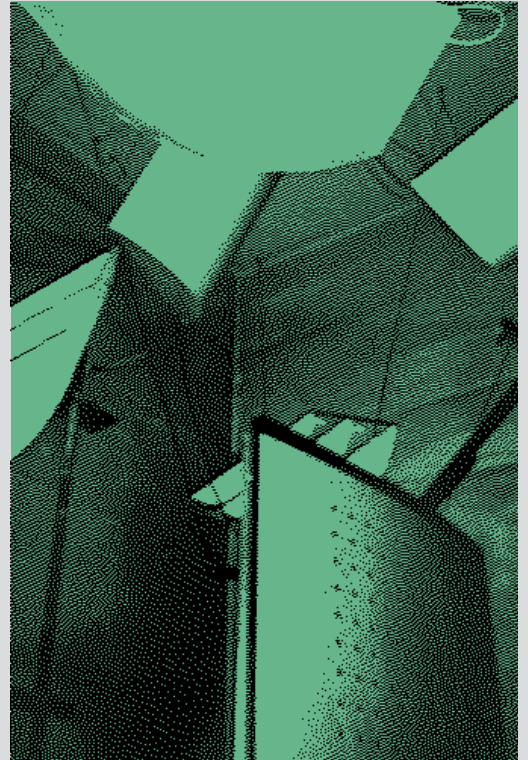


Phase 2

Office Help 2

Zum Raum im Raum

*Script zur Prototypen-
Entwicklung von Wand-
und Container-Elementen*



Diplom-Arbeit SS 1990:
Untersuchung der Büro-Hardware
und Büro-Organisation am Beispiel eines
Münchener Software-Unternehmens

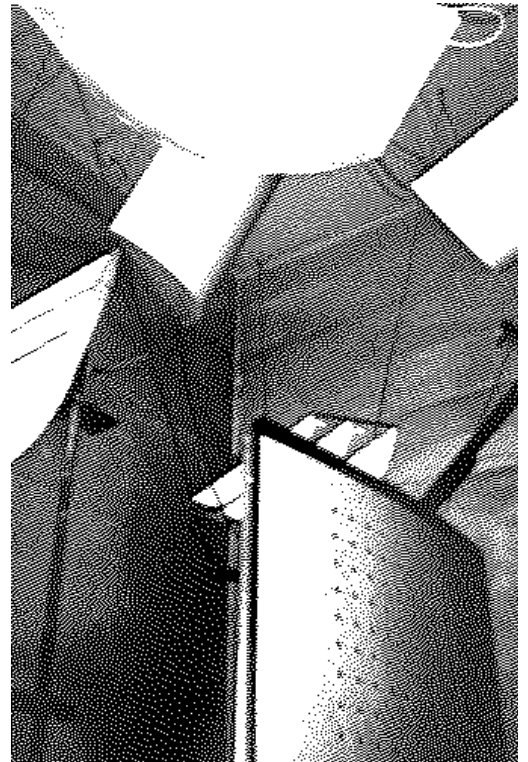
Anna Wagner
Guido English
Bernhard Meyer

Fachbereich 3, Industrial Design
ID 4 bei Prof. Roericht,
Hochschule der Künste, Berlin

Office Help 2

Zum Raum im Raum

Script zur Prototypen-
Entwicklung von Wand-
und Container-Elementen



Diplom-Arbeit SS 1990:
Untersuchung der Büro-Hardware
und Büro-Organisation am Beispiel eines
Münchener Software-Unternehmens

Anna Wagner
Guido English
Bernhard Meyer

Fachbereich 3, Industrial Design
ID 4 bei Prof. Roericht,
Hochschule der Künste, Berlin

0

Vorwort

Das vorliegende Script beschreibt die Einzelteile der von uns entwickelten raumbildenden Spann-Struktur, die sowohl Wände als auch Container aufnehmen kann.

Der Stand ist Prototypen-Stadium, der im nächsten Schritt vor Ort überprüft und optimiert werden soll, besonders im Hinblick auf spezielle Peripherien: z.B. Roll-Container, Stehpulte, die Anbindung von Licht, Tischplatten, bewegliche und veränderbare Wände mit der Möglichkeit zusätzlicher Funktionen.

Zum Hintergrund:

Die innenarchitektonische Struktur in der Borland-Etage erlaubt die Verwendung von Wand-Konstruktionen, die zwischen Boden und Decke verspannt werden.

Diese Wände bieten – im Gegensatz zu festeingebauten Rigips- oder Glas/Holz-Wänden – den Vorteil hoher Flexibilität: sie können für Veränderungen in der Raumstruktur umgesetzt werden, und sie können unterschiedlich bestückt werden, z.B. mit eingehängten Regalen/Containern an Stellen wo Stauraum und Wand gebraucht wird, z.B. mit unterschiedlichen Materialien, Sichtschutz und/oder akustische Dämmung, z.B. Arbeitsflächen an gemeinsamen Druckerplätzen, Kopierer, Server ... etc.

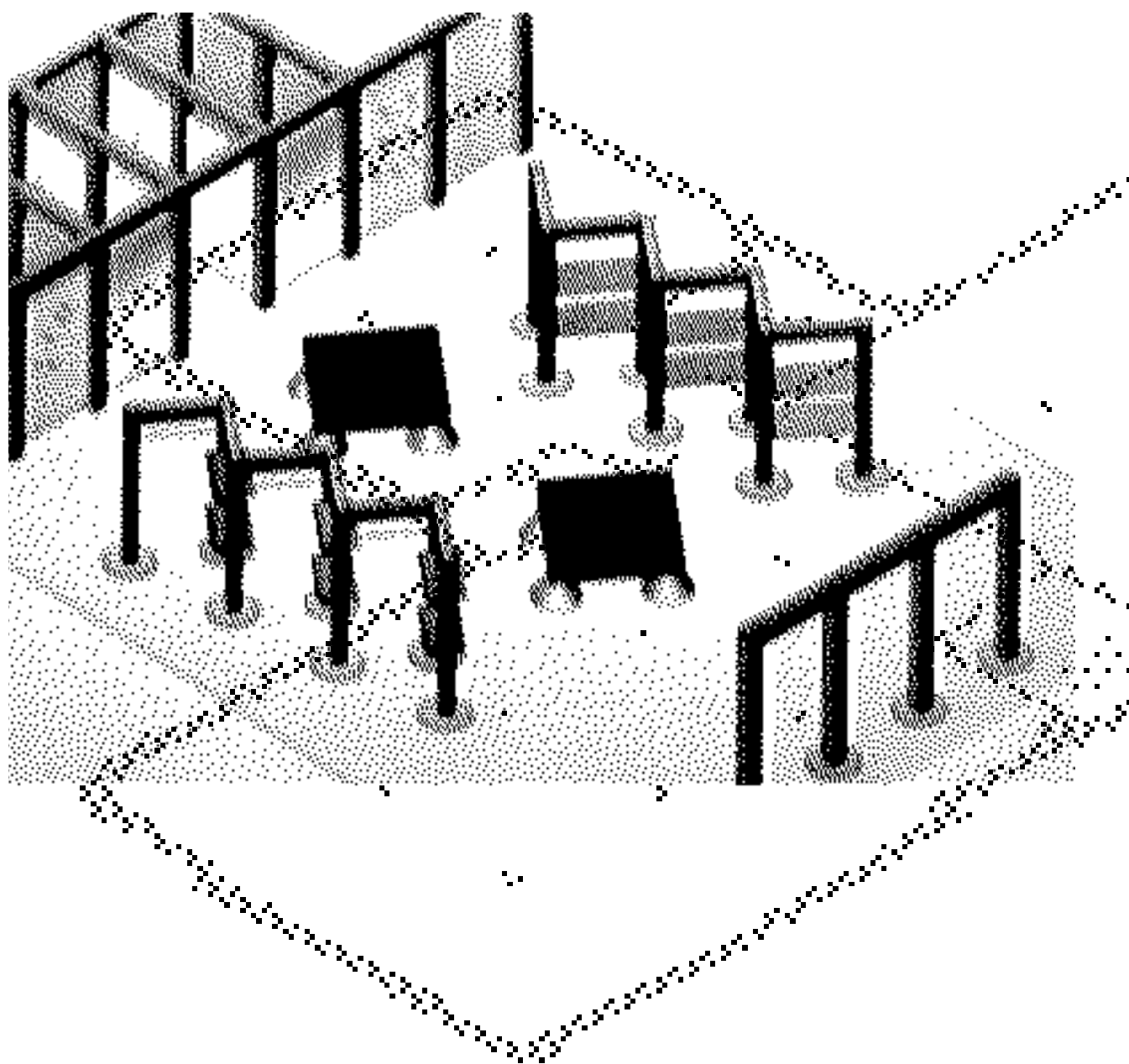
In der neuen Raum-Situation nach dem Umzug der Arbeitsgruppen lassen sich sehr genau – und besser als vorher im Modell – Orte für diese Wände bestimmen, sowie deren Gestalt und Struktur und eventuelle Zusatz-

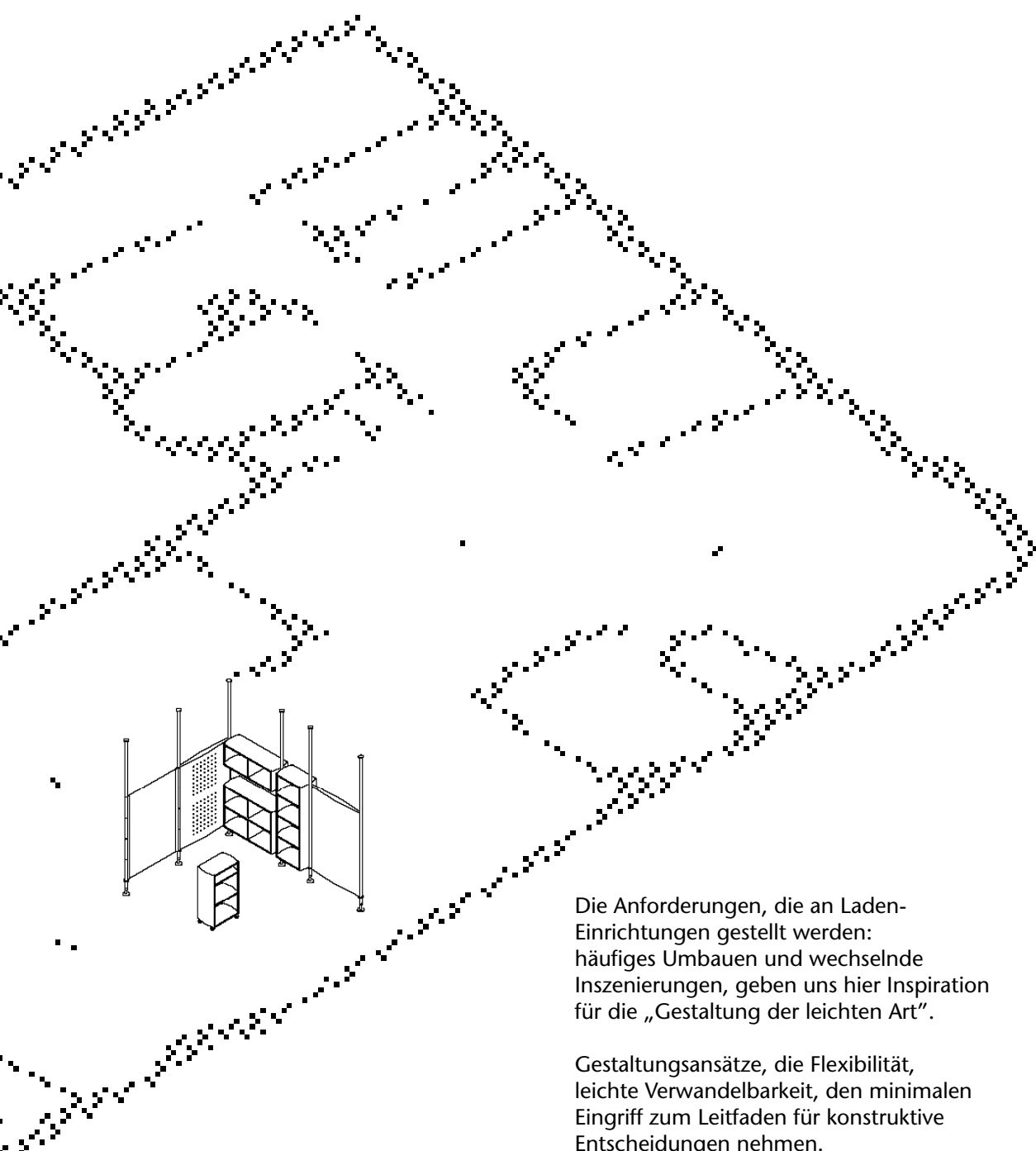
0

Vorbemerkung: Learning from Vitra ...*

Die Flexibilität im Shop-Design oder „Gestaltung der leichten Art“

*Bei unseren Recherchen nach Teilen im Ladenbau, die wir u.U. für unsere Vorstellungen benutzen oder umrüsten können, stellen wir fest, dass Vitra der grösste Anbieter in Ladenausstattung ist.





Die Anforderungen, die an Laden-Einrichtungen gestellt werden: häufiges Umbauen und wechselnde Inszenierungen, geben uns hier Inspiration für die „Gestaltung der leichten Art“.

Gestaltungsansätze, die Flexibilität, leichte Verwandelbarkeit, den minimalen Eingriff zum Leitfaden für konstruktive Entscheidungen nehmen.

Inhalt

- 1 Basics**
beschreibt die konstruktiven
Prinzipien der Spann-Struktur.
 - 2 Die Wände**
stellt die verschiedenen Typen
zur Wandbildung vor:
vom Schallschlucker bis zum Durchlichter
 - 3 Container**
zeigt die Volumen, die in die
Struktur gefügt werden können.
 - 4 Examples**
zeigt einige Beispiele
-
- 5 Präsentation**
zeigt die Modelle, die wir im Kontext
bei Borland überprüft haben,
und Reaktionen ...
 - E Exkurs: Technische Akustik**
Unser Ausflug an die TU, wo wir mehrere
Versuche mit Schallschutz/Dämm-Wänden
unternommen haben
 - 6 Die zweite Runde ...**
zeigt neue Eigenschaften, neue Teile
 - 7 Peripherien/Skizzen**
zeigt Auskoppelungen und Additionen,
Familien-Mitglieder für Office Help ...

Bis hier ging das
Begleitscript zur
Borland-Präsentation

1

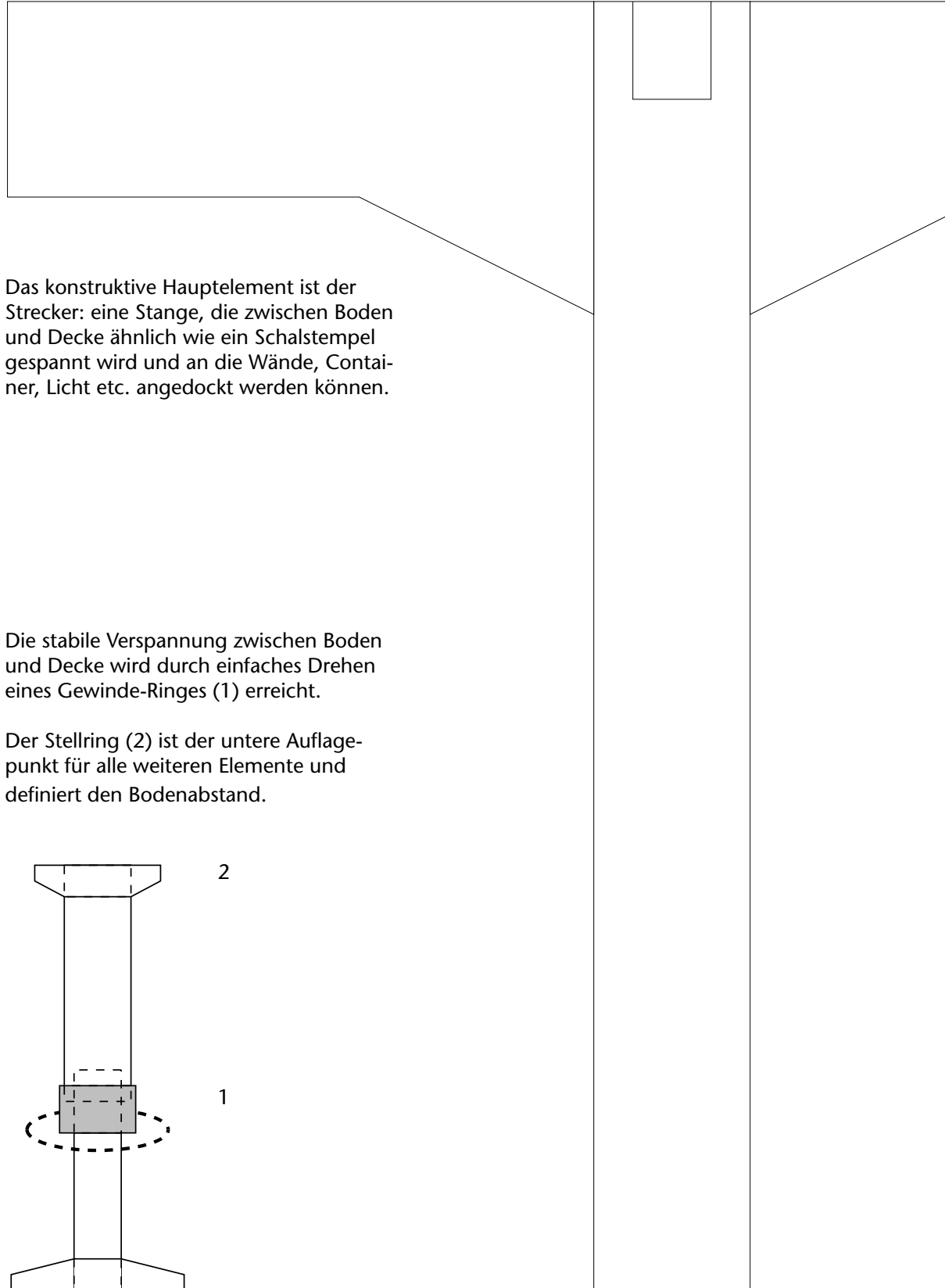
Basics ...

