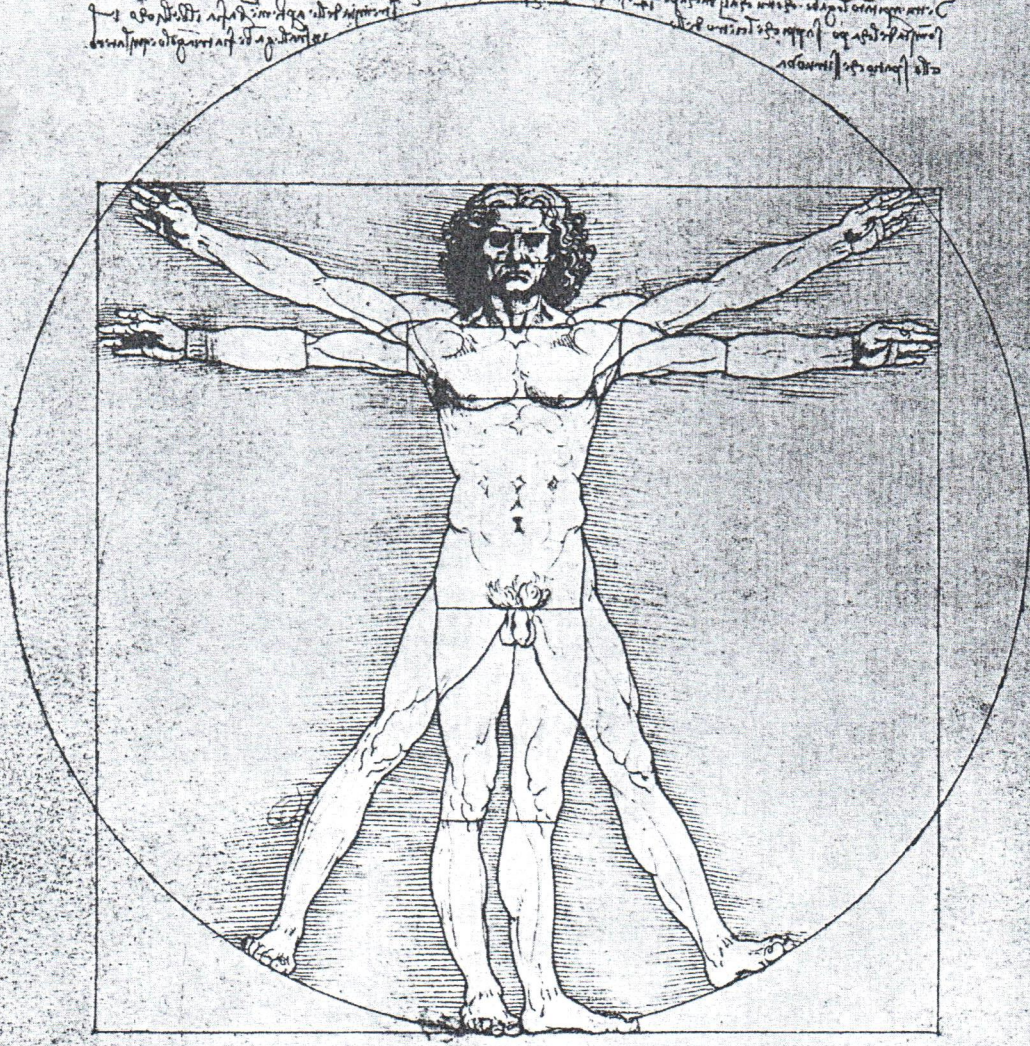


Vitruvian figure, from Francesco Giorgi,  
*De Harmonia Mundi*, Venice, 1525



Vitruvian figure. From Fra Giocondo's  
edition of Vitruvius, Venice, 1511

Handwritten notes in Italian at the top of the page, partially obscured by the drawing.



Handwritten notes in Italian below the drawing, including a scale bar.

Handwritten notes in Italian at the bottom of the page, continuing the text from the top.

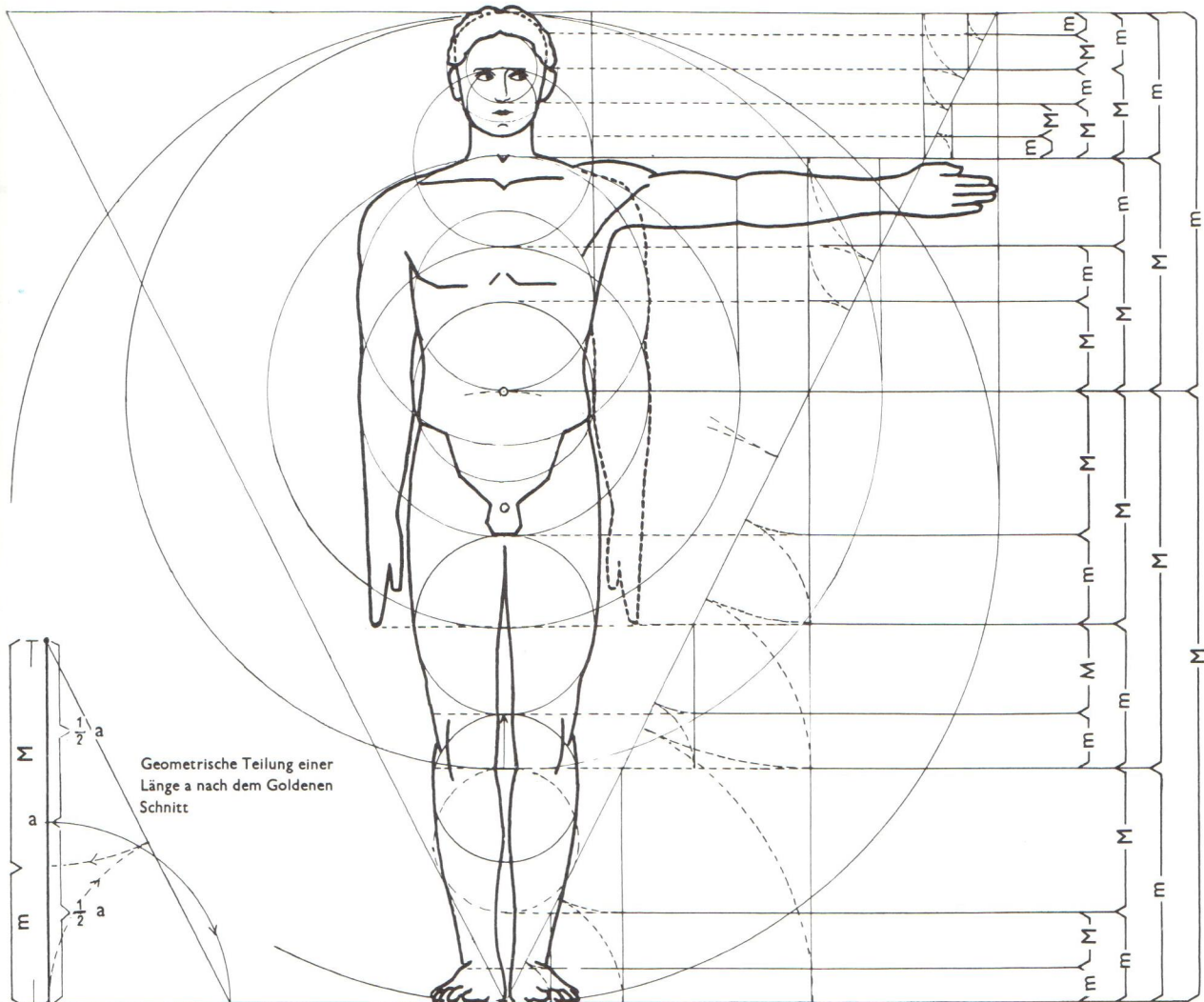
Leonardo da Vinci, Vitruvian figure

1490

Darstellung

- Grundriss
- Schnitt
- Ansicht
- Perspektive, Axonometrie
- 

- > SIEHE AUCH ITALIENISCHE EURO-MÜNZE.
- > VITRUV; CA. 80-70 V. CHR. BIS CA. 10 V. CHR. VERFASSTE 10 BÜCHER ÜBER ARCHITEKTUR.



### Maßverhältnisse des Menschen,

aufgebaut in Anlehnung an die Ermittlungen von A. Zeising → □.

Den ältesten bekannten Kanon über die Maßverhältnisse des Menschen fand man in einer Grabkammer der Pyramidenfelder bei Memphis (etwa 3000 Jahre v. Chr.).

Also mindestens seit dieser Zeit haben sich Wissenschaftler und Künstler bis heute um die Entschleierung der menschlichen Maßverhältnisse bemüht.

Wir kennen den Kanon des Pharaonenreiches, der Ptolomäerzeit, der Griechen und Römer, den Kanon des Polyklet, der lange Zeit als Norm galt, die Angaben von Alberti, Leonardo da Vinci, Michelangelo und der Menschen des Mittelalters, vor allem das weitbekannte Werk Dürers.

Bei diesen erwähnten Arbeiten wird der Körper des Menschen berechnet nach Kopf-, Gesichts- oder Fußlängen, die dann in späterer Zeit weiter unterteilt und zueinander in Beziehung gebracht wurden, so daß sie sogar im allgemeinen Leben maßgebend wurden. Bis in unsere Zeit waren Fuß und Elle gebräuchliche Maße.