Dieses Kapitel zeigt, was sich spannt und was sich streckt, die konstruktiven Prinzipien der Spann-Struktur.

1

Zwischen Boden und Decke

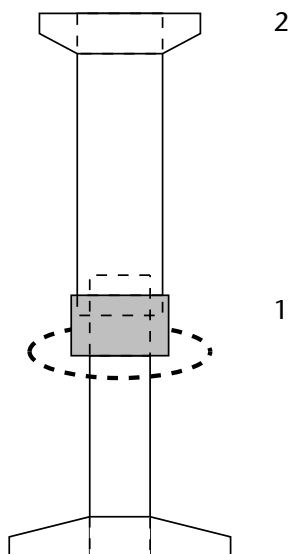
... die Strecker

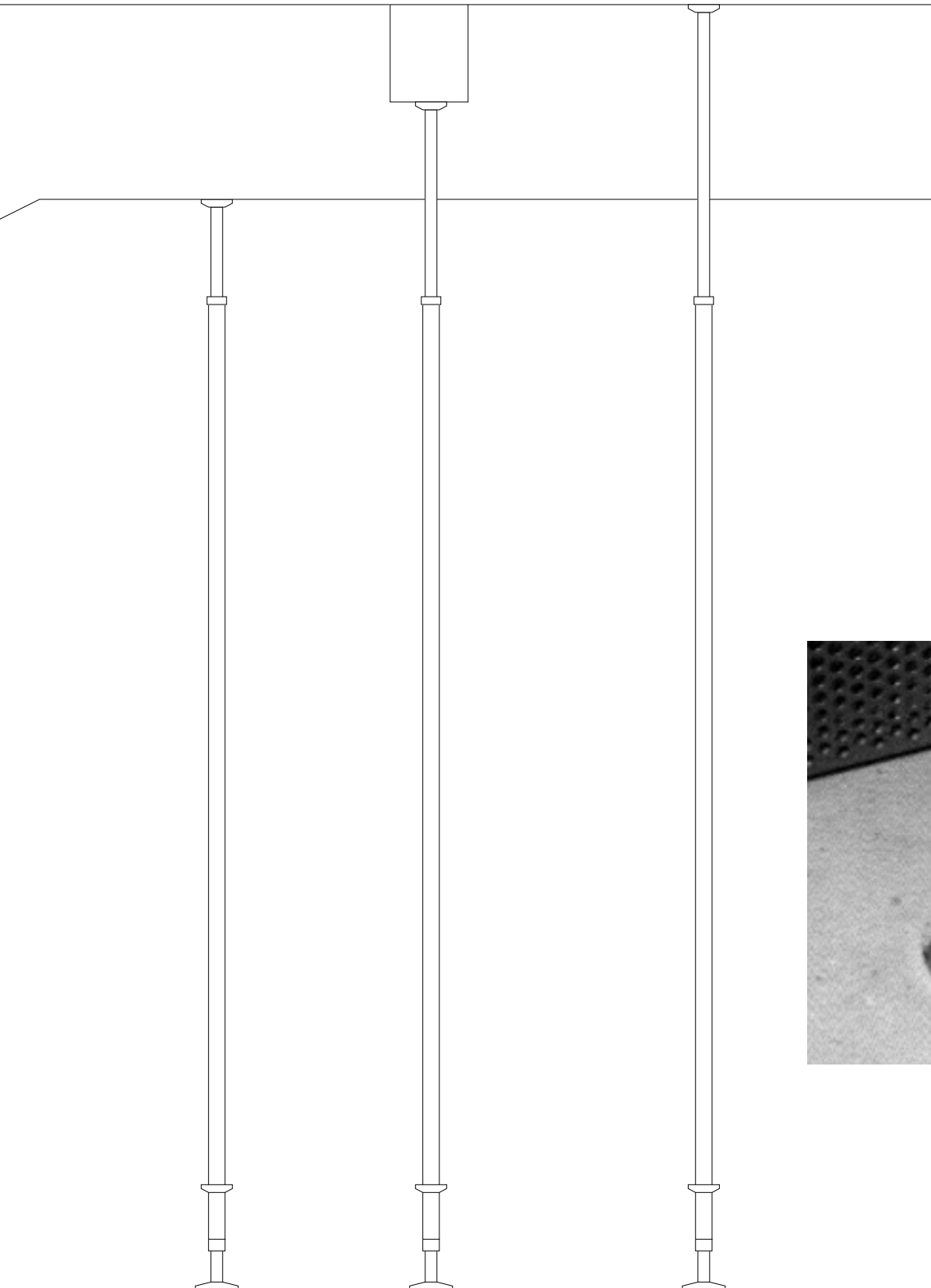


Das konstruktive Hauptelement ist der Strecker: eine Stange, die zwischen Boden und Decke ähnlich wie ein Schalstempel gespannt wird und an die Wände, Container, Licht etc. angedockt werden können.

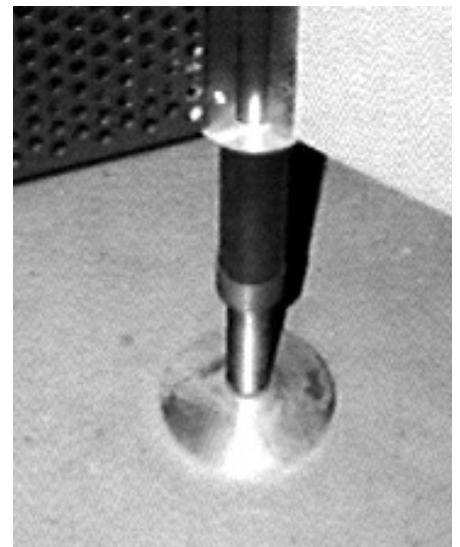
Die stabile Verspannung zwischen Boden und Decke wird durch einfaches Drehen eines Gewinde-Ringes (1) erreicht.

Der Stellingring (2) ist der untere Auflagepunkt für alle weiteren Elemente und definiert den Bodenabstand.





Unterschiedliche Höhen können durch Verlängerung mit beweglichen Stellringen ausgeglichen werden.



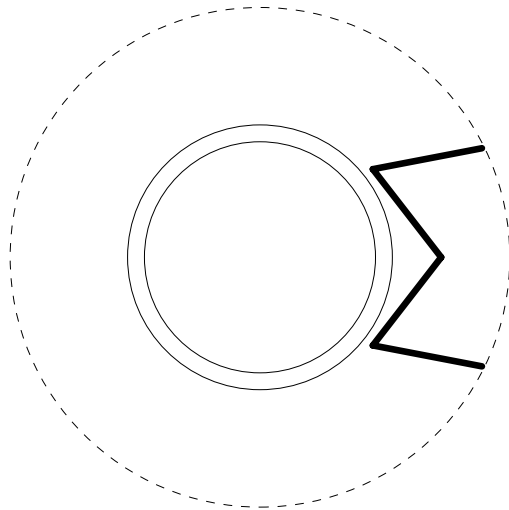
Werkstatt Foto:
Fussplatte und Stelling sind aus Aluminium gedreht, Gewinde und Mutter sind modifizierte Fertigteile aus Stahl

1

Das Spann-Profil

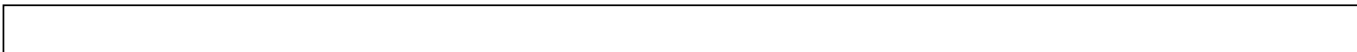
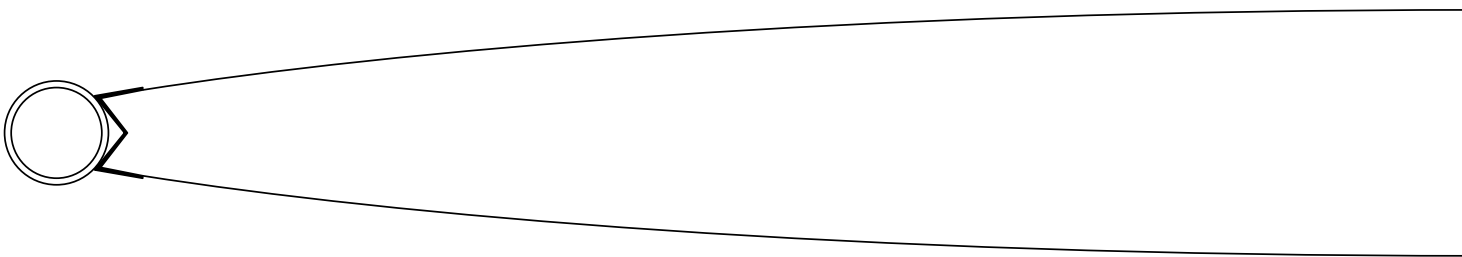
Andock Möglichkeiten Rund-Um

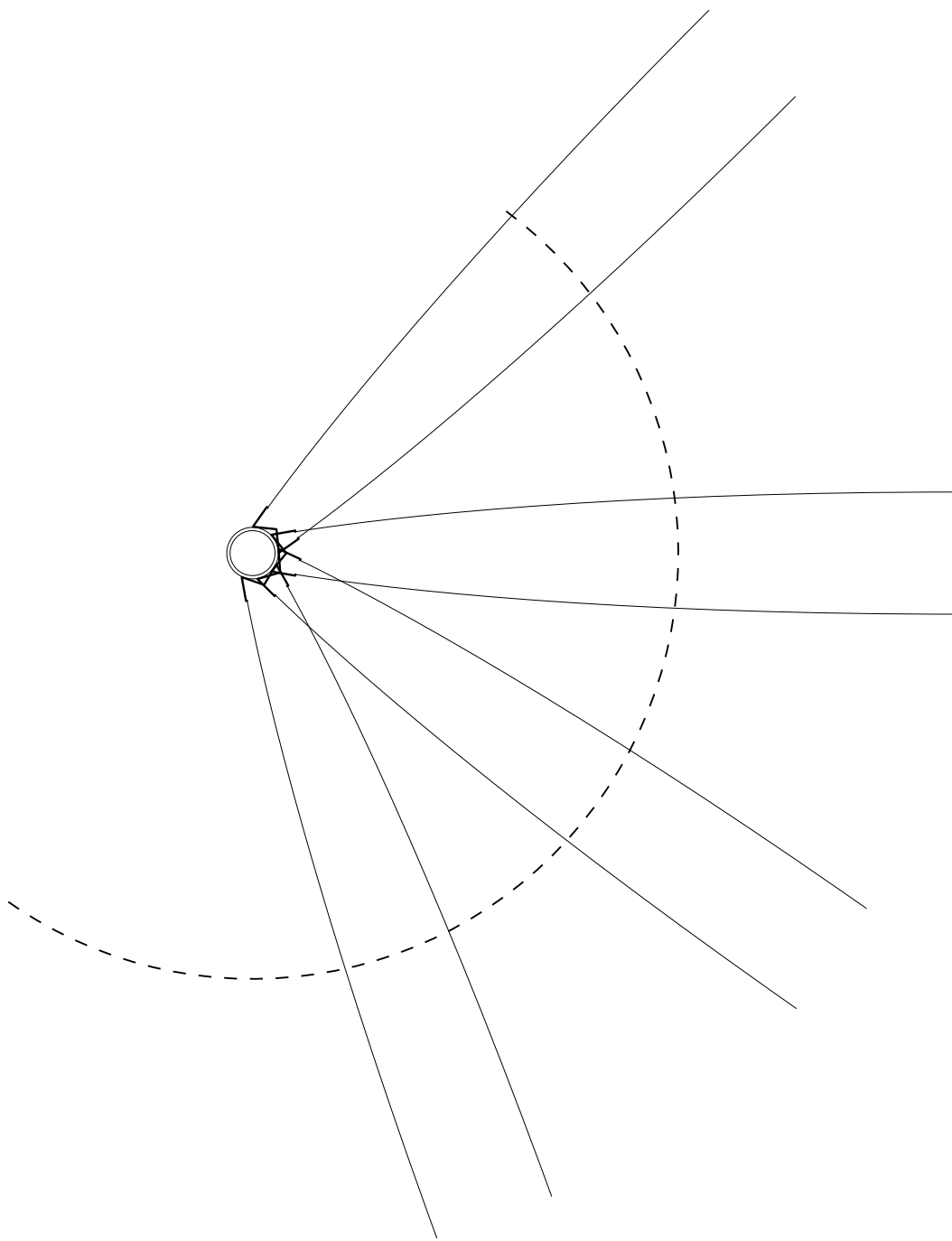
Da das Profil nirgends fest mit dem Rohr verbunden ist, ergibt sich eine leichte Montage der Wände, zum anderen kann auf Verbindungs-Elemente weitgehend verzichtet werden.



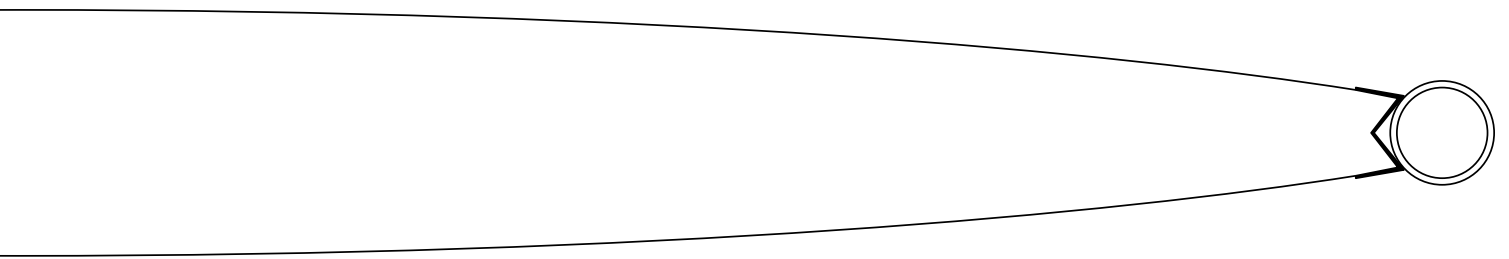
Die Wände sind aus zwei dünnen Platten, die an den Seiten jeweils in einem Metall-Profil befestigt sind.

Das Profil wird durch die Spannung der Platten an das Rohr gedrückt.





Durch das Profil können die Wände in beliebigen Winkeln an das Rohr andocken.



1120 mm

1

Schallschlucker

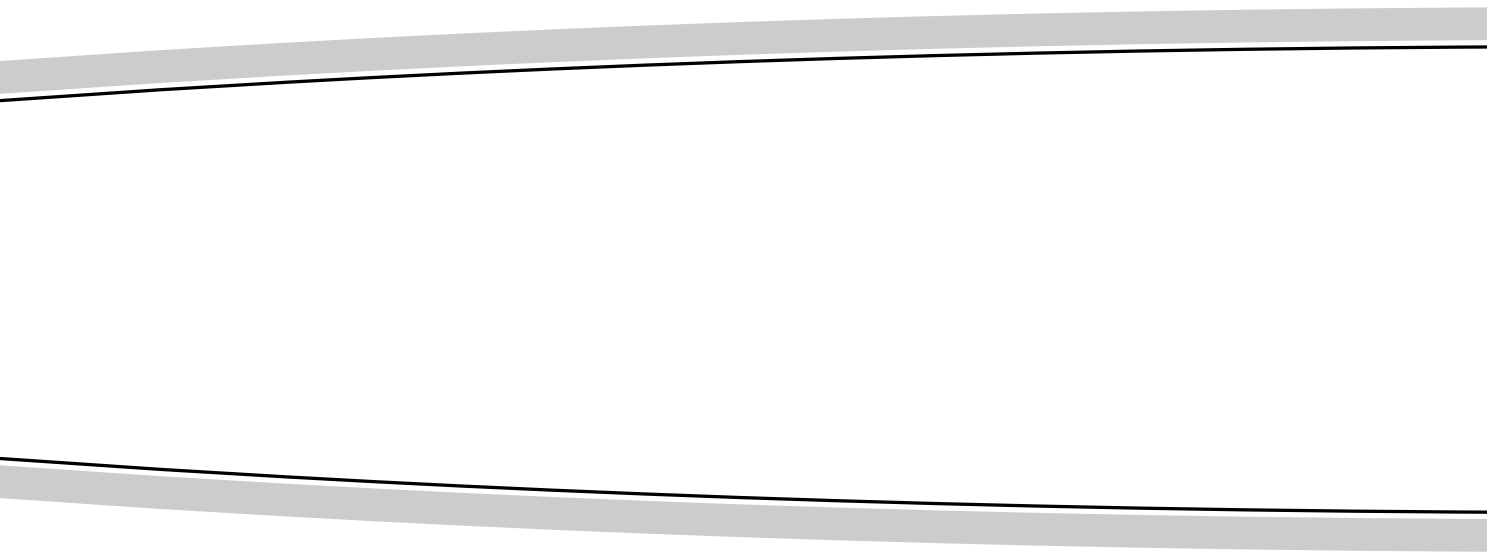
... oder die akustischen Entsorger

Die Standfestigkeit in der Vertikalen am Rohr wird durch den Stelling in der gewünschten Höhe erreicht.

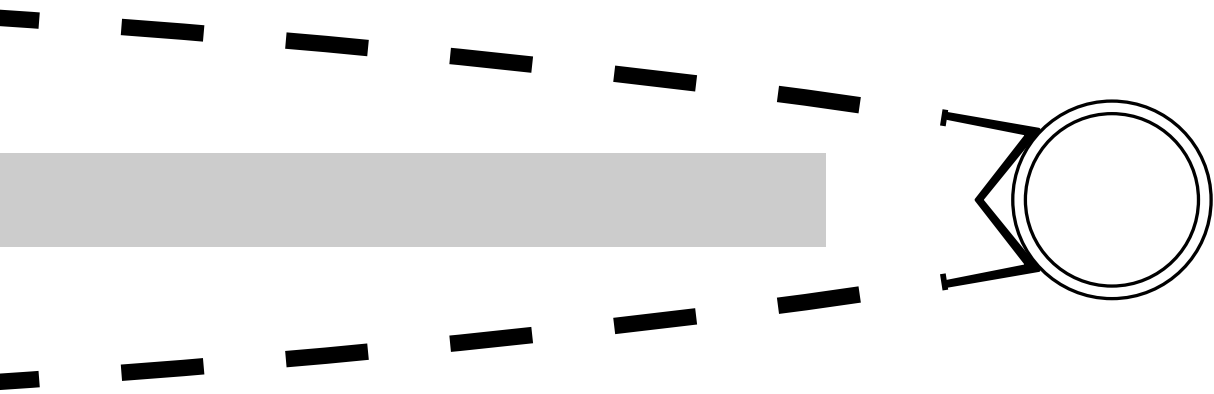


... durch das Aufbringen textiler, weicher Materialien (Teppich/Trettford), die den Schall nicht reflektieren.





... durch gelochte Platten mit einem nicht reflektierenden Kern (Filz, Dämmmaterial), die Schall rein aber nicht wieder heraus lassen.



2

Wände/Varianten

Dieses Kapitel stellt verschiedene Wand-Typen mit unterschiedlichen Qualitäten vor:

- verschiedene Oberflächen bei den Schallschutz-Wänden ...
- lichtdurchlässige Sichtschutz-Wände

2

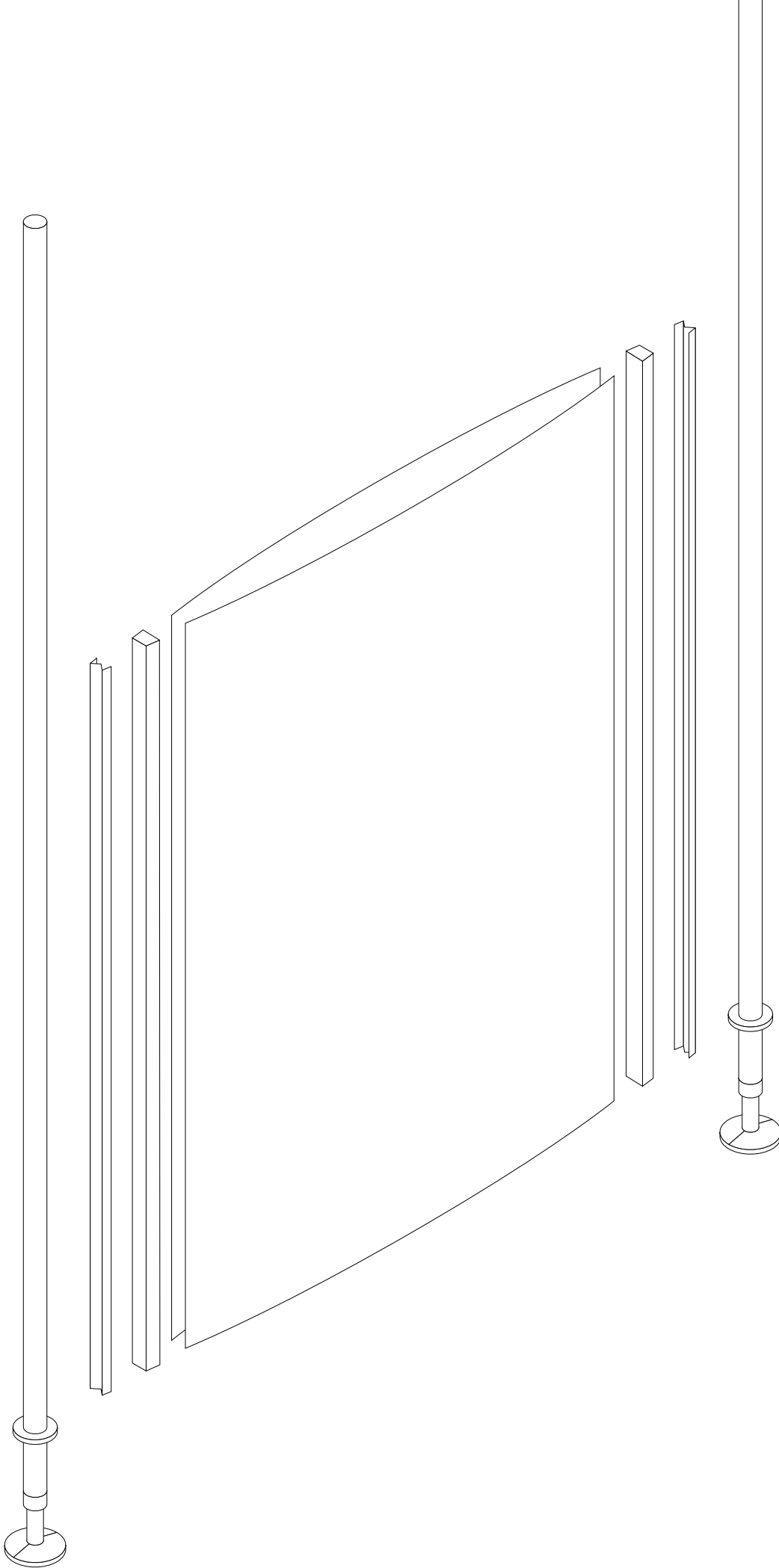
Die Konstruktion der Wände ...

Leichtbauweise unter Spannung

Zwei elastische Platten werden an den gegenüberliegenden Kanten so an einem Metall-Profil befestigt, daß sie noch über die horizontale Achse biegsam sind ...

Da die Stangen, durch das Strecken zwischen Boden und Decke einen zueinander fixierten Abstand halten, können die Wandscheiben allein durch ihre Spannung gehalten zwischen die Stangen geklemmt werden.

Nach unten stehen die Wand-Segmente jeweils mit dem Metallprofil und der dahinter verschraubten Leiste auf einem Stelling, dessen Bodenabstand flexibel eingestellt werden kann.



Bei gleichbleibender
Konstruktion des Wand-
Segments können die
Platten variiert werden.

2

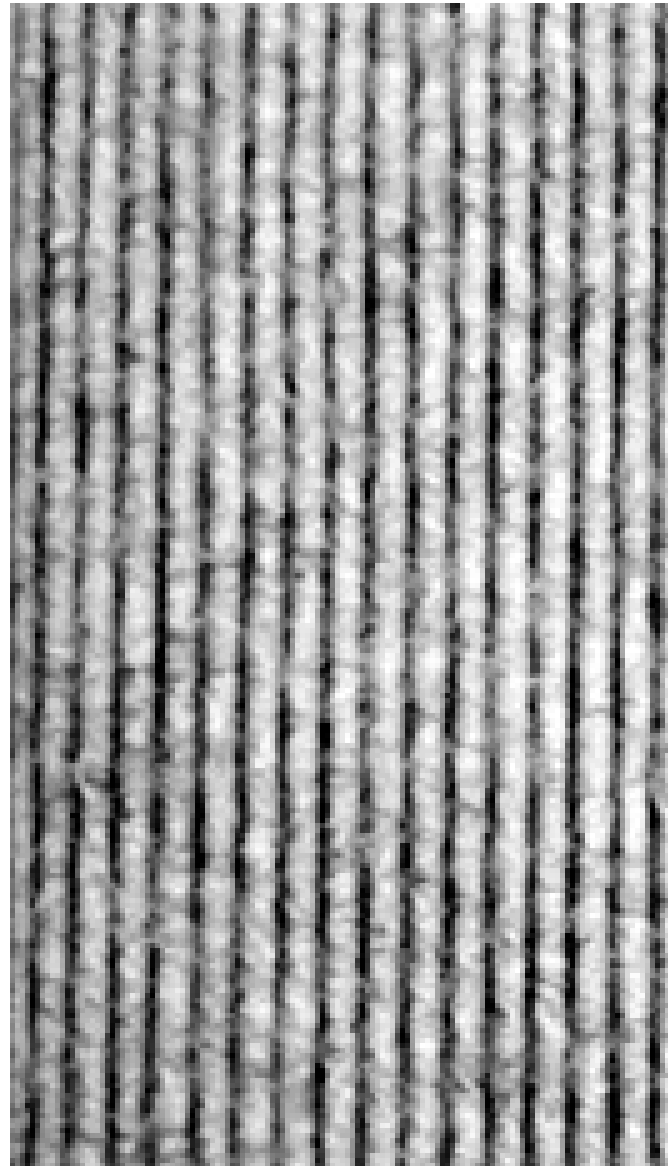
Textile Touch: die Polster-Wände

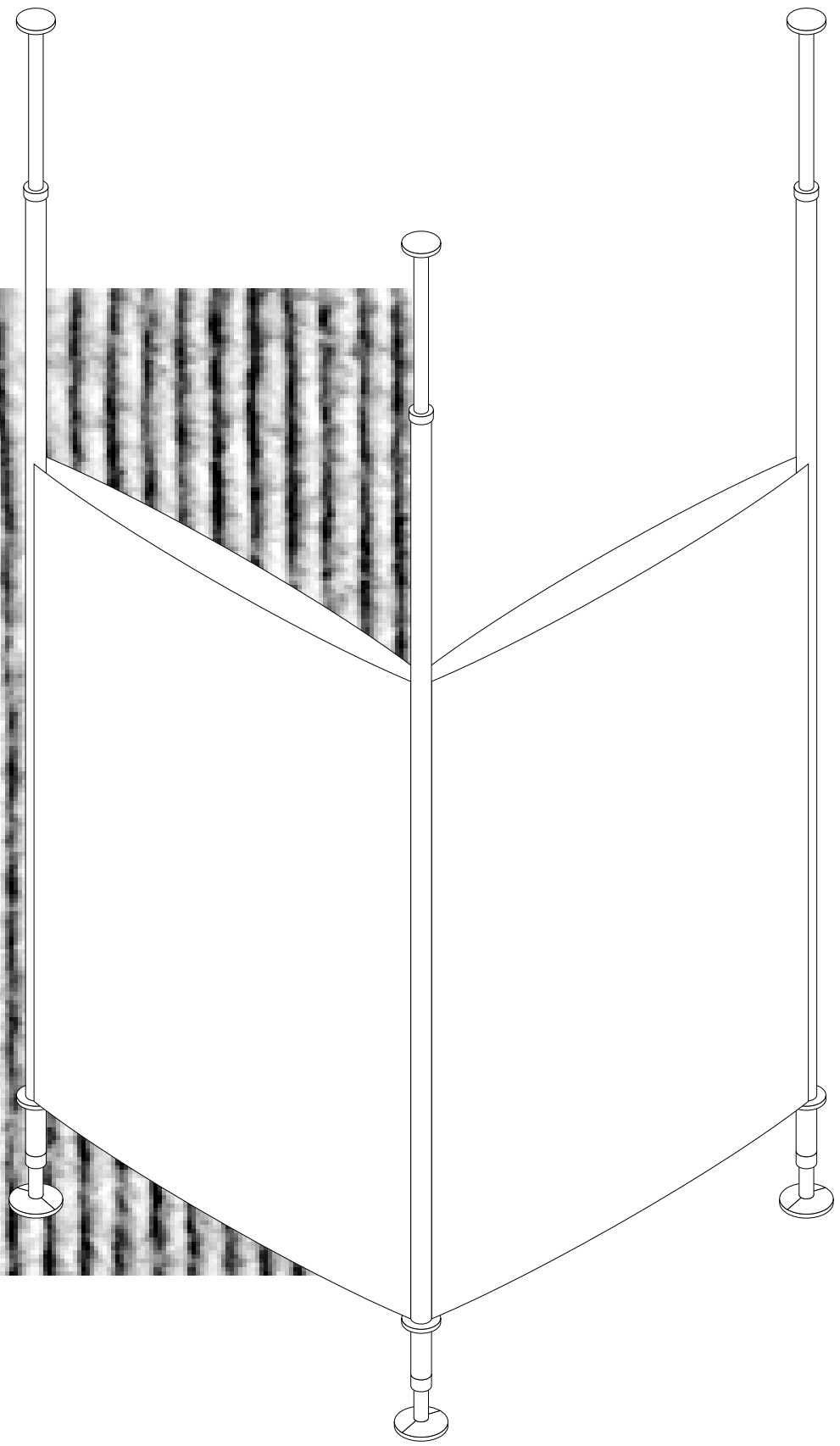
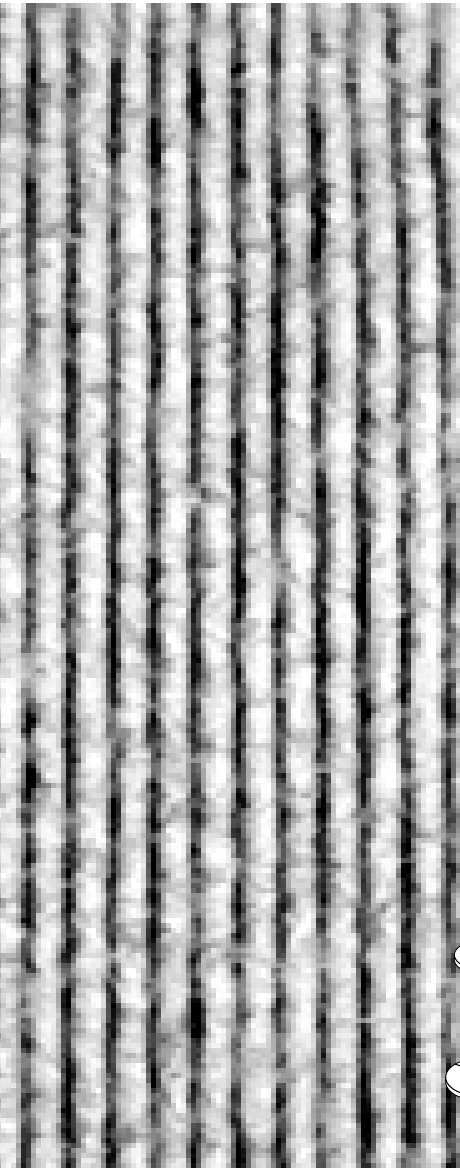
Die dünnen Wandplatten werden mit Polster-Stoff oder mit entsprechenden schallabsorbierenden Materialien bezogen: hier mit Tretford-Teppich.