Die Angaben Dürers wurden vor allem Gemeingut. Er ging aus von der Höhe des Menschen und legte die Unterteilungen in Brüchen wie folgt fest:

- $\frac{1}{2} h$  = der ganze Oberkörper von der Spaltung an,
- $\frac{1}{4} h$  = Beinlänge vom Knöchel bis Knie und Länge vom Kinn bis Nabel,
- $\frac{1}{6} h$  = Fußlänge,
- $\frac{1}{8} h$  = Kopflänge vom Scheitel bis Unterkante Kinn, Abstand der Brustwarzen,
- $\frac{1}{10} h$  = Gesichtshöhe und -breite (einschließlich Ohren), Handlänge bis zur Handwurzel,
- $\frac{1}{12} h$  = Gesichtsbreite in Höhe der Unterkante Nase, Beinbreite (über dem Knöchel) usf.

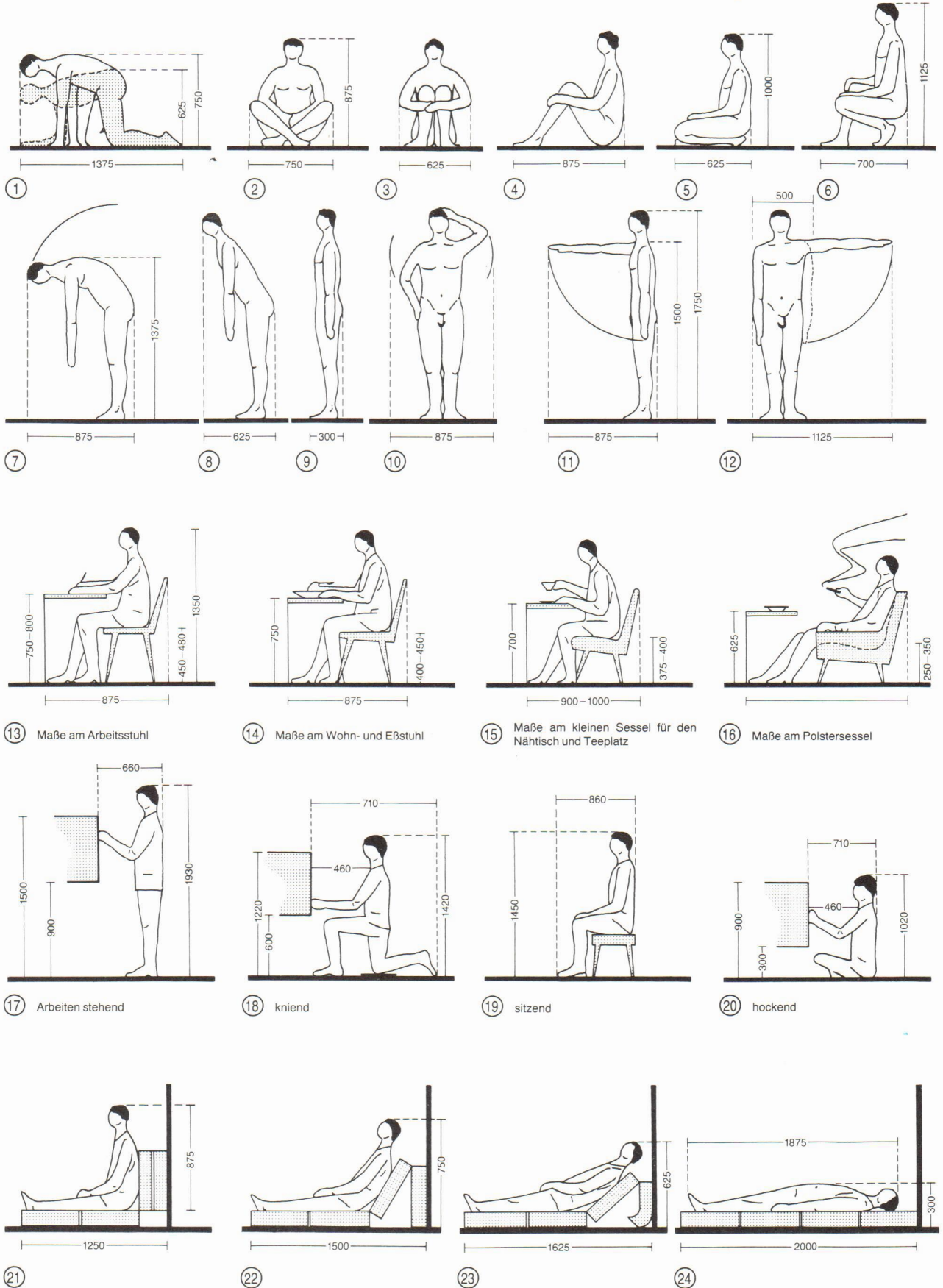
Die Unterteilungen gehen bis zu  $\frac{1}{40} h$ .

Im vergangenen Jahrhundert hat vor allen anderen A. Zeising durch seine Untersuchungen der Maßverhältnisse des Menschen auf der Grundlage des Goldenen Schnittes durch genaueste Messungen und Vergleiche größere Klarheit geschaffen. Leider fand das Werk bis vor kurzem nicht die gebührende Beachtung, bis der bedeutende Forscher auf diesem Gebiet, E. Moessel, → □ die Arbeit Zeising's durch eingehende Untersuchungen nach seiner Methode stützte. – Le Corbusier benutzte seit 1945 für alle seine Projekte diese Schnittverhältnisse nach dem Goldenen Schnitt als „Le Modulor“ → □. Seine Maße sind: Menschenhöhe = 1,829 m; Nabelhöhe = 1,130 m usw. → S. 37