Die Anmutung gewinnt durch die leichte Krümmung der Wände und konstruktiv durch die Art des Leichtbaus.

Fragen/Kritik ...

Teppich-Wand klingt erstmal problematisch und abgehakt, jedoch Tretford mit seiner ruhigen dreidimensionalen Struktur und dem völlig natürlichen Material erzeugt hier eine sehr niederkomplexe Wand, mit robuster Oberfläche, die nebenbei als Pinnwand benutzt werden kann.





2

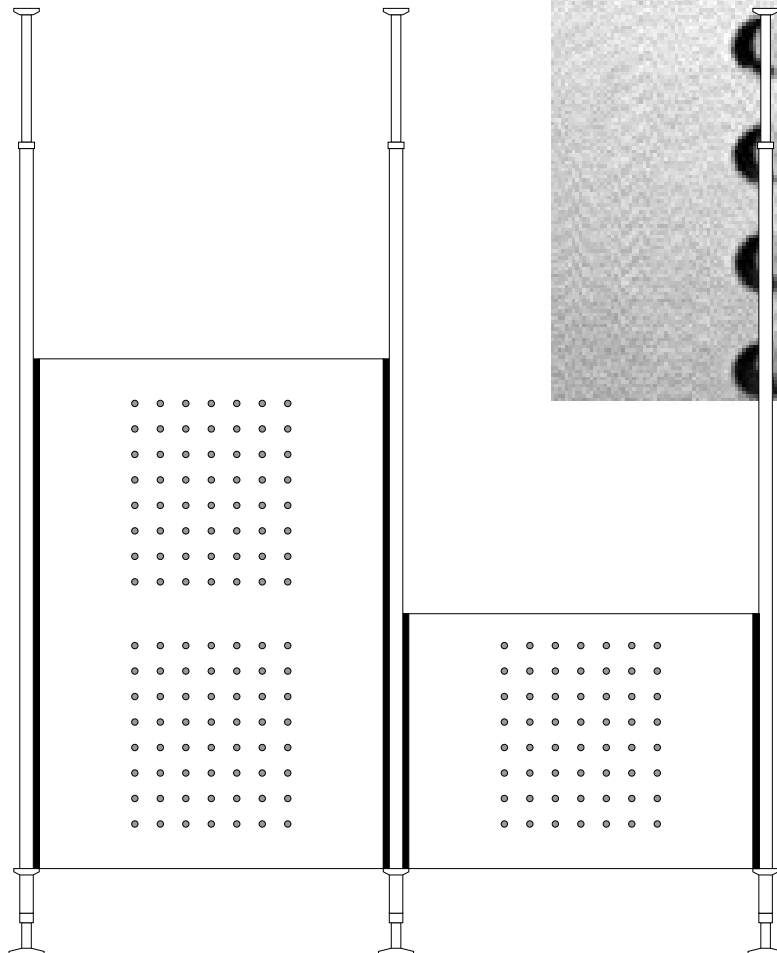
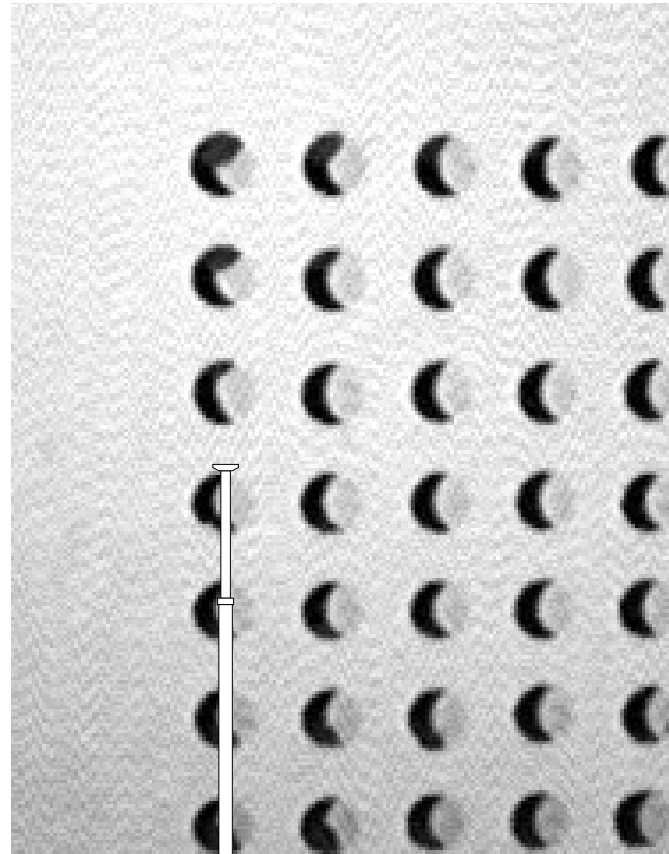
Harte Schale, weicher Kern ...

... z.B. MdF

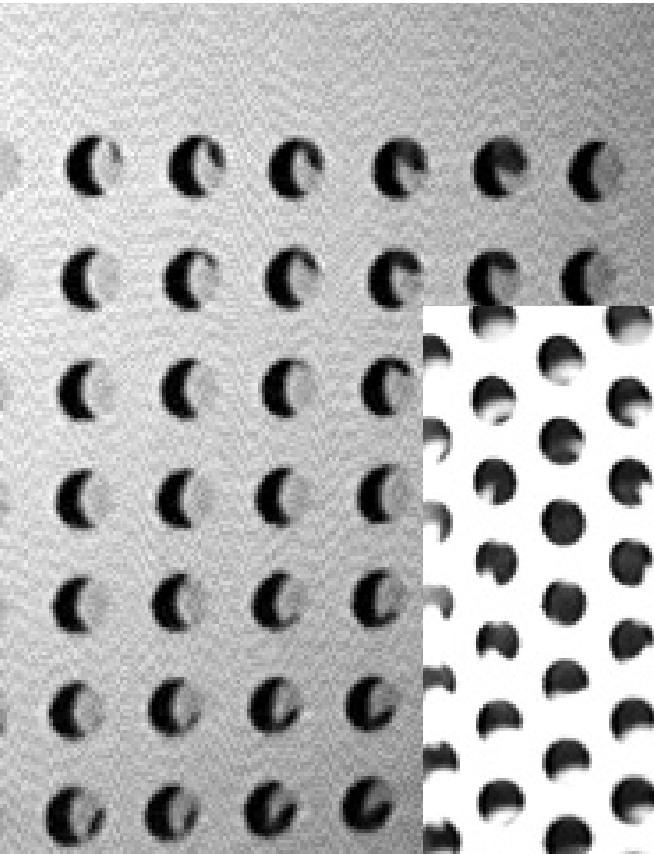
3 mm starke MdF-Platten, die sich gut zwischen den Profilen biegen lassen, werden mit grossen Bohrungen versehen.

Die Platten lassen sich in allen Farben lackieren, beizen oder lasieren.

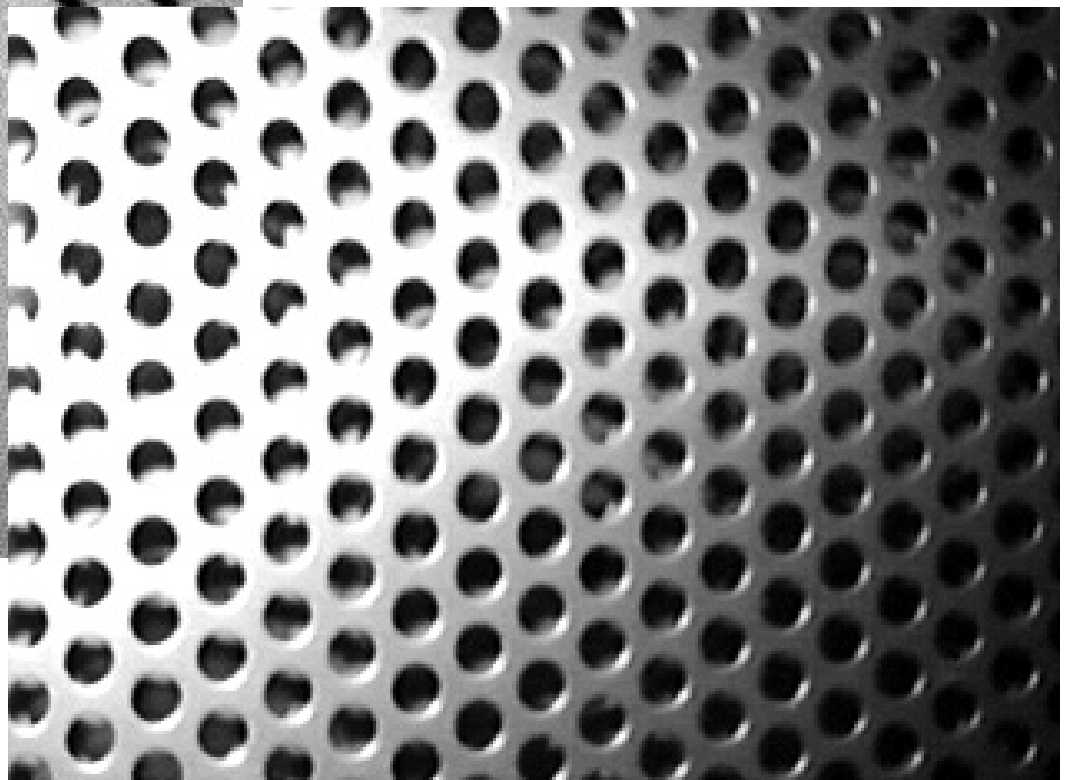
Ein Filz-Kern oder eine Akustikdämmplatte – im Inneren angebracht – lärm-entsorgen im Verborgenen.



Loch Tech



Variante der harten Schale
mit Lochblechen.



Fragen/Kritik ...

Lochblech mit versetzter Lochung hat den Nachteil, das stets eine angeschnittene Lochreihe entsteht, Material mit gerader Lochung ist erst ab 1,5 mm als Halbzeug erhältlich und wird sehr schwer ...

Die Leichtbau-Weise und der einfache Aufbau, sind mit schweren Blechen kaum zu bewältigen.

2

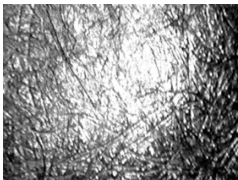
Transluzente Wände

... die gespannten Durchlichter

Lichtdurchlässige Wände
aus gespanntem Stoff.

Gesucht wird hier nach einem Material,
das sich einfach „zubereiten“ lässt.

Eine textile oder synthetische Faser,
die an den Kanten nicht umgesäumt
werden muss, die an den Seiten einen
genähten Tunnel erhält, in dem ein
konkaves Profil steckt, das mit Kabel-
bindern an den Rohren befestigt und
verspannt werden kann.



Transluzente Materialien:
Zum Beispiel lichtdurchlässige
Textilien (Vlieseline, Spinaaker, ...)

oder
mattes Glas, Rauhglas,
sandgestrahltes Glas

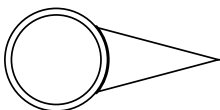
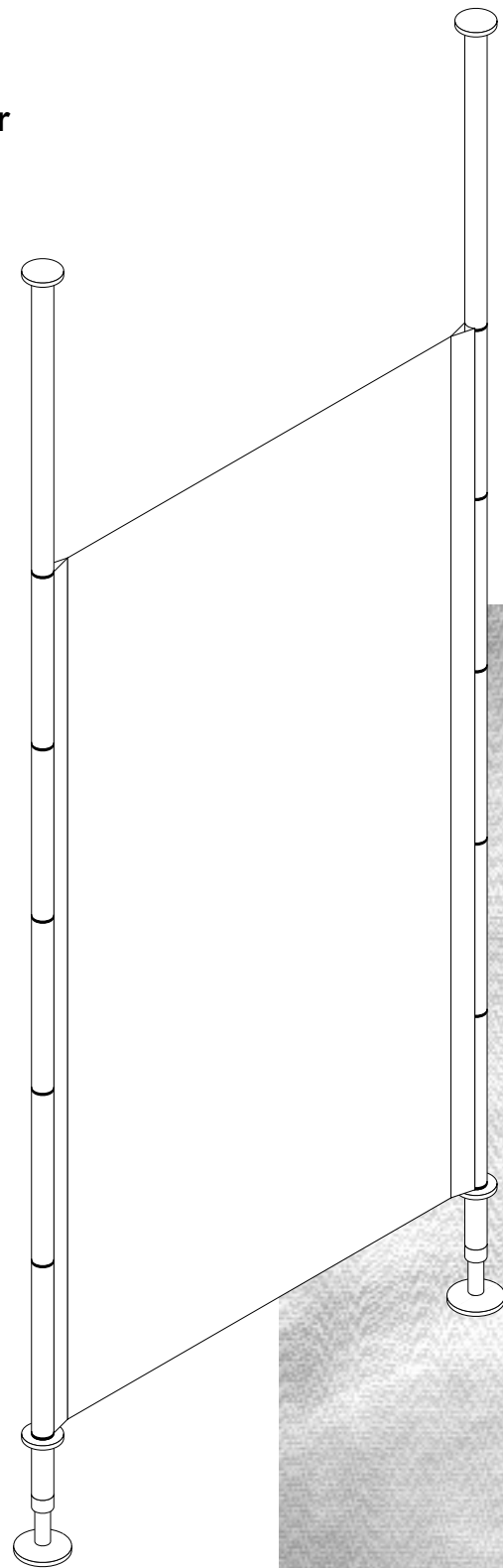


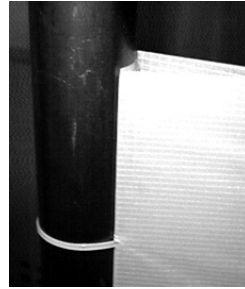
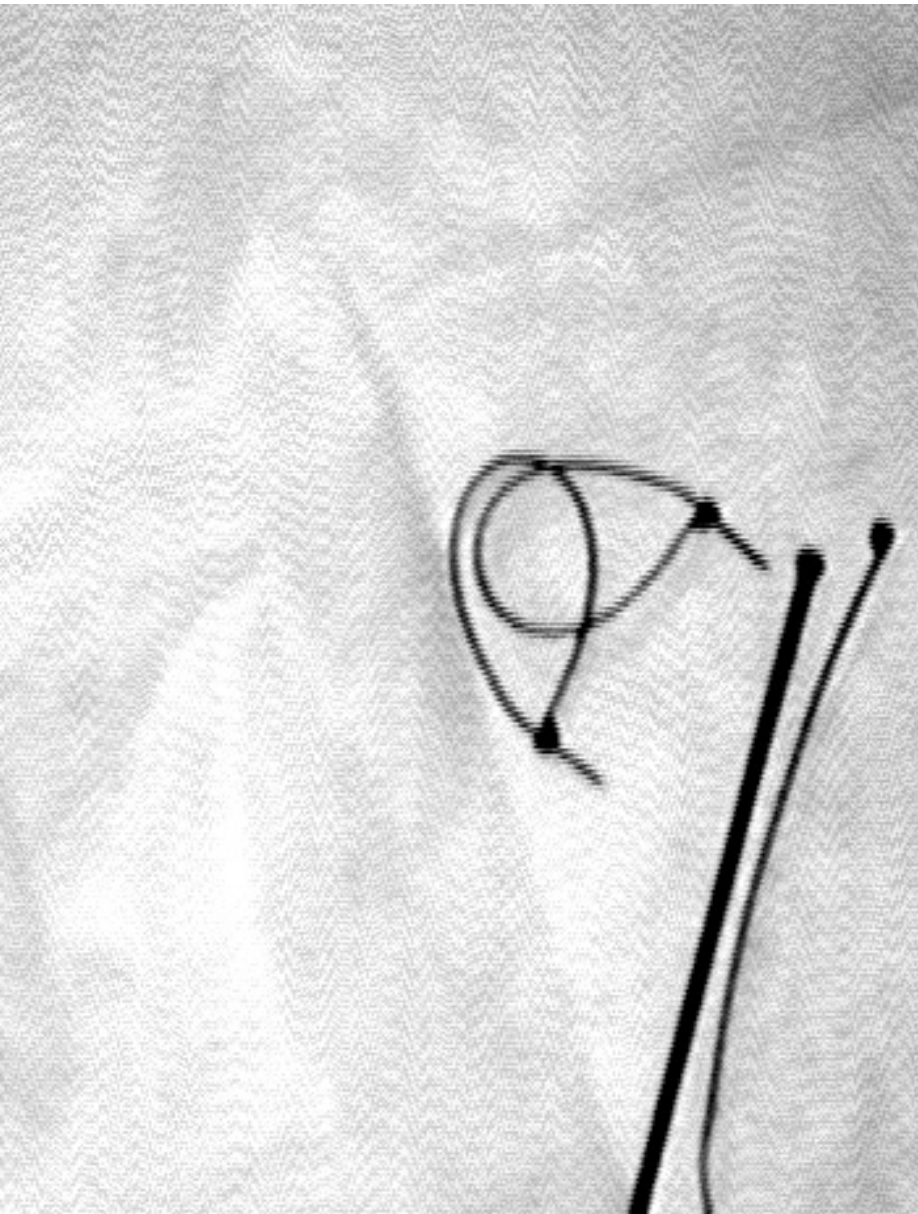
oder
harzgetränkte Glasfasermatten

oder
transparente Lamine
(z.B. Diafos von Abet ...)