KÖRPERMASZE

ABMESSUNGEN UND PLATZBEDARF  
nach Regelmaßen und Kraftverbrauch

Maß-  
grundlagen  
Maß-  
verhältnisse



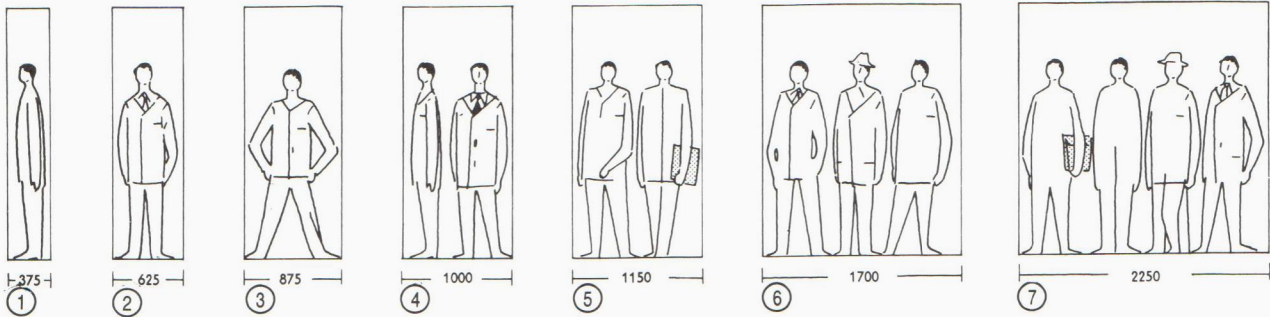
**PLATZBEDARF ZWISCHEN WÄNDEN**

für Menschen in Bewegung zu den Breiten  $\geq 10\%$  Zuschlag

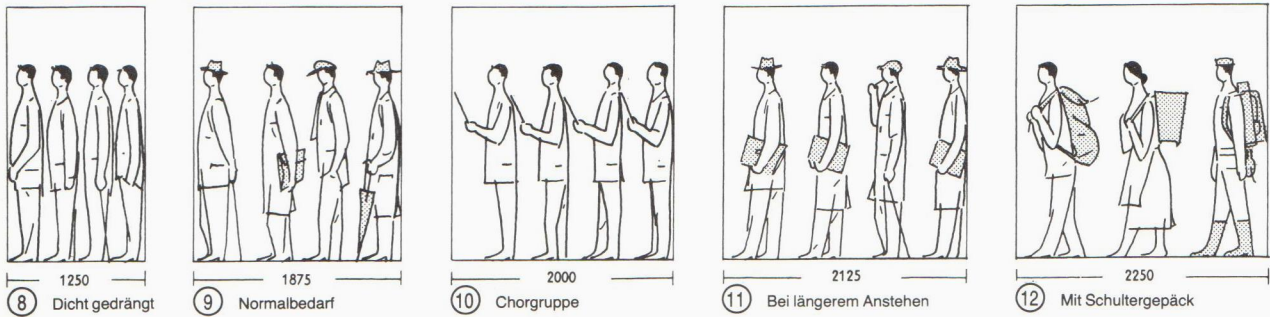
**ABMESSUNGEN UND PLATZBEDARF**

nach Regelmaßen  $\rightarrow$   und Kraftverbrauch

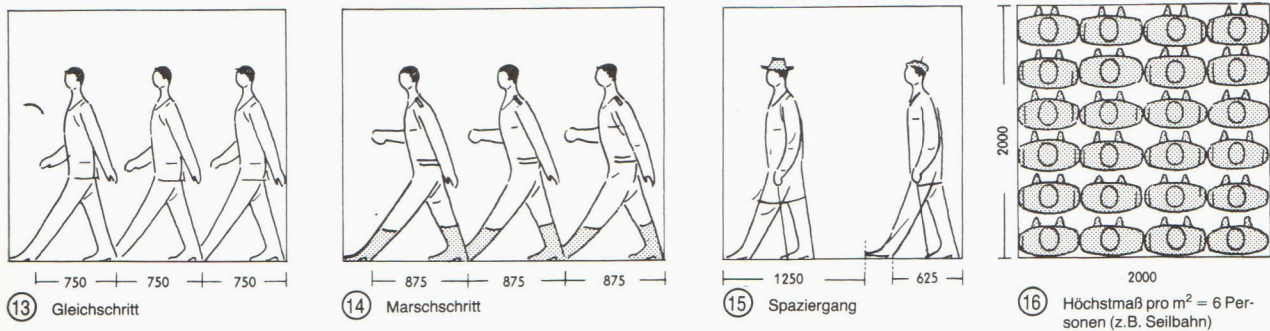
Maß-  
grundlagen  
Maß-  
verhältnisse



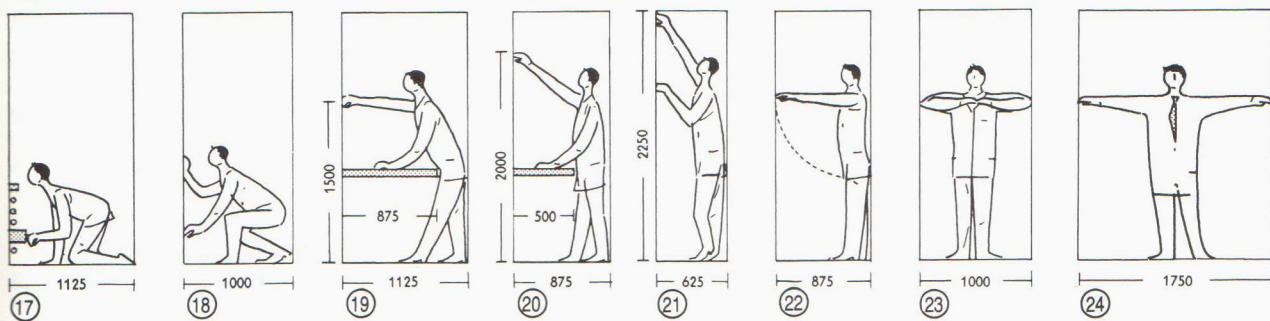
**PLATZBEDARF VON GRUPPEN**



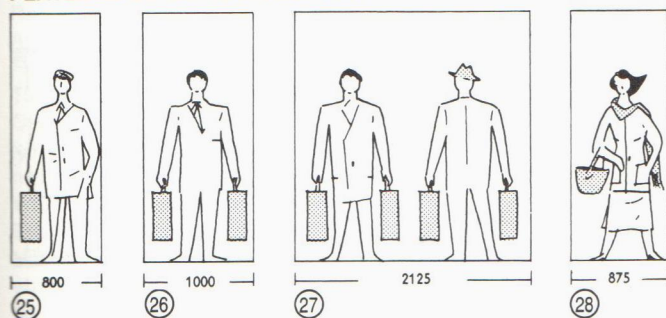
**SCHRITTMASSE**



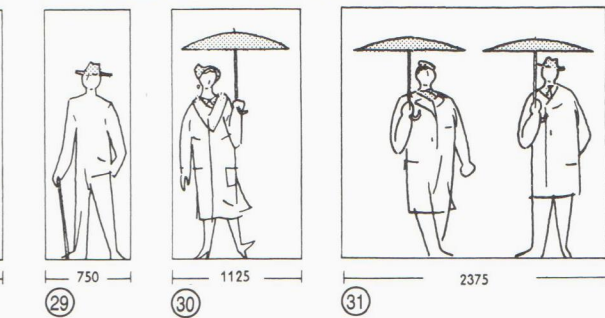
**PLATZBEDARF BEI VERSCHIEDENEN KÖRPERSTELLUNGEN**



**PLATZBEDARF MIT HANDGEPÄCK**



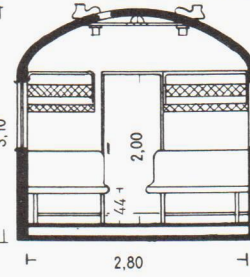
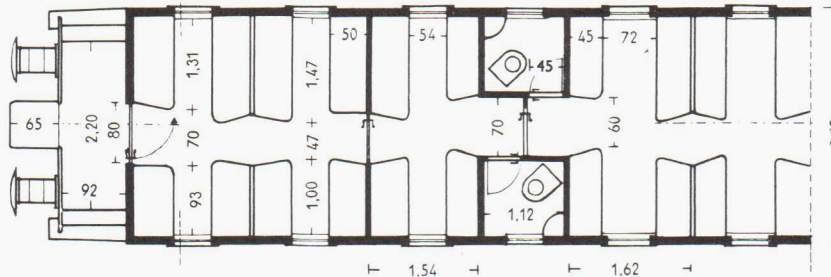
**PLATZBEDARF MIT STOCK UND SCHIRM**



ABMESSUNGEN VON BAHNEN. M. 1:100

MENSCH UND FAHRZEUGE

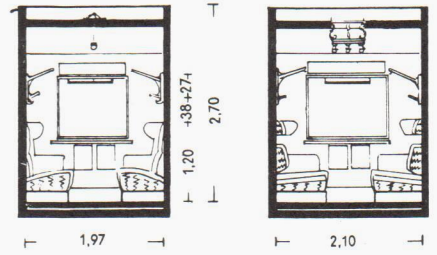
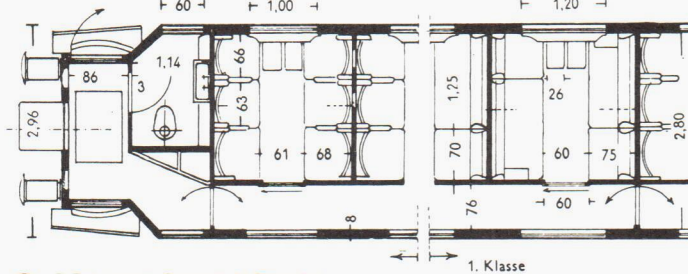
Maß-  
grundlagen  
Maß-  
verhältnisse



Alte und neue Fahrzeuge als Beispiel für Mind. Platzbedarf für Pers.-Beförderung

① Personenzugwagen, Grundriß. 68 Sitzplätze, 0,45 m je Platz. Gesamtlänge 19,66 m, Abteilwagenlänge 12,75 m, Gepäckwagenlänge 12,62 m, Stufenhöhe 28–30 cm

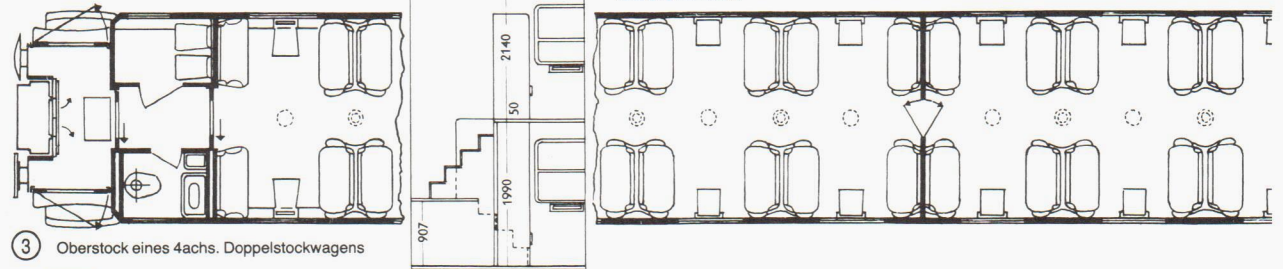
Querschnitt zu ①



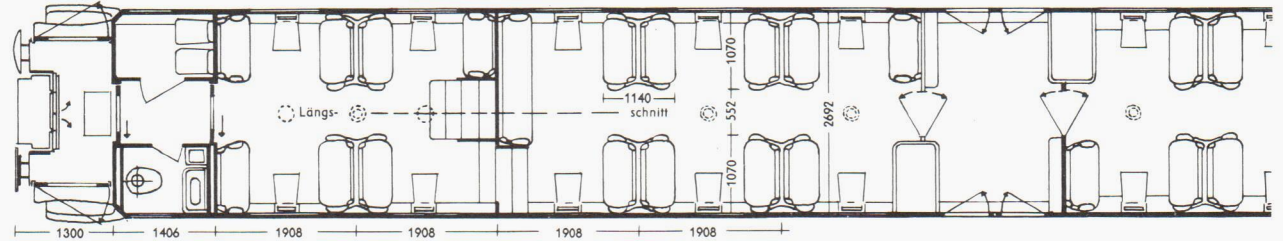
② D-Zug-Wagen, Grundriß. 48 Sitzplätze Gesamtig. 20,42 m Gepäckwagen 18,38 m

(2. Kl.), 1,05 m je Platz. Türhöhe 2,0 m, Türbreite 60-70 cm

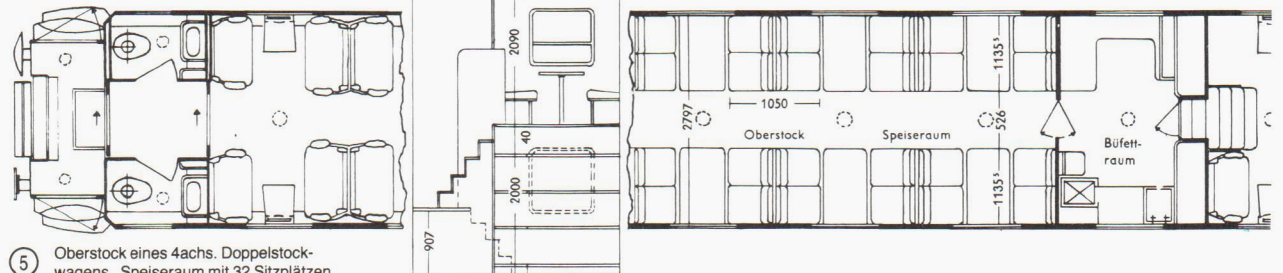
2. Klasse Längsschnitt zu ② 1. Klasse



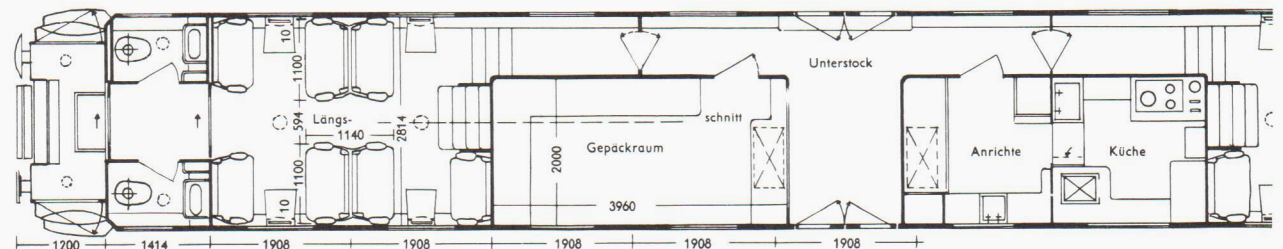
③ Oberstock eines 4achs. Doppelstockwagens



④ Unterstock eines 4achs. Doppelstockwagens (100 Sitzplätze, 18 Klappsitze)

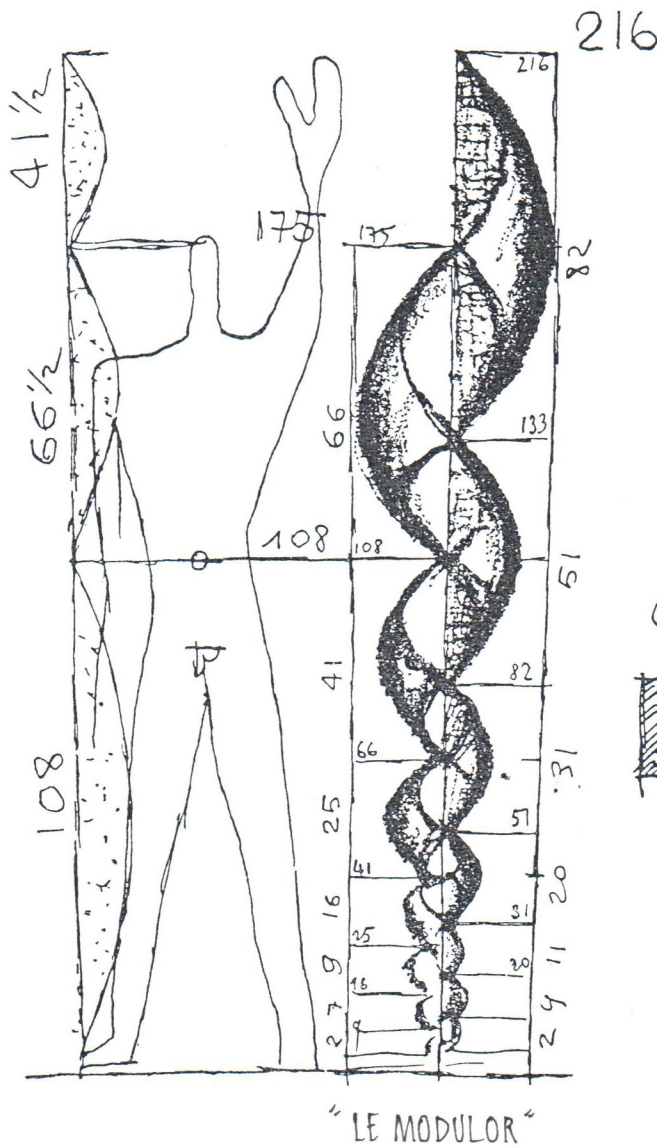


⑤ Oberstock eines 4achs. Doppelstockwagens, Speiseraum mit 32 Sitzplätzen



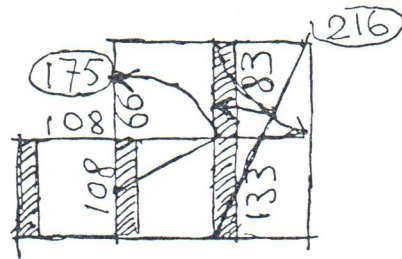
⑥ Unterstock eines 4achs. Doppelstockwagens mit Wirtschaftsabteil, Speiseraum und Gepäckraum. 28 Sitzplätze 2. Klasse





“Eine Skala von Proportionen, wodurch das Schlechte erschwert und das Gute erleichtert wird.”

Einstein



à bord du Cargo  
"Vernon S. Hood"  
Le 6 janvier 1946  
LK

PATENTIERT 1947, VERÖFFENTLICHT 1948, RASCH VERGRIFFEN

- (= 108)
- (= 216)
- (= 175)
- (108 + 67)
- (= 83)
- (143 + 83)

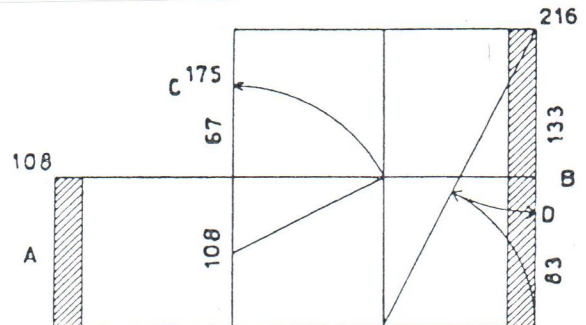


Abb. 17

Darstellung

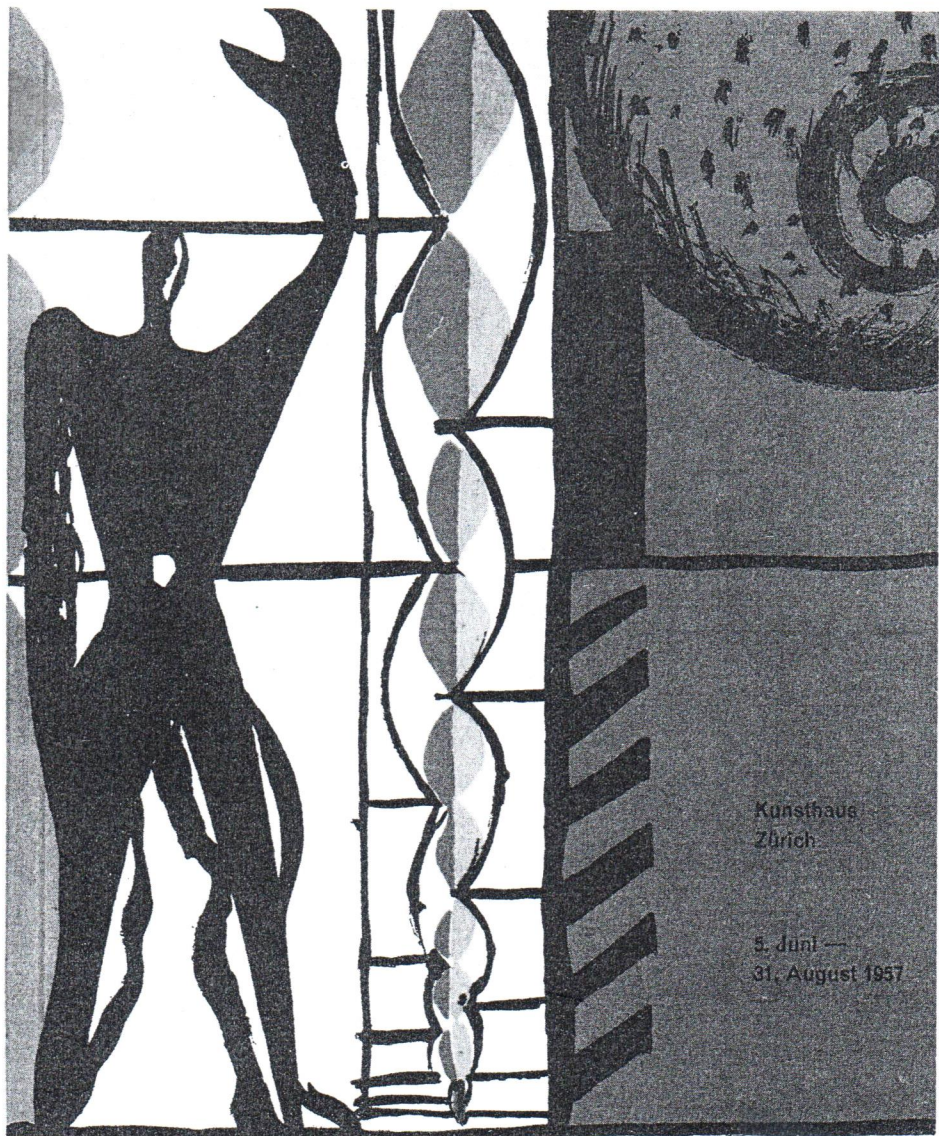
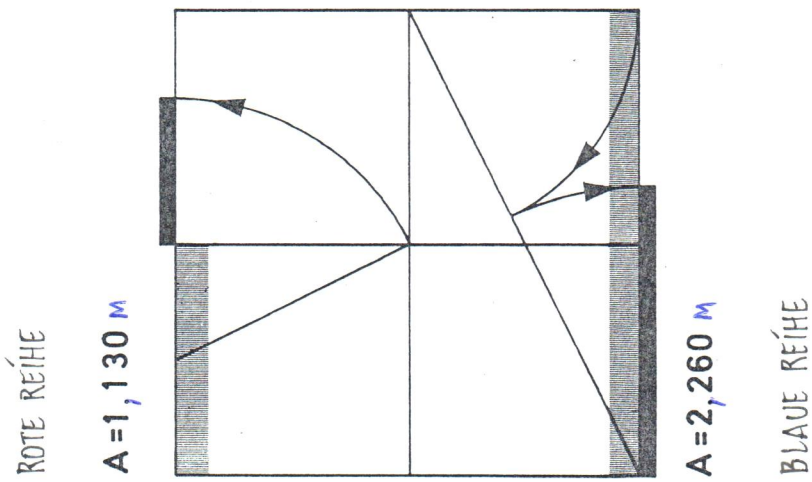
- Grundriss
- Schnitt
- Ansicht
- Perspektive, Axonometrie
- 