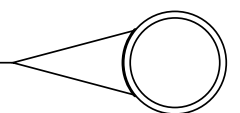
Fragen/Kritik ...

*Transluzente Wände sind jedoch nicht
schallschluckend, aber als Akzente oder
als „Fenster“ in einer raumbildenden
Installation einsetzbar ...*





Detail der Anbindung
mit Kabelbindern



3

Container

Dieses Kapitel zeigt, wie in der Struktur Container integriert werden können, und wie die Konstruktion der Container vom Gedanken der leichten Montierbarkeit, wie sie schon bei den Wänden auftaucht, beeinflusst ist.

3

Der Verklemmte: das Container-Profil

In gutem Familiensinn wird auch der Container nicht aus der Reihe tanzen: wieder ist es ein Blechprofil, das hier die Verbindung zum Rohr gestaltet. Eine Sicke im Profil klemmt den Container zwischen die Rohre.

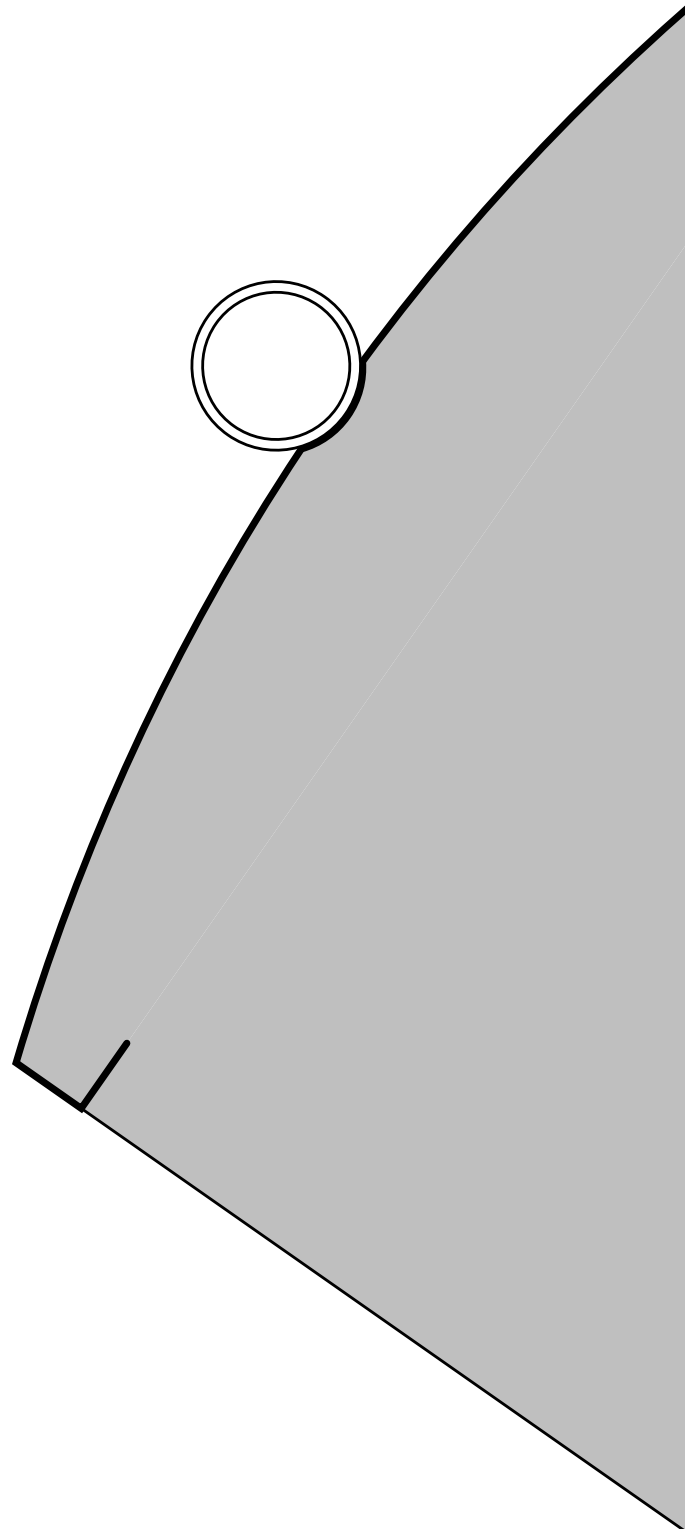
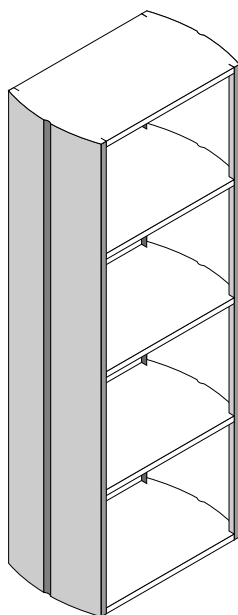
Gleichzeitig kann das Profil durch seine Abkantungen auch verstellbare Fachböden aufnehmen.

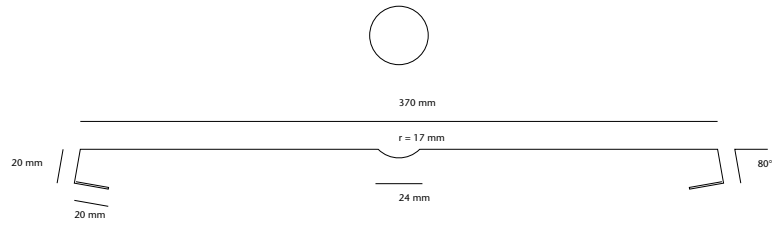


Wange an Wange:
Container zum
Zusammenstecken

Die geschlitzten Containerböden werden zwischen die Blech-Wangen gesteckt.

Eine Raster-Bohrung in den Abkantungen der Seitenwände erlaubt flexible Gestaltung der Fachhöhe.





Das Container-Profil
in der Draufsicht.
Die Rundung erhält
das Profil erst im
Zusammenspiel mit
den Containerböden.

3

Small-Medium-Large

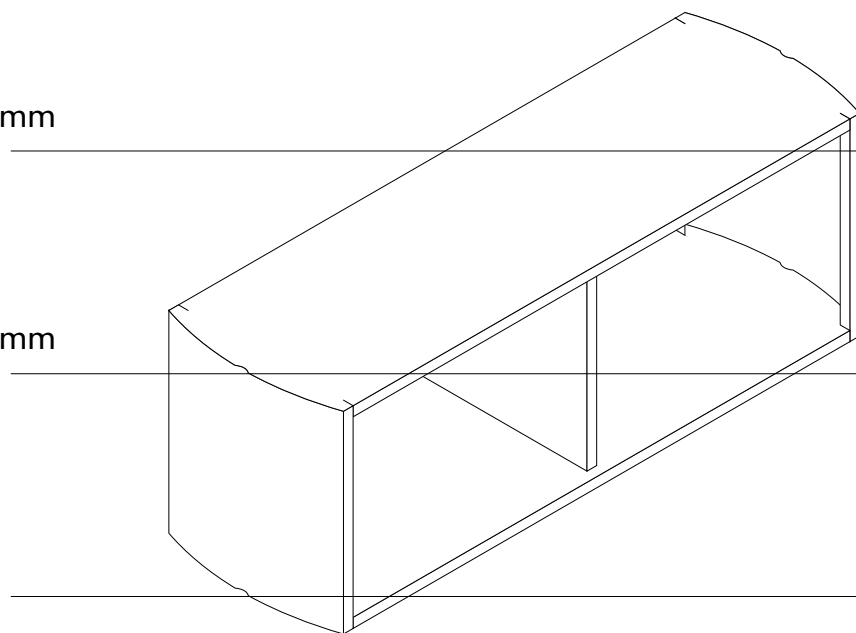
Container-Größen
im 400 mm Raster.

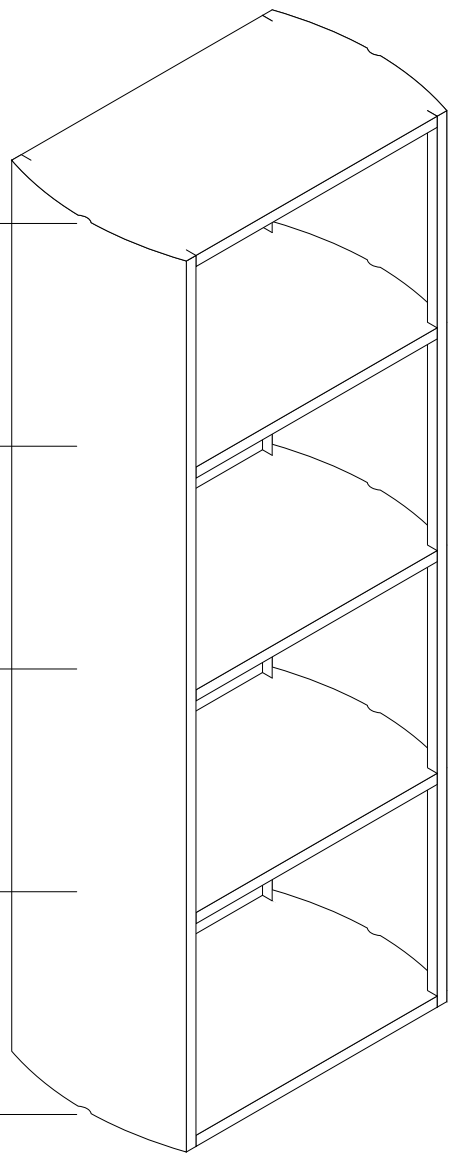
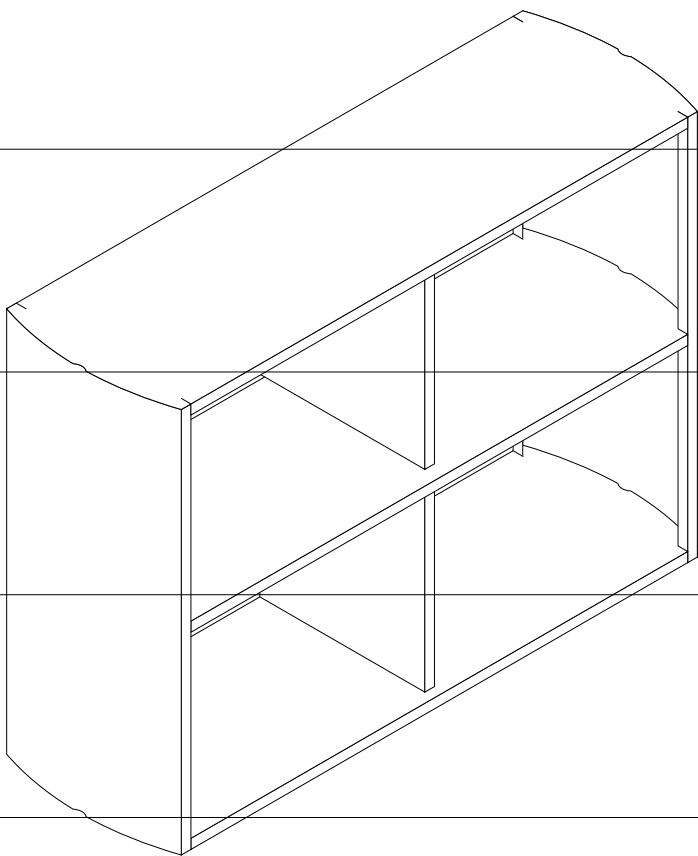
1600 mm

1200 mm

800 mm

400 mm

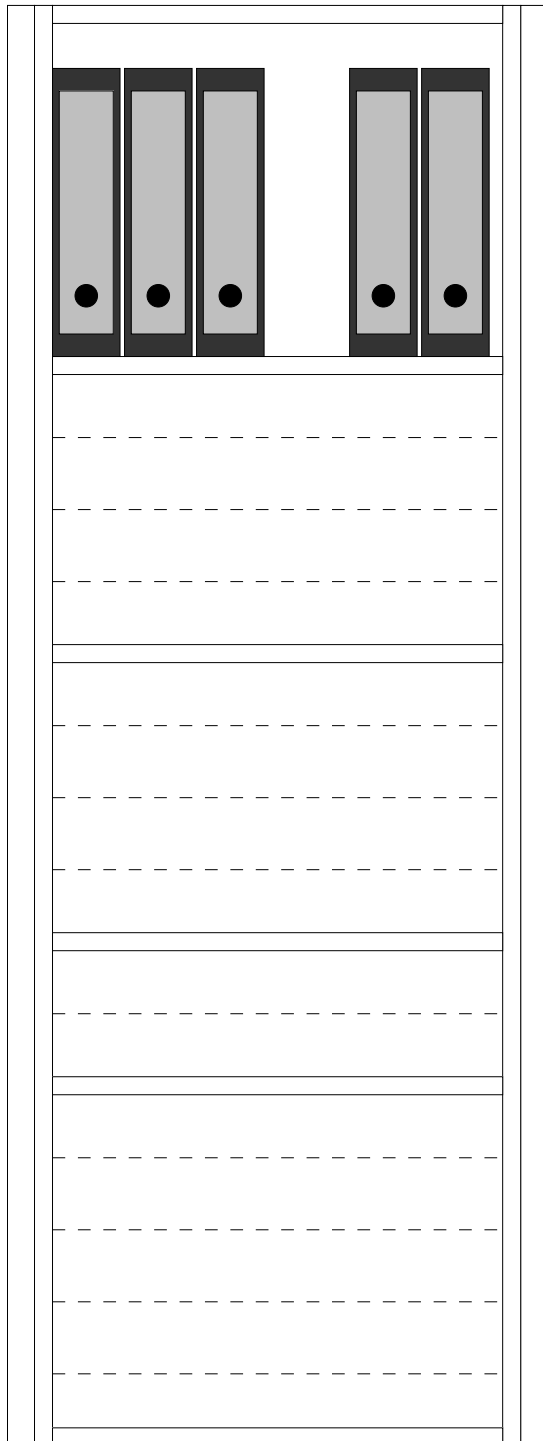




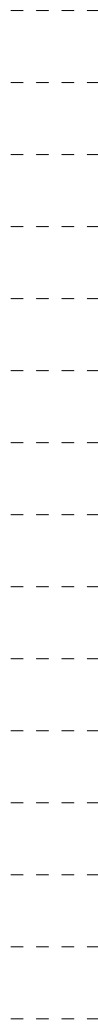
3

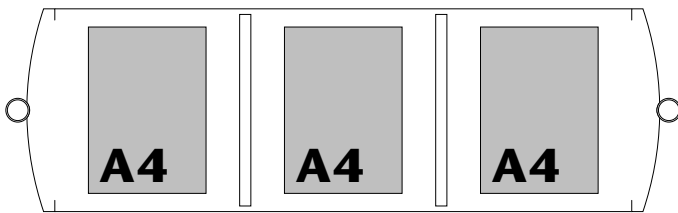
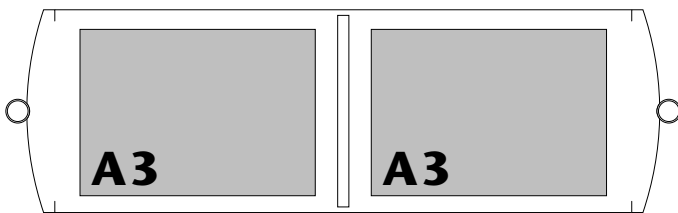
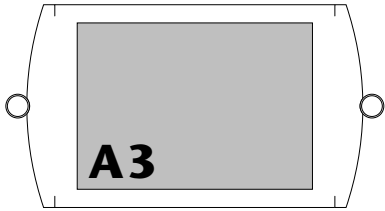
Die Innenstruktur der Container

verstellbare Böden



Der schmale Container, der in 40 cm Sprüngen bis zu 2000 mm hoch sein kann, hat eine Verstellbarkeit der Fachböden im 80 mm Raster.