Literatur: Le Corbusier, „Der Modulor“, Stuttgart 1956

“LE CORBUSIER” 1887-1965  
SCHWEIZ-FRANZ. ARCH. U. MALER  
(CHARLES JEANNERET-GRIS)



„Goldener Schnitt“ nach Le Corbusier



Darstellung

- Grundriss
- Schnitt
- Ansicht
- Perspektive, Axonometrie
- 

MODULOR 2

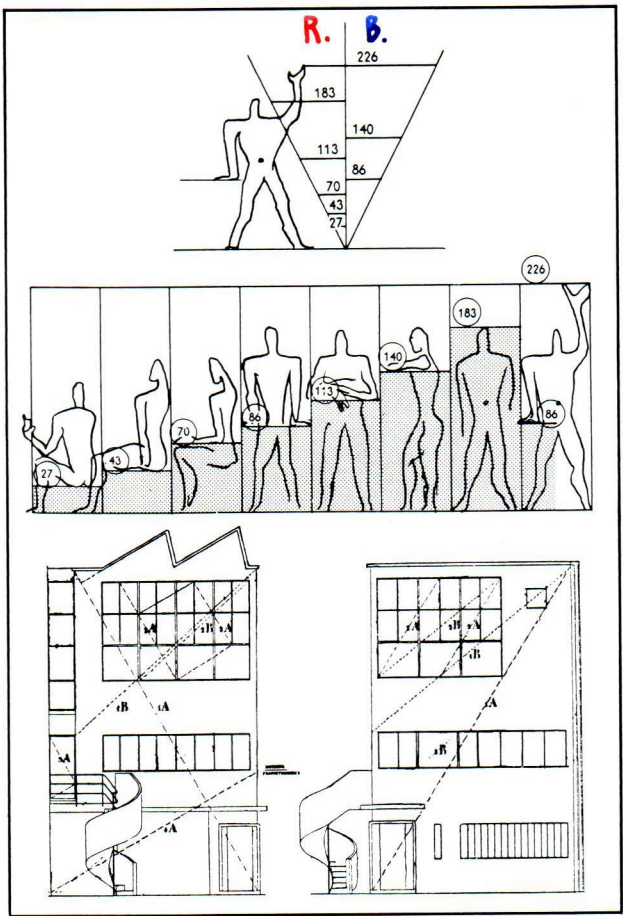
Literatur: *Candill, Peña "Begegnung mit Architektur", Archibook.*

### 0.2.3. Gesetzmäßigkeit der menschlichen Teilmaße

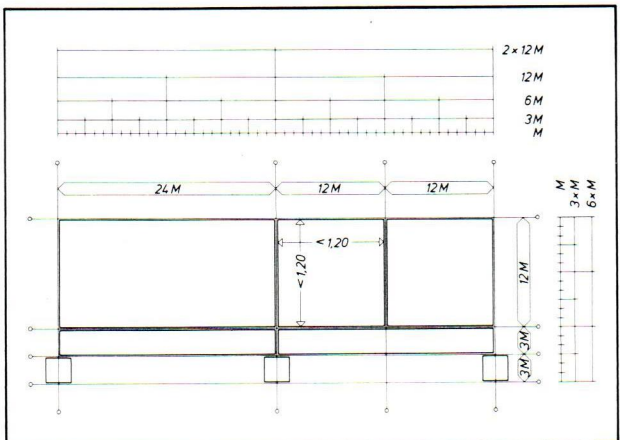
Seit es Menschen gibt, wird immer wieder versucht, die menschlichen Körperabmessungen auf bestimmte maßliche Gesetzmäßigkeiten und Verhältniszahlen zurückzuführen, um so aus dem Vielfachen der Körperteilmaße Abmessungen von Gebrauchsgegenständen, Raumbestandteilen, Einrichtungsgegenständen und Räumen abzuleiten.

*Beispiel:*

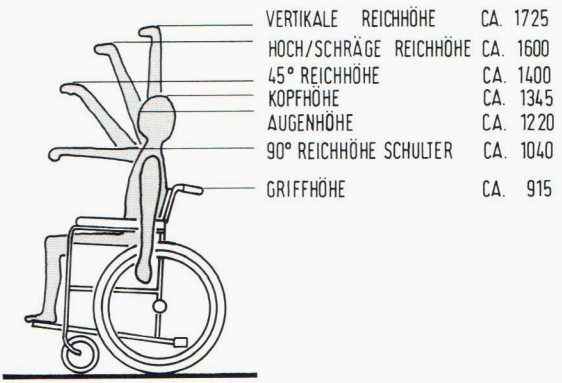
- *Kanon des Polyklet*, 5. Jahrhundert v.Chr.: Festlegung der Maßverhältnisse des menschlichen Körpers.
- *Kanon der Proportion*, Leonardo da Vinci (1452–1519)  
Er versuchte, die menschlichen Proportionen in eine geordnete Beziehung zum Kreis und zum Quadrat zu bringen.
- *Unterweisung der Messung mit dem Zirkel und Richtscheit*, Albrecht Dürer (1471–1528)  
Er ging von der Höhe ( $h$ ) des Menschen aus und legte dessen Unterteilung in Brüchen fest:  
 $\frac{1}{2} h$  = ganzer Körper von Spaltung an  
 $\frac{1}{4} h$  = Beinlänge vom Knöchel bis zum Knie und  
Länge vom Knie bis zum Nabel  
 $\frac{1}{6} h$  = Fußlänge  
Die Unterteilung geht bis zu  $\frac{1}{40} h$ .
- *Proportionslehre des Bauens, Le Modulor*, Le Corbusier (1887–1965)  
Er legte 1947 die Körpergröße des Menschen im Durchschnitt auf 182,88 cm (6 englische Fuß) fest. Dieses Maß unterteilt er nach dem goldenen Schnitt und entwickelt daraus seinen »Modulor«, die sogenannte »blaue Reihe« mit den Teilmaßen 226; 183; 140; 119; 86; 70; 43; 27; cm.



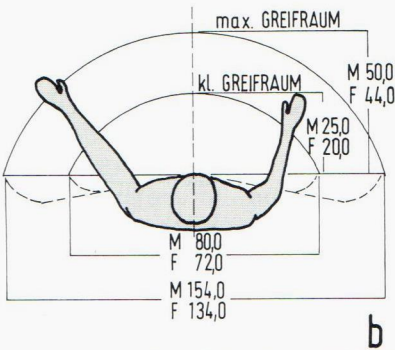
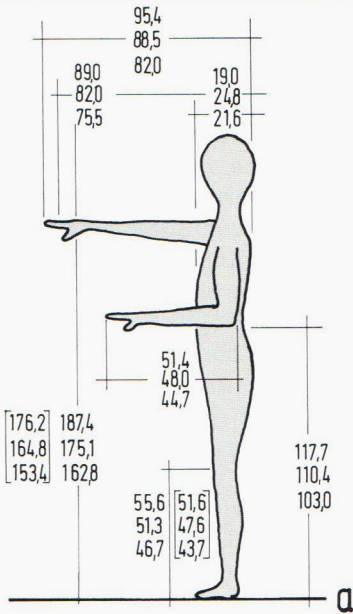
7 Modulor von Le Corbusier: Blaue Reihe (oben)  
 Le Corbusier und Pierre Jeanneret, 1923, Haus Ozenfant  
 (unten)



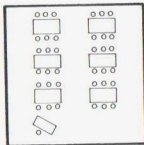
8 DIN 18000: Der Grundmodul und die Multimoduln



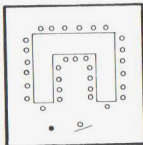
5 Reichhöhen eines Behinderten im Rollstuhl



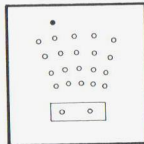
6 Körpermaße des Menschen nach Kroemer (a), Maße des Greifarmes bei Männern und Frauen (M+F). Schnitt in normaler Arbeitshöhe nach Stier und Rutenfranz (b)



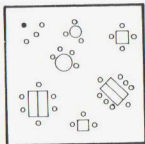
GRUPPENARBEIT



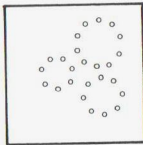
DISKUSSION



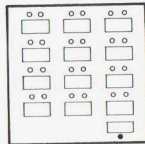
THEATER



BASTELN

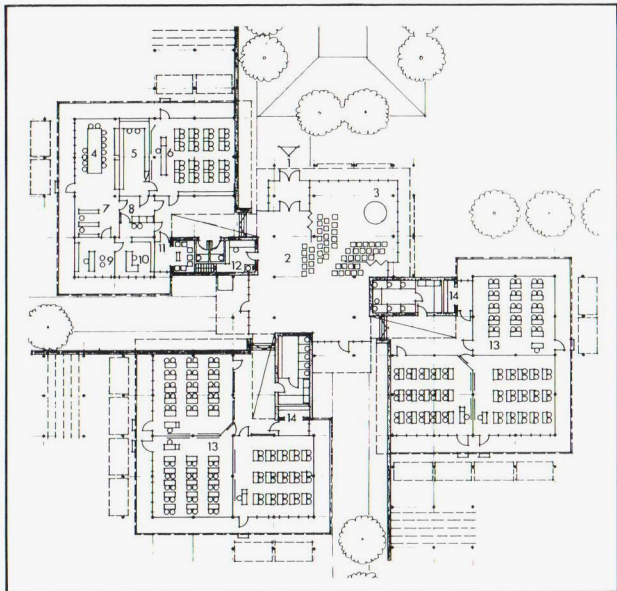


ARBEITSKREISE

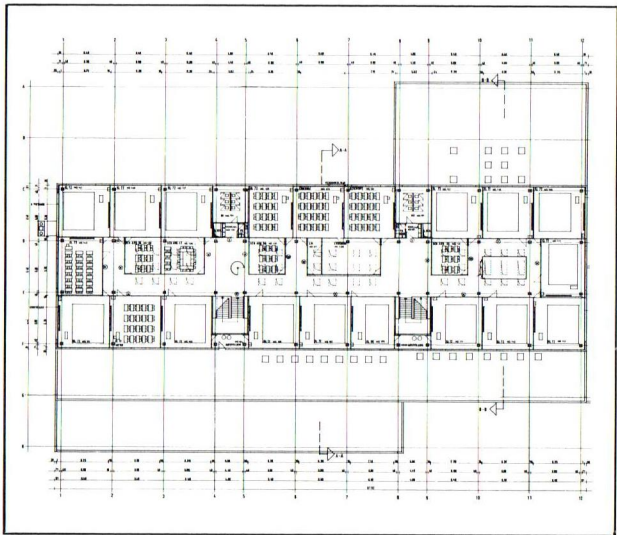


LERNEN

**228** Die Form des Klassentraktes muß die Möglichkeit bieten, das bewegliche Gestühl entsprechend der jeweils gewählten Unterrichtsform aufzustellen (Budde, Theil)