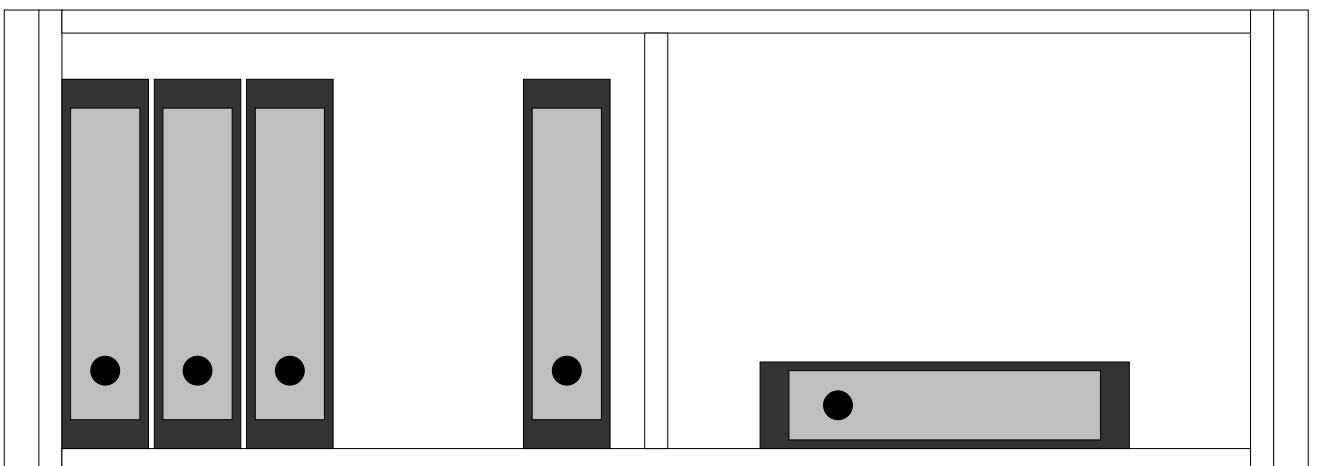




Die horizontale Gliederung der Container durch die Zwischenwände ist für zweimal Din-A 3 oder dreimal Din-A-4 ausgelegt.

Die breiten Container sind nach dem Grundraster von 400 mm aufgebaut.

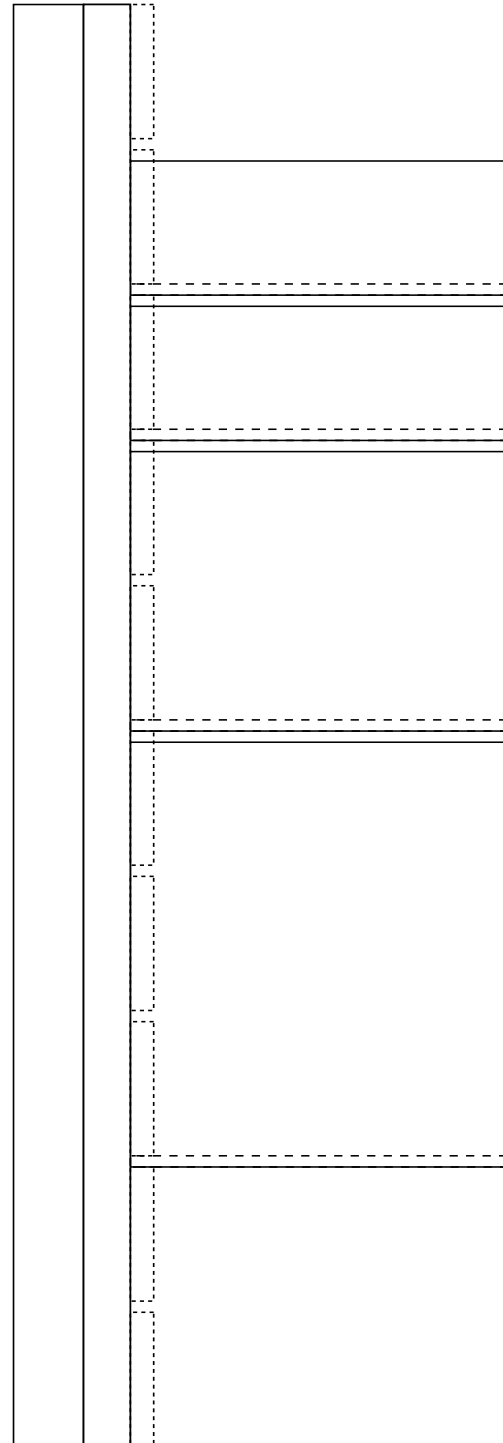
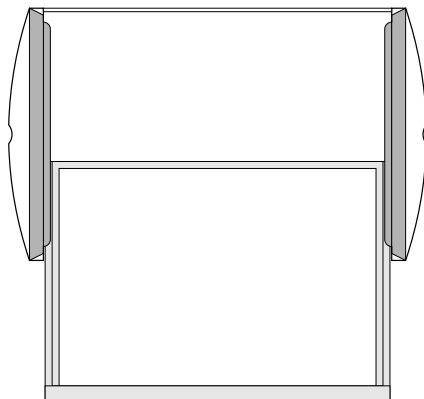
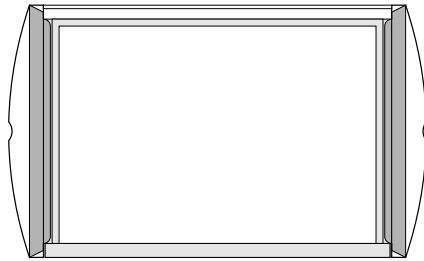
In der Breite fasst ein Container mit Zweier-Fach 12 Aktenordner.

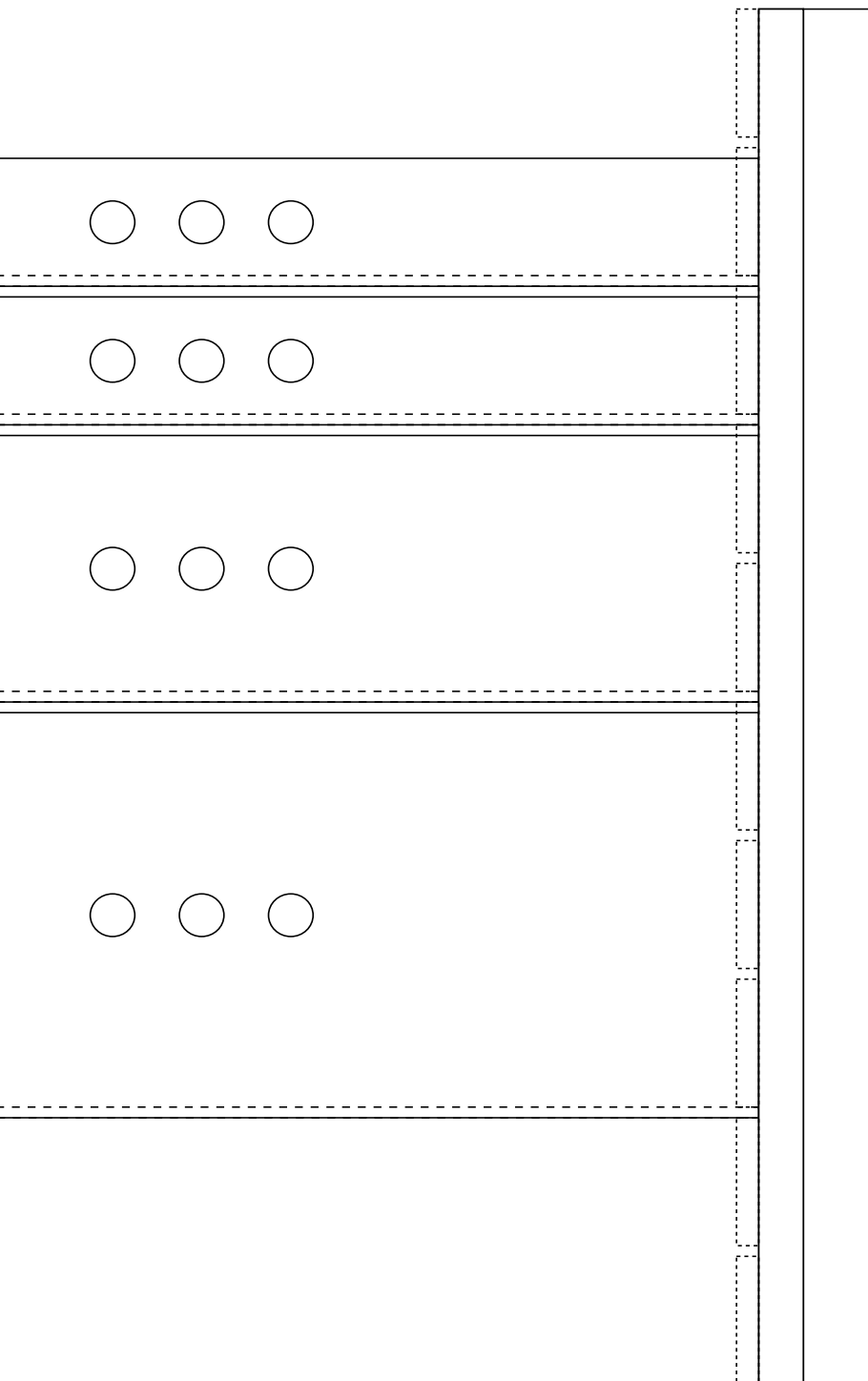


3

Schubladen

Eine Schubladenführung aus Kunststoff (tiefgezogenes PVC oder Polystyrol in schwarz) wird einfach zwischen die Abkantungen der Blechwangen geschoben.



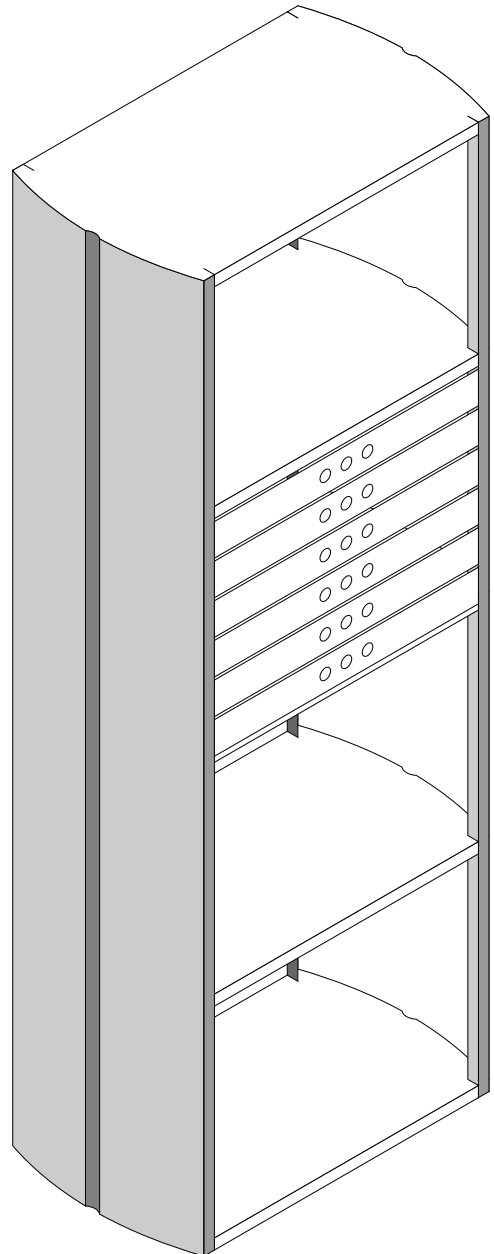
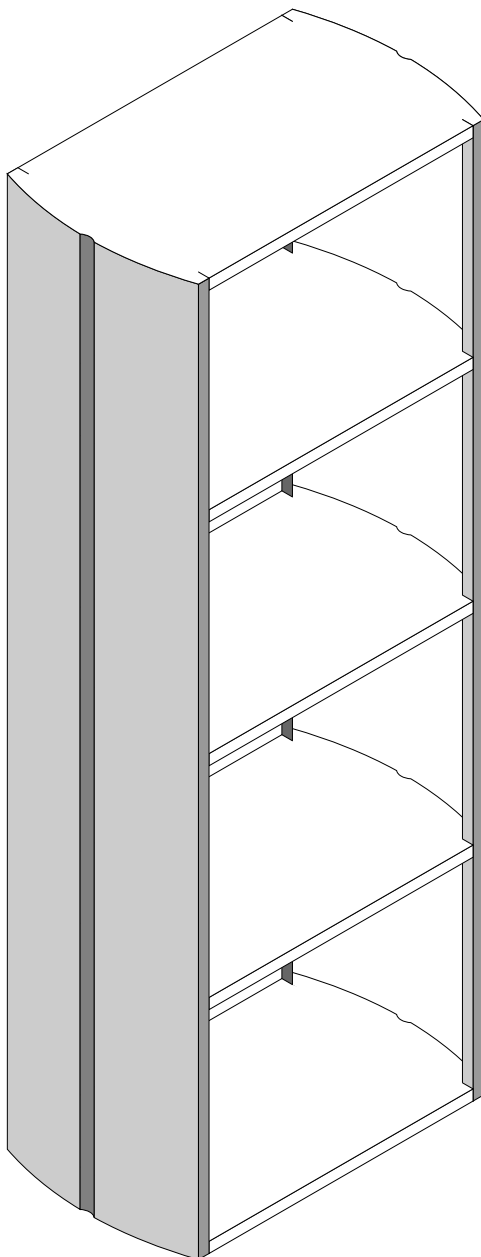


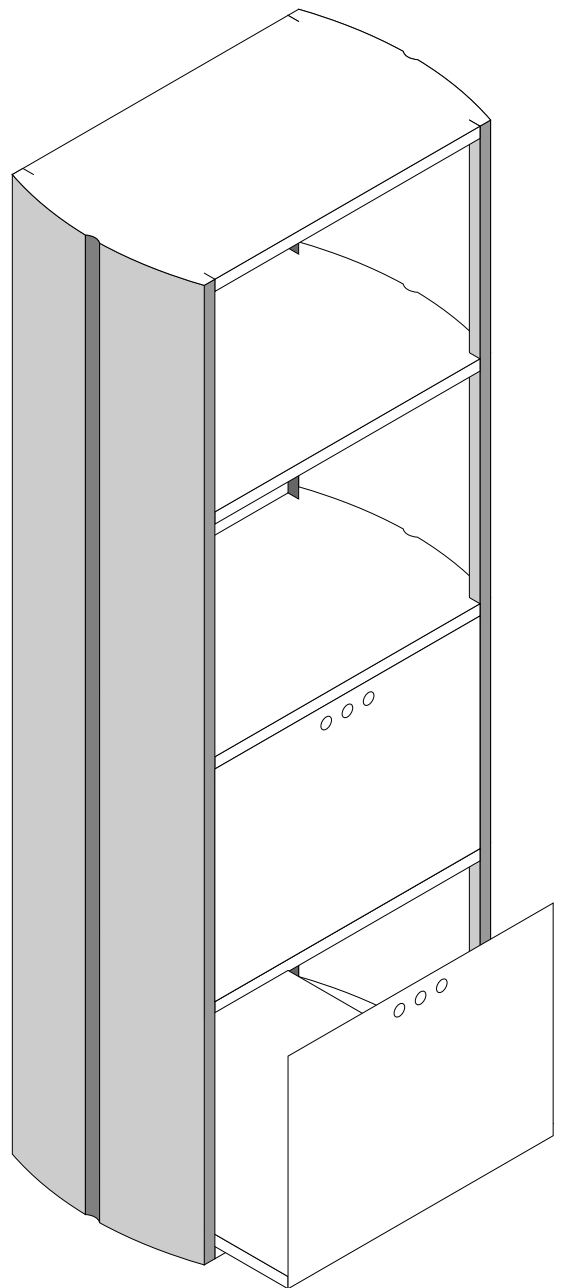
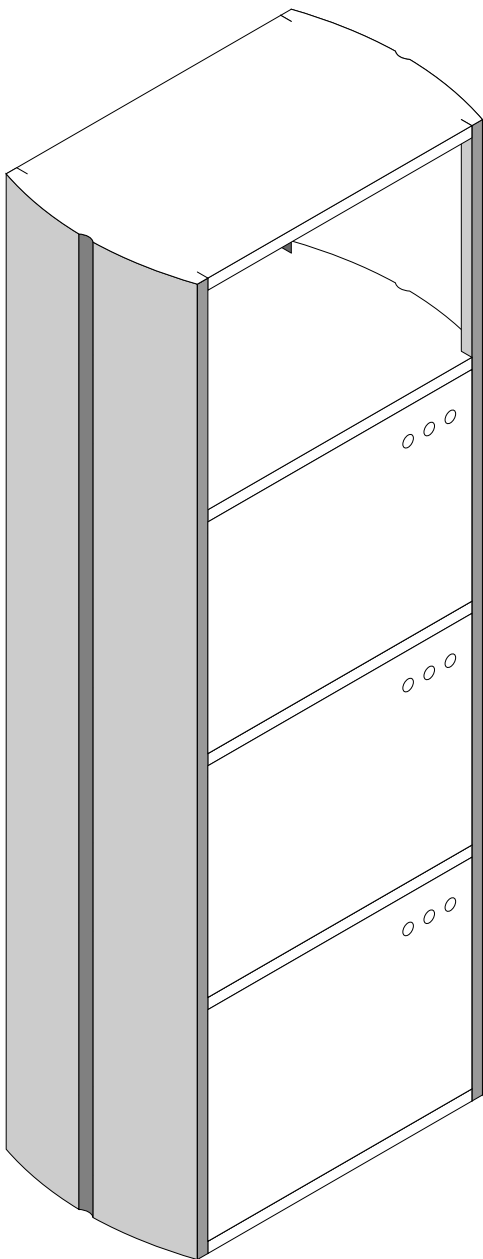
Detail der Schubladenführung aus tiefgezogenem Kunststoff

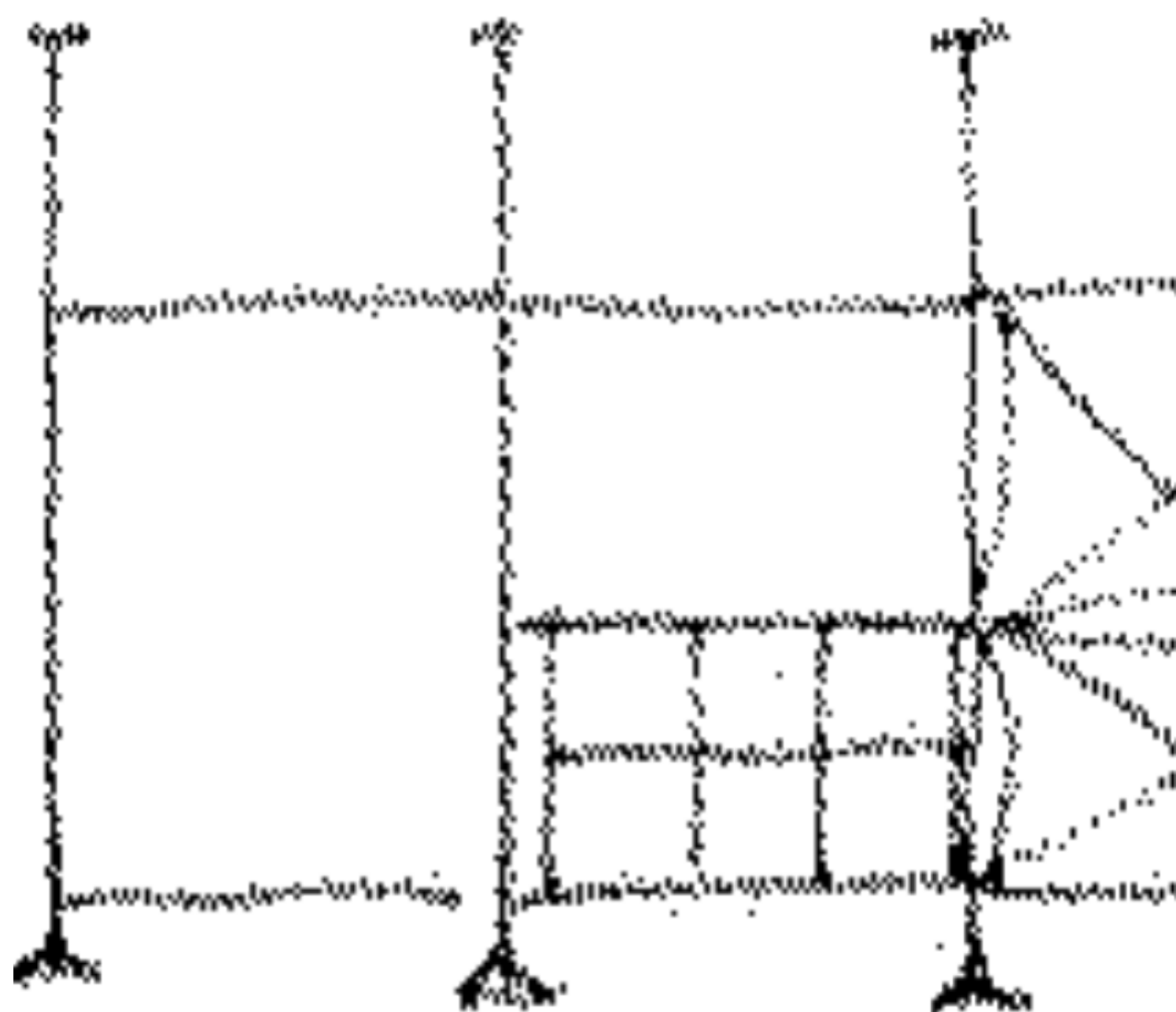
3

Flexible Ausstattung

Gezeigt am schmalen
Container:
offen mit Böden, mit
Schubladen, mit Türen
und mit Auszügen für
Hängeregister.

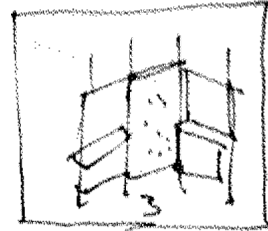
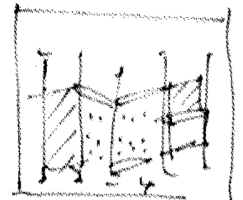
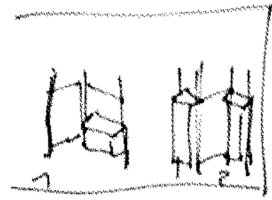




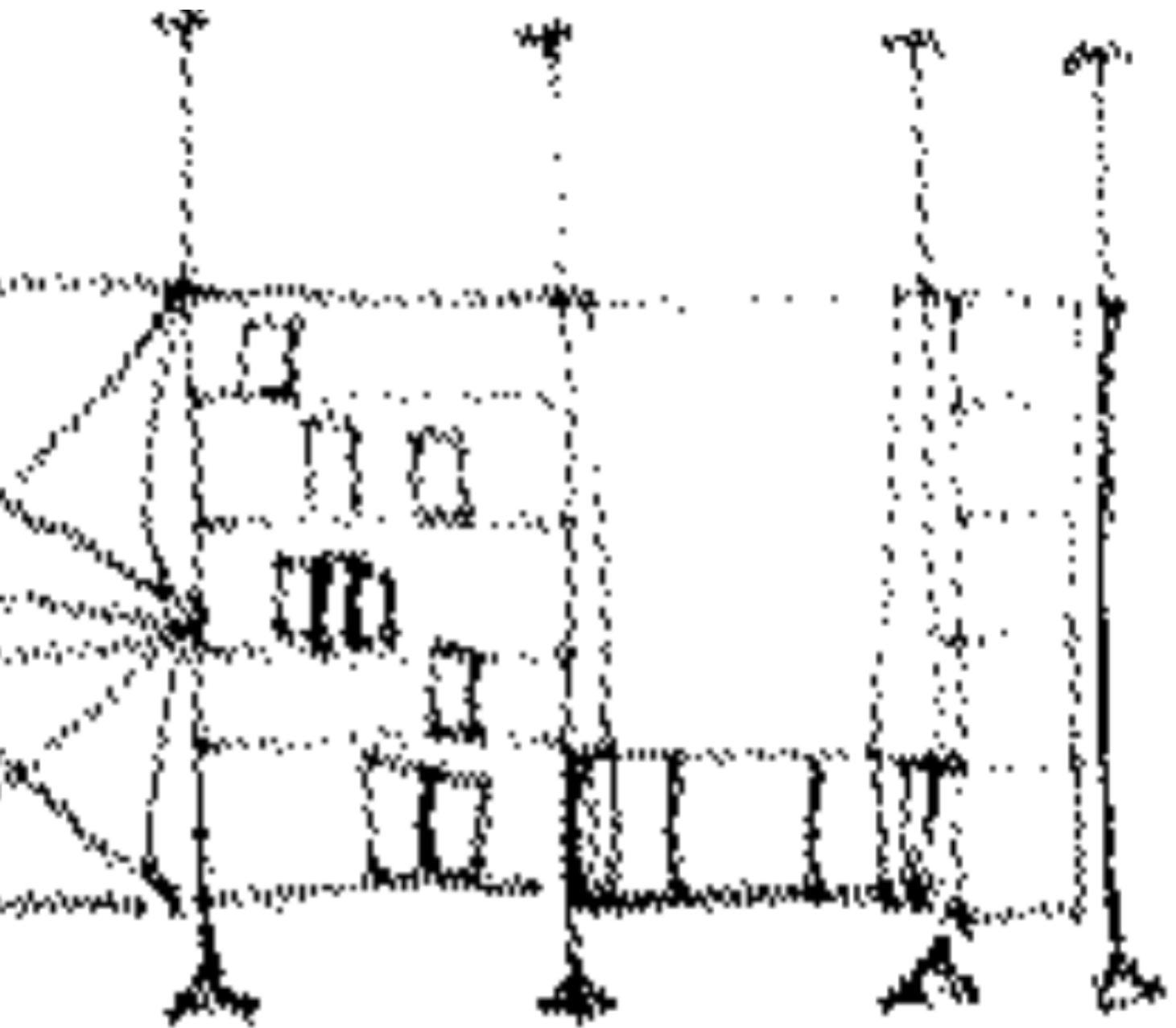


4

Examples



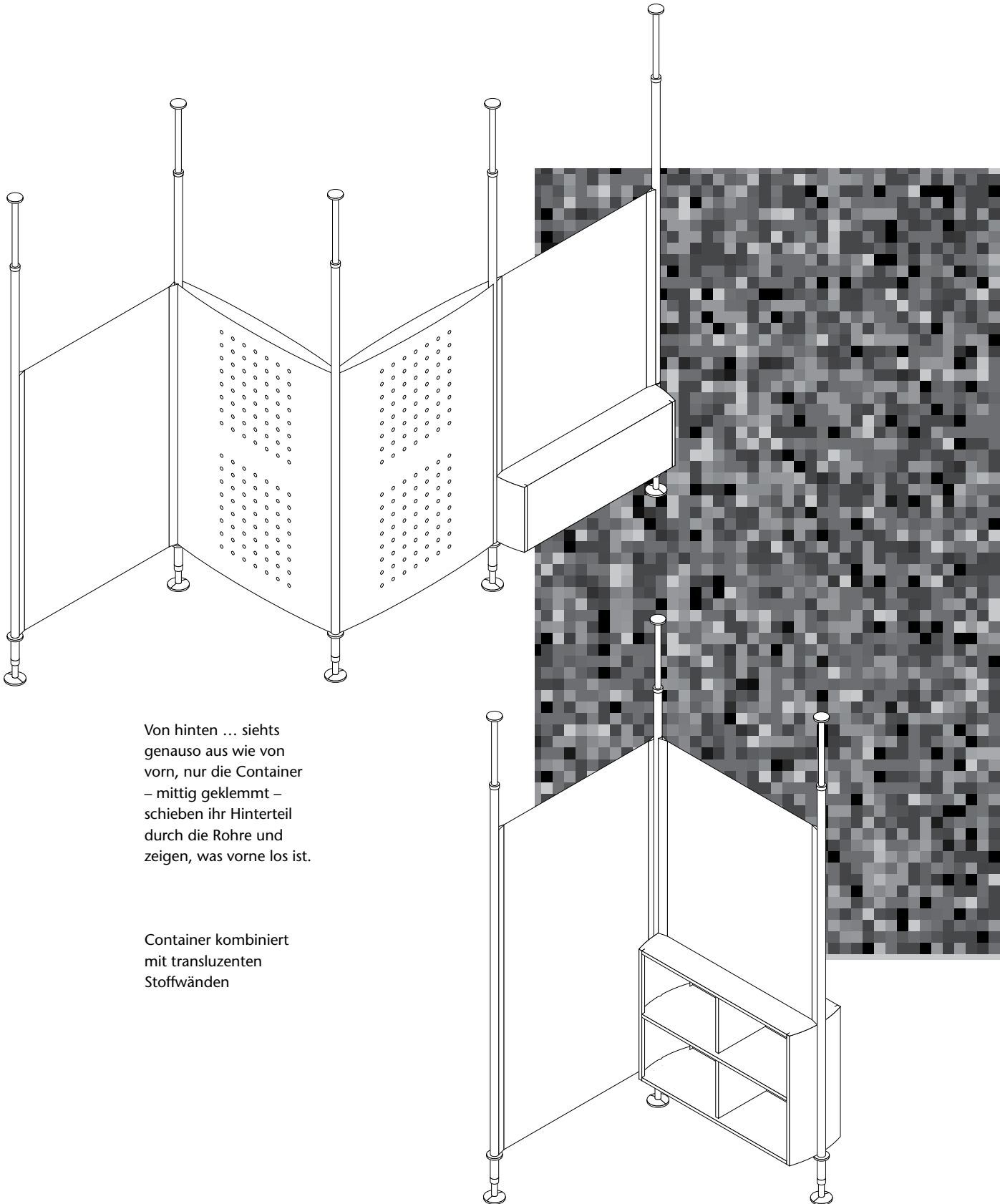
Dieses Kapitel zeigt die Vielfalt der Kombinationen der Spanner, Strecker und ...

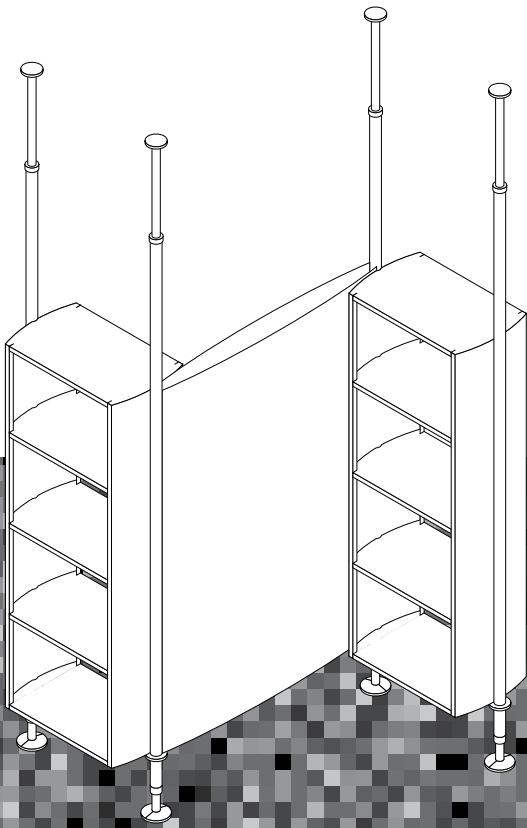


4

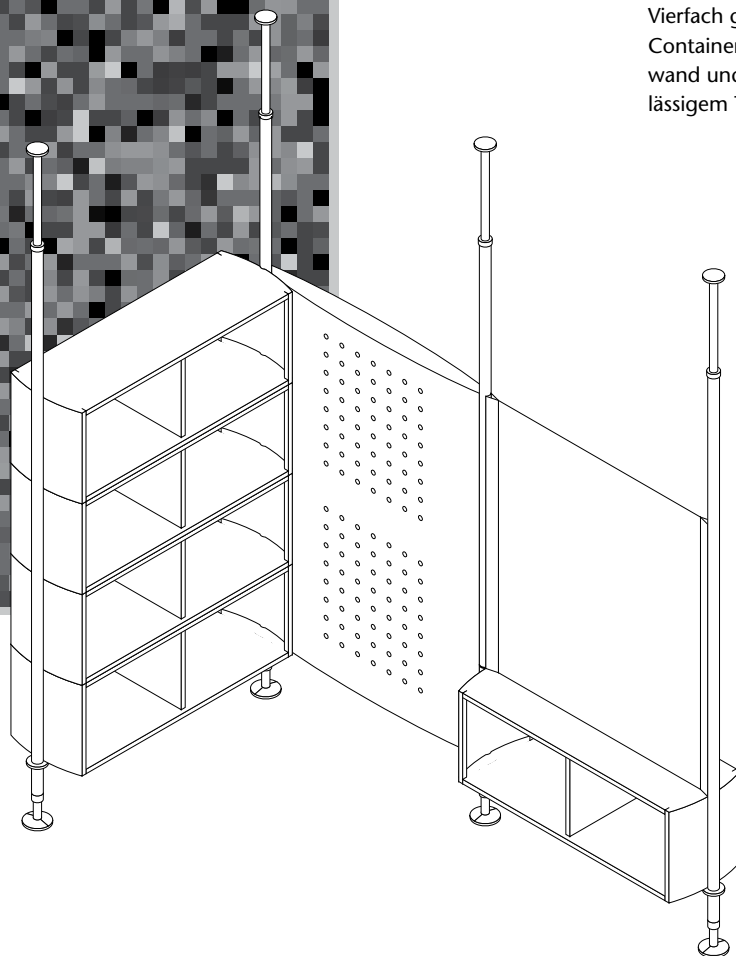
Voll kompatibel ...