**220** Klassenzimmer als Bezugspunkt – Stammplatz für die Schüler. Hauptschule in Dischingen. Architekten: Mahler, Schaefer, Stuttgart



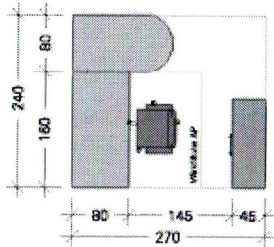
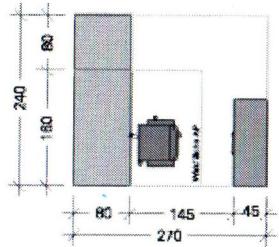
**217** Geschlossene Lehrform. Gymnasium Sigmaringen.  
Architekten: Gässler + Böhmer, Sigmaringen





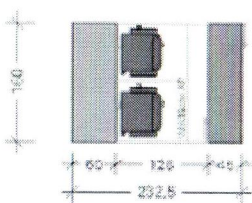
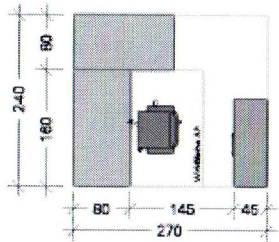
# Optimierung von Raumstandards

## AP-Grundmodul | Raumstandards | Planungsraster



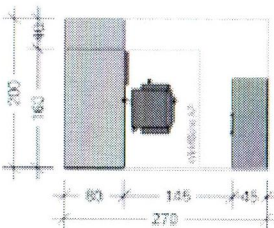
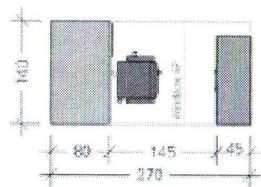
ohne KundInnenkontakt

mit KundInnenkontakt



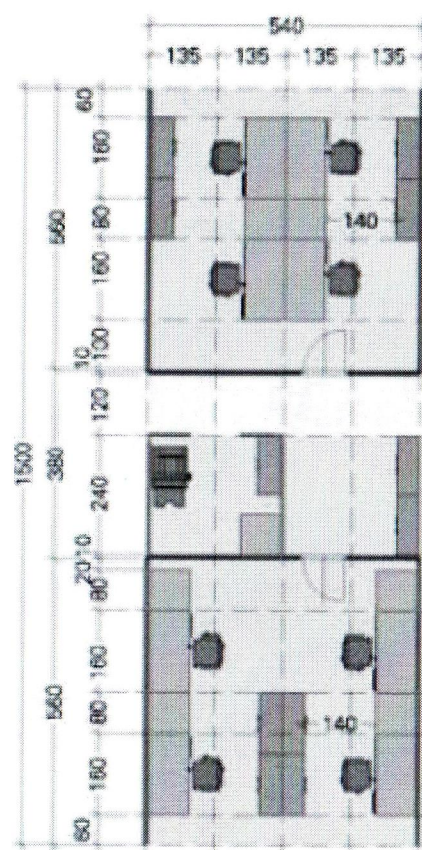
TechnikerIn/KonstrukteurIn

MonteurIn

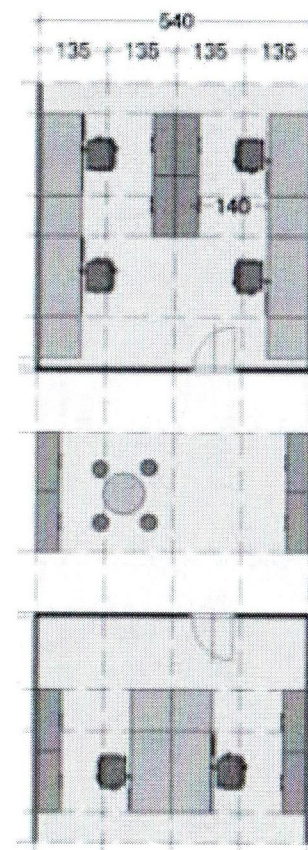


Werkmeister Typ A

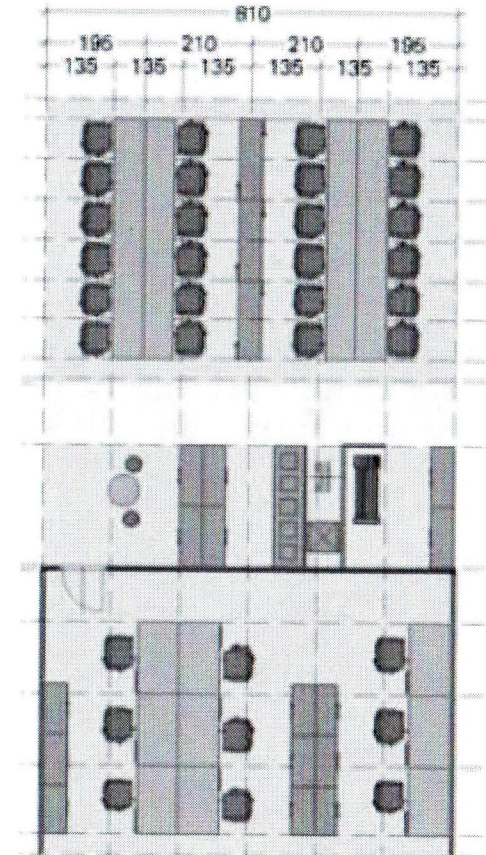
Werkmeister Typ B



Kombibüro - 2reihig  
asymmetrisch



Kombibüro - 1/2reihig  
asymmetrisch



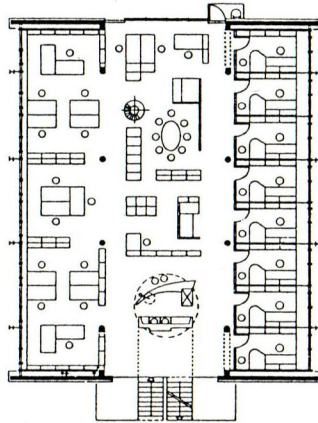
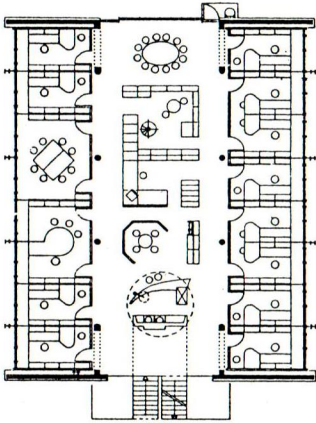
Monteurspool/Werkmeister

## Edding AG Ahrensburg

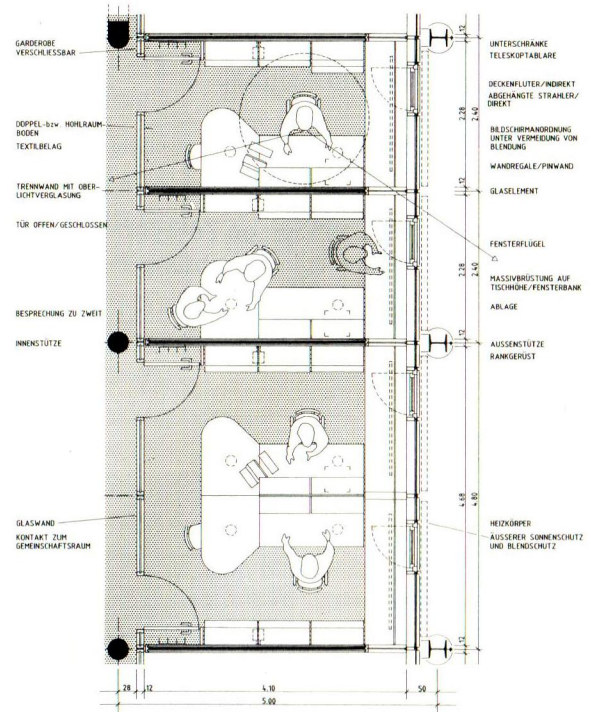
Architekten Struhk, Congena 1990

(Lit.: 7)

2 Trakte mit 17,20 m Tiefe, die Einzelbüros an der Fassade sind 4,10 m netto tief, Achsraster 2,40 m, Glaswände, Möblierung der Mittelzone max. 1,40 m hoch. Erstes Kombi-büro Deutschlands.

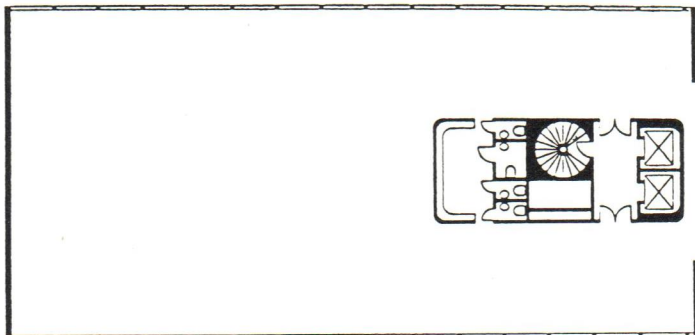


Belegungsvariante für eine Kombibüro-Einheit

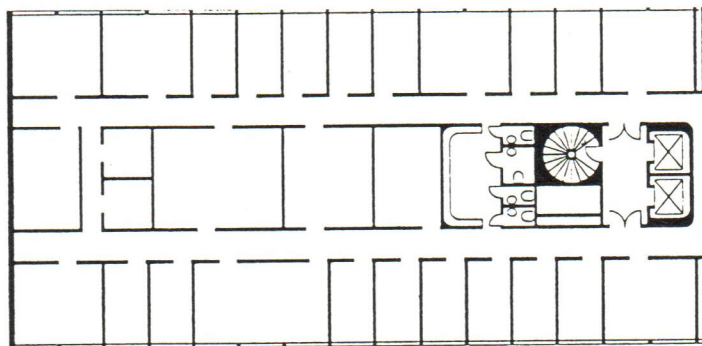


# Kombi-Bürohaus Ausbauvarianten

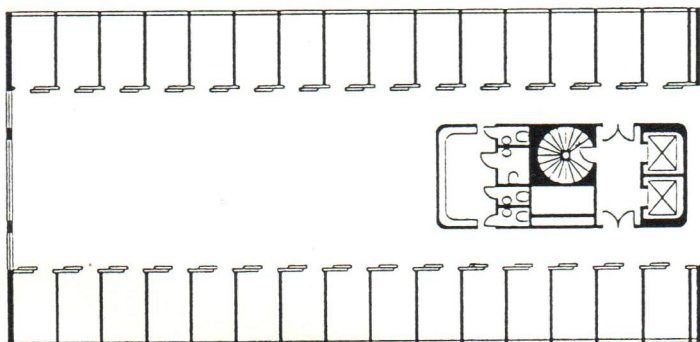
(Lit.: 7)



Großraum



Zellenbüros

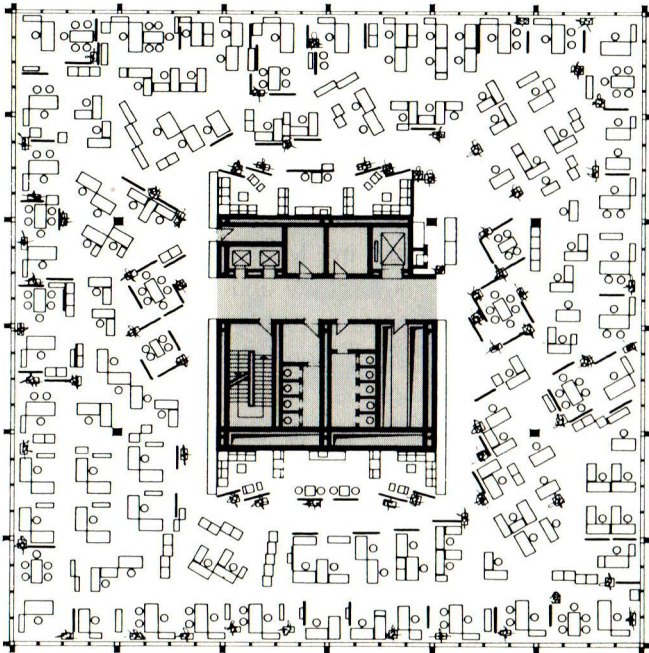


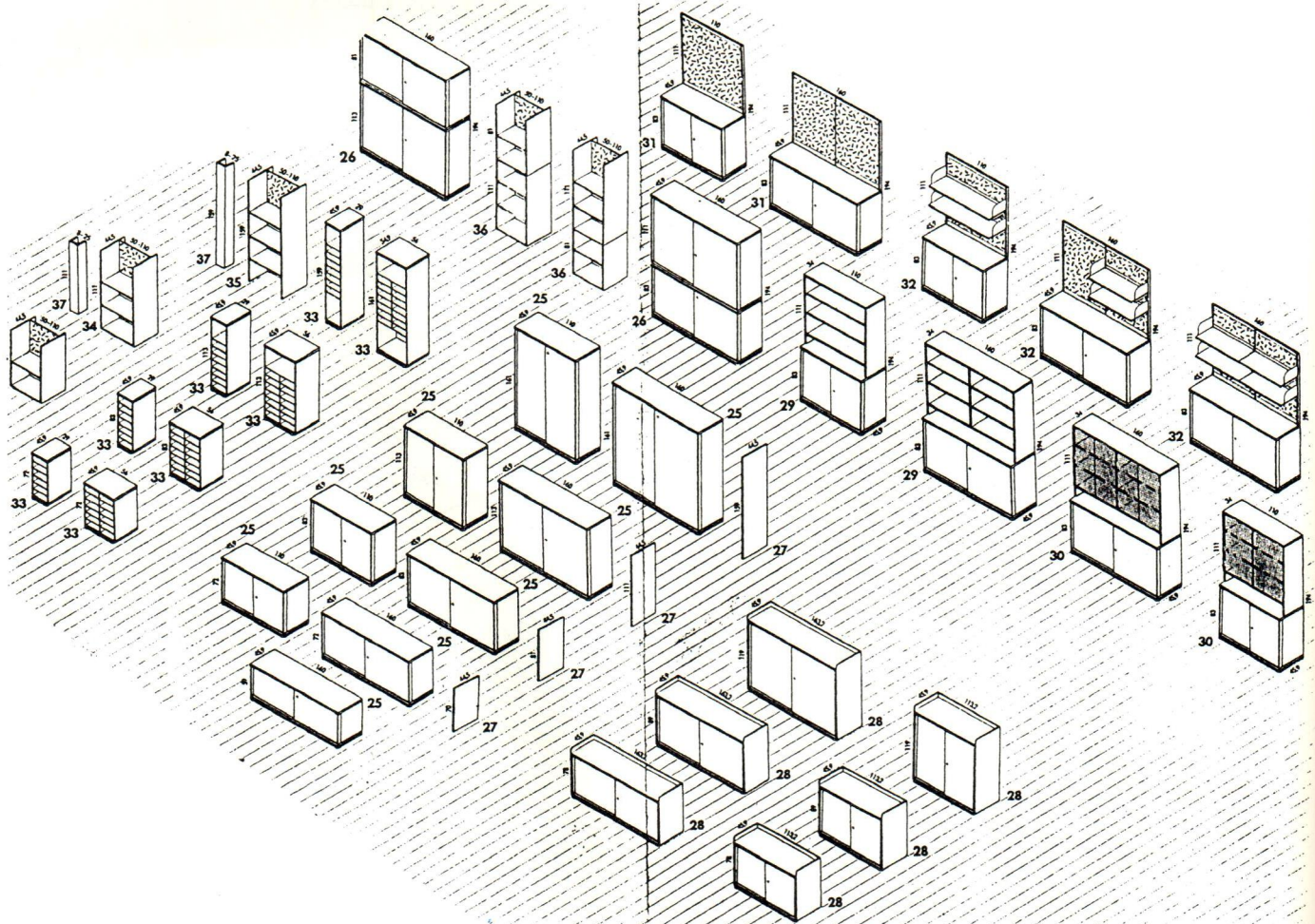
Kombi-Büro

# Großraumbüro mit innen liegendem Kern

(Lit.: 2)

Freier Ausblick durch die Fassade, Kern als Gliederung des Großraumes, Nutzung des schlecht belichteten Teiles





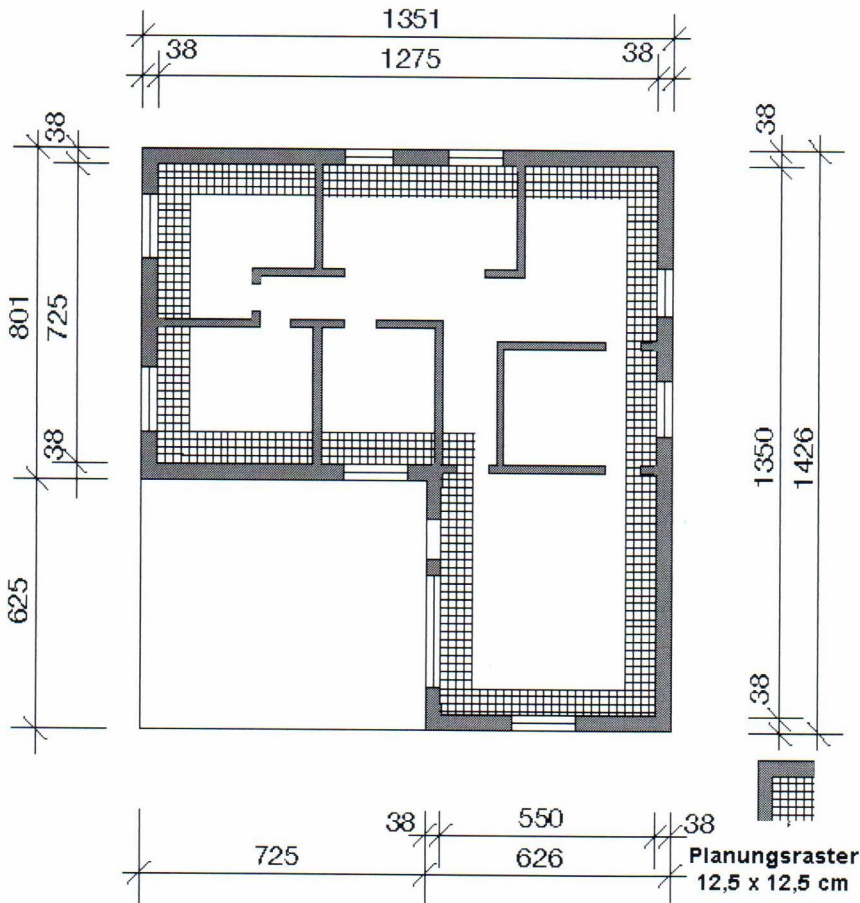
Serienmöbel am Beispiel Fa. Swoboda

# Planungsraster

Um einen optimalen Mauerwerksverband im gesamten Wandgefüge sicherzustellen, ist die Einhaltung eines Rastermaßes von 12,5 cm (Modul) zu berücksichtigen. Dabei ergeben sich Pfeilerbreiten oder Mauerlängen in ungestörtem Ziegelverband „voll auf Fug über Mitte“ in Abmessungen von einem Vielfachen von 12,5 cm.

Das Ergänzungsziegelprogramm ist maßlich darauf abgestimmt, bei der Bauausführung die innenliegenden Mauermaße genau einzuhalten. Das Planungsrastermaß ist als Innenraster anzuwenden, da die Mauerdicken für Außenwände 30 cm bzw. 38 cm betragen und damit außerhalb des 12,5-cm-Moduls liegen. Unvermeidbare Mauerlängen, die nicht dem Rastermaß entsprechen, erfordern Paßstücke, die vom Ziegel abgeteilt werden können. Um eine Störung des Ziegelverbandes zu vermeiden, sind die Paßstücke so vorzusehen, dass sich ihre Stoßfugen in jeder 2. Schar decken. Um den Bedarf gering zu halten, sind Paßstücke tunlichst im Bereich der Fensterparapette vorzusehen.

Die Einbindung von Querwänden in Außenwände erfolgt im Rastermaß und beträgt daher in jeder 2. Schar 12,5 cm. Die Querwandeinbindungen können durch Dämmeinlagen wärme- und schalltechnisch optimiert werden.



## Entwicklung des Ausbaurasters

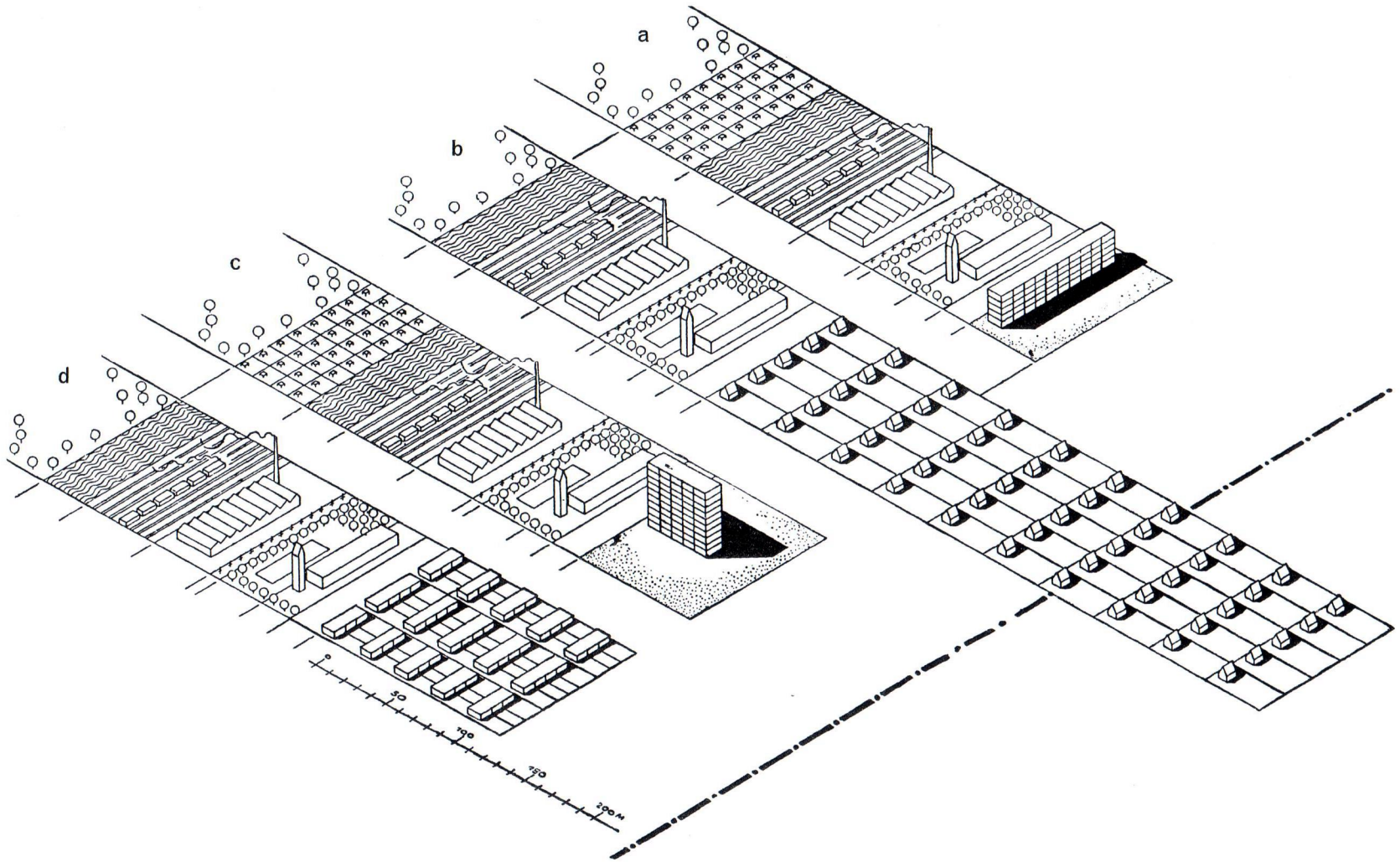
Die Anforderungen an den Arbeitsplatz und die Büroausstattung haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Das Ausbauraster der Gebäude ist jedoch bei einem Bestandsgebäude dasselbe geblieben.

Die Bücher zur Bauentwurfslehre von Ernst Neufert dokumentieren seit 1936 bis heute die Verwendung und Entwicklung des Ausbaurasters und seine funktionalen Abhängigkeiten im Verwaltungsbau. Folgende Tabelle zeigt beispielsweise die Entwicklung des Fensterachsmaßes bzw. des Achsmaßes zwischen 1940 und 2002.

Fenster-achsmaß	1940	1951	1966	1973	1984	1992	2002
1,30	x					x	x
1,55	x						
1,75	x						
1,25		x	x	x	x	x	x
1,875		x	x	x	x	x	x
1,20						x	x
1,40						x	x

Tabelle

Entwicklung von Fensterachsmaßen / Achsraster von 1936-1992  
(Quelle: Neufert; Eigene Darstellung)



Wie groß ist eine aus ebenerdigen Häusern bestehende Stadt? Nach der Statistik der 20 größten deutschen Städte und anderen Ermittlungen entfallen bisher auf einen Einwohner durchschnittlich: etwa 56 qm Wald, 20 qm Wasser, 24 qm Eisenbahnflächen, 20 qm Industrie, 3,5 qm Friedhöfe, 15 qm Parks, Sport- und Spielplätze, 10 qm für öffentliche und gewerbliche Bauten aller Art und 10 qm Straßen und Wege. Diese Flächen sind in obenstehenden Bildern für einen 100 m breiten Streifen, auf dem 200 Einwohner in 50 Wohnungen, bzw. Einfamilienhäusern leben, schematisch dargestellt. Dabei muß für die Bewohner von Vielwohnungshäusern noch durchschnittlich 25 qm Kleingarten hinzugerechnet werden, der zwischen Wald und Wasser dargestellt ist. Insgesamt entfallen also heute auf einen Einwohner rund 140, bei Vielwohnungshäusern rund 165 qm Stadtfläche, die nicht dem Wohnen dienen. Im Zuge fortschreitender Auflockerung werden es bald wesentlich mehr sein. Die nicht dem Wohnen dienenden Flächen sind rund zehnmal so groß wie die Wohnflächen: Bei 4 Einwohnern in einer 60 qm großen Wohnung kommen selbst bei ebenerdigen Häusern auf einen Einwohner nur 15 qm bebauter Fläche! Entscheidend für die Ausdehnung der Wohngebiete sind nicht die bebauten Flächen, bzw. die Ersparnisse, die man an ihnen durch Hochbau erzielen kann, sondern die Größe der Parzellen, auf der die Häuser stehen. Wenn alle Wohnungen als Einzelhäuser auf 600 bis 1000 qm großen Grundstücken (Beispiel b) stehen, muß die Stadt uferlos groß werden; durch die allzu lockere Bebauung der Randgebiete sind die heutigen Städte trotz ihrer dicht bebauten inneren Stadtteile sehr ausgedehnt (strichpunktierte Linie). Würde dagegen jede Wohnung als ebenerdiges Gruppen- oder Reihenhäuser auf einem bescheidenen Grundstück von der Größe eines Schrebergartens stehen (Beispiel d) so würden die Städte insgesamt nicht größer, sondern eher kleiner sein als heute und auch nicht größer als eine aus weiträumig gebauten Hochhäusern bestehende moderne Stadt, weil die dann ebenfalls nötigen zusätzlichen Schrebergärten die geringfügige Ersparnis an bebauter Fläche wieder aufheben würden (Beispiel c). Jedenfalls kann von uferloser Ausdehnung einer richtig organisierten aufgelockerten Stadt nicht gesprochen werden.