Planspiele der Elemente





Hohe schmale Container
mit einer gekrümmten
Polsterwand.



Vierfach gestapelter
Container mit Akustik-
wand und lichtdurch-
lässigem Textil-Fenster.

5

Präsentation

Raum + Office Help Generation 1

Die Vorstellung und Überprüfung der ersten Modell-Generation bei Borland.

5

Vorbemerkung zum 2. Teil

Präsentation und Optimierung

Die Überprüfung und Präsentation unserer ersten Prototypen bei Borland, stellt einen Einschnitt in **Phase 2: Hardware-Entwicklung** dar.

Bis hierher lag das Script als flankierende Kommunikation den Borländern vor bzw. wurde bei der Präsentation auf Paneelen vorgestellt und übergeben.

Der jetzt anschließende Teil beschreibt die Präsentation, die Einigung auf Installations-Projekte bei Borland und unsere Erweiterung der Hardware-Entwicklung im Hinblick auf neue Eigenschaften und Produzierbarkeit in einer kleinen Auflage.

Die Kommunikation mit Borland nach der Präsentation, speziell zur differenzierten Gestaltung der Installations-Projekte lief über Fax-Letter.

Die Projekte und Kommentare werden im Script zu **Phase 3** dargestellt.



Präsentation am
27.4.1990 bei Borland





Intermezzo

Präsentation in den Räumen bei Borland

Am 23.4.1990 fahren wir nach München, um unsere ersten 1:1 Modelle in den Räumen bei Borland zu präsentieren.

Für die Überprüfung der Modelle im Umfeld der Fabrik-Etage, für die sie bestimmt sind, war es höchste Zeit. Die Werkstatt, in der wir die Prototypen gebaut haben, liess am Ende keine rechte Beurteilung mehr zu. Zum einen war die Dimensionierung der Einzelteile und die Wirkung des Ensembles in einem Büro-Kontext nicht mehr abzuschätzen ohne eine Überprüfung vor Ort, zum anderen waren unsere Vorstellungen zu akustischen Eigenschaften der Wände bislang reine Vermutung.

Die Zwischen-Präsentation gab wichtige Hinweise für die Optimierung.

Und das inzwischen umgesetzte neue Raum-Layout liess teils erwartete, teils neue Schlüsse für die Binnen-Strukturierung der Borland-Etage zu.

5

Workspace Enclosure

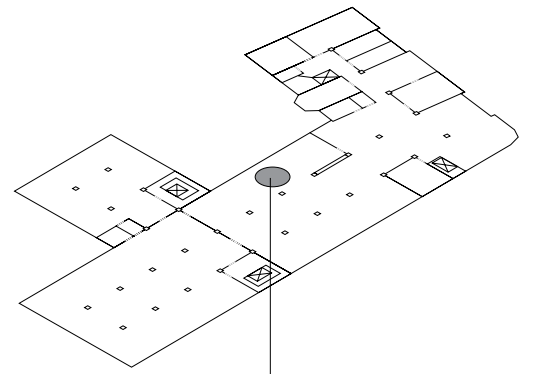
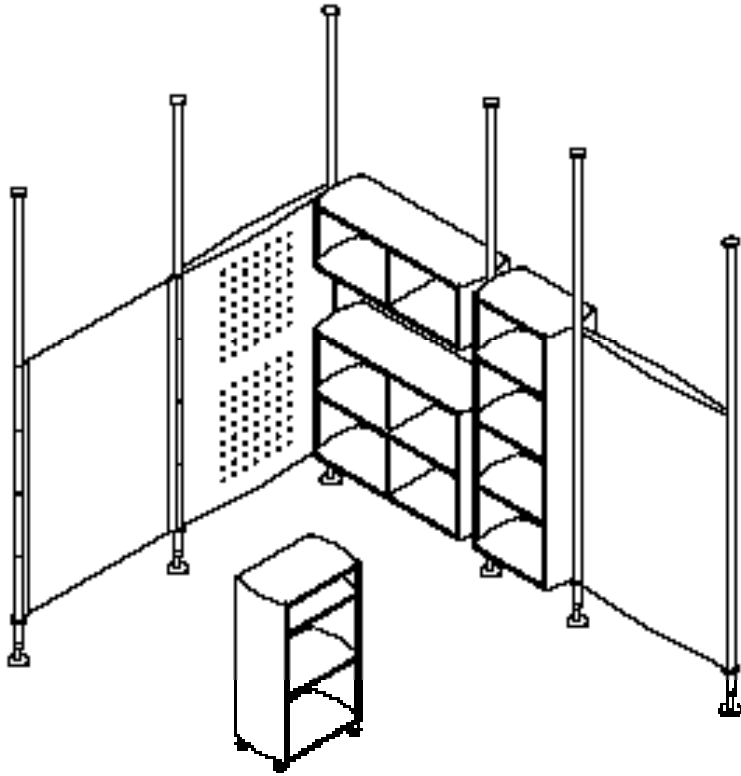
Raum + Office Help Generation 1



Die Vorstellung und Überprüfung der ersten Modell-Generation.

Wir haben zwei Wandsegmente dabei, eine mit Tretford bezogen und eine gelochte MDF-Wand, eine transluzente Wand aus Flies, die zwischen zwei Stangen gespannt wird. Dazu kommen ein hoher schmaler Container, ein breiter Einer- und ein Zweier-Container, die in die Struktur gehängt sind, und ein freier Container auf Rollen, der die Verwendung als Einzel-Möbel zeigt.





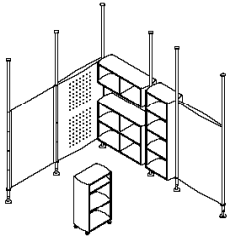
Wir bauen unsere Prototypen an der Stelle auf, an der später der Besprechungs-Ort für Sales und PR entstehen soll, und testen sie in den darauffolgenden Tagen, indem wir selbst in dem Raum arbeiten.



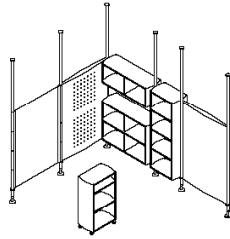
5

Wann wird denn das geliefert ... ?

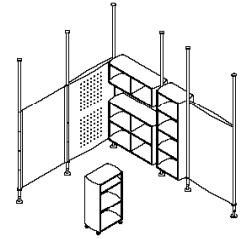
Kommentare am Rande vor, während, nach der Präsentation



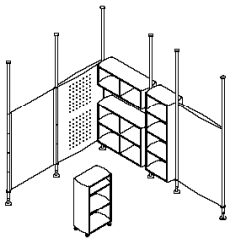
Habt ihr Eure Laubsäge-Arbeiten mitgebracht?
(Martin H., Berater
Geschäftsführung)



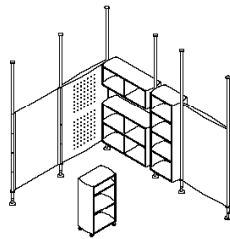
Also ich find die sehr
schön, für ein Loft
und zum Wohnen; aber ob
die in ein Büro passen ...
(Gabi K. Disposition)



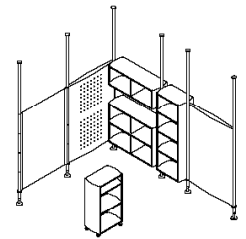
Das wird doch alles sehr
teuer ... und Möbel haben
wir genug. Ich wünsch mir
eine Wand aus Glas, so wie
das oben war. (Michael W.,
Buchhaltung)



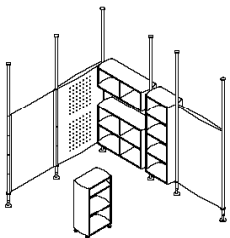
Am meisten stört das
ständige Geräusch der
Telefone, die Gespräche
sind gar nicht so
schlimm. (Karin R.,
Buchhaltung)



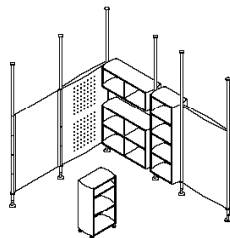
Ich glaube nicht das der
psychologische Effekt
ausreicht, wir brauchen
richtige Wände. (Ivonne
B., Customer Support)



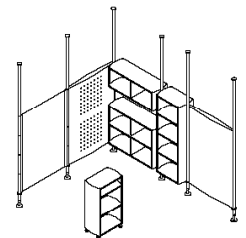
Also, das das so technisch
aussieht, das find ich gut.
Technisch find ich in Ord-
nung. (Martin H., Berater
Geschäftsführung)



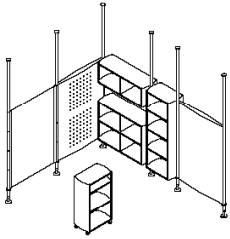
Das ist immer so, dass erst-
mal gemeckert wird.
(Beate V., Geschäftsleitung)



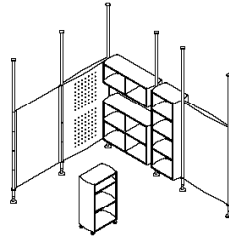
Für mich ist das nicht
ausreichend, ich brau-
che einen Raum. (Eva P.,
Leitung Sales)



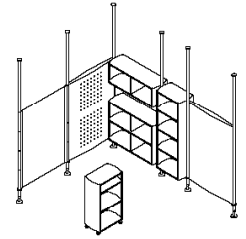
Das finde ich viel besser
als diese Glaskästen
oben. (Christa W., PR)



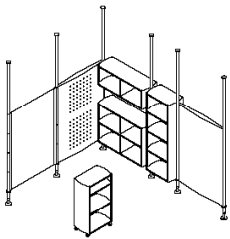
Sind das Faserplatten, Faserplatten kann ich nämlich nicht ausstehen. (Martin H., Berater Geschäftsführung)



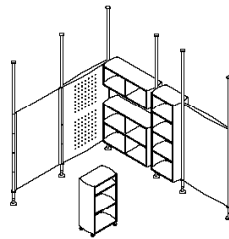
Wir brauchen einen abhörsicheren Raum für den Betriebsrat. (Franz B., neugewählter Betriebsrats-Vorsitz)



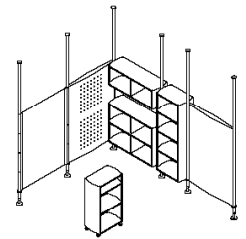
Da kommt a'mal a Ordnung da rein bei Euch. (Roland H., Produktion zu den Technikern)



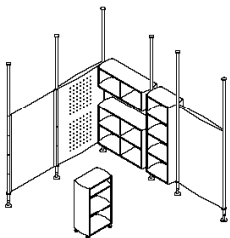
Ich will Euch mal danken, dass ihr trotz der gespannten Lage, Euch mit so viel Mut und Enthusiasmus mit uns beschäftigt. (Fritz H., Geschäftsleitung)



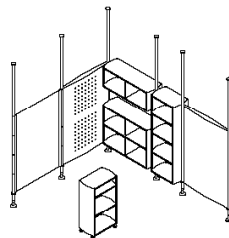
Aahh, hm ... Man hört nichts! (Pantomimische Darstellung der vollkommen geräuschtilgenden Wand, Freddy E., PM Turbo Pascal)



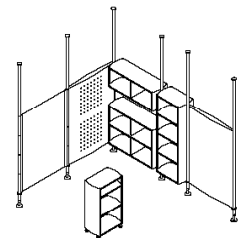
Ihr solltet mal was mit dem Licht machen, die Lampen hier die san eher was für a' Schuhfabrik. (Roland H., Produktion)



Was heckt ihr da schon wieder aus? (Judith F., Doku)



Hauptsache ich kann da sitzenbleiben. (Wolfgang K., PM Paradox)



Jetzt fehlt hier aber was. Das stand hier schon ganz gut. (Martin H., nachdem wir wieder abgebaut haben)

5

Neue Fragen nach der Präsentation

Interpretation zwischen den Zeilen oder auf in die nächste Runde

Hintergründe:

Bei Borland hatten zum Zeitpunkt unserer Zwischen-Präsentation tatsächlich alle andere Probleme, als sich mit einem designten Wand-Möbel auseinander zu setzen. Und bitte schön – wir wollten doch nicht im Ernst hören, dass wir einige Details gut gelöst haben.

Zuallererst wollten wir selbst einmal sehen, ob nicht unsere kleine konstruktive Welt in der Realität zusammenbricht, und wenn nicht, was sie dort provoziert und für neue Erkenntnisse bringt.

1. Die immer wieder auftauchende Forderung nach festen Wänden, wird offensichtlich durch die „leichte Art“ nicht erfüllt ...

(da es ausschliesslich bei Gruppen auftaucht, die der gesamten Firmenentwicklung besorgt gegenüber stehen, haben wir die Vermutung, dass es gar nicht durch Gestaltung lösbar ist, sondern ganz andere Ursachen hat)

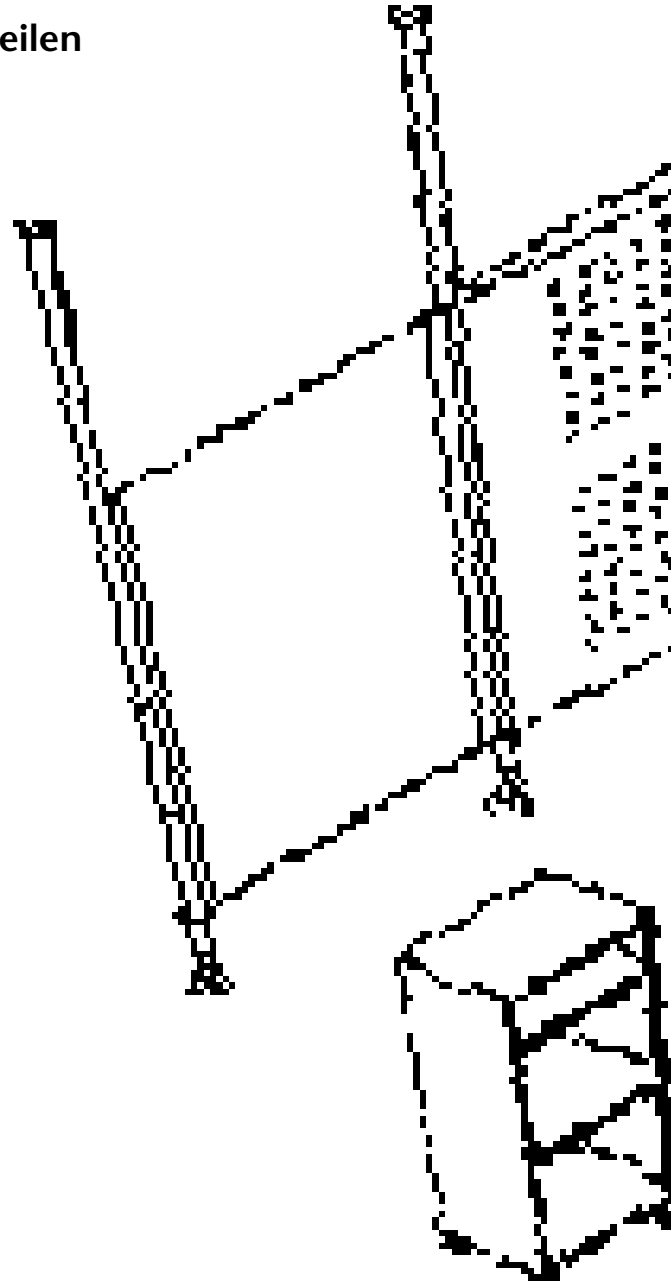
2. Ob durch die Wände akustisch wirklich etwas beeinflusst wird, ist fraglich ...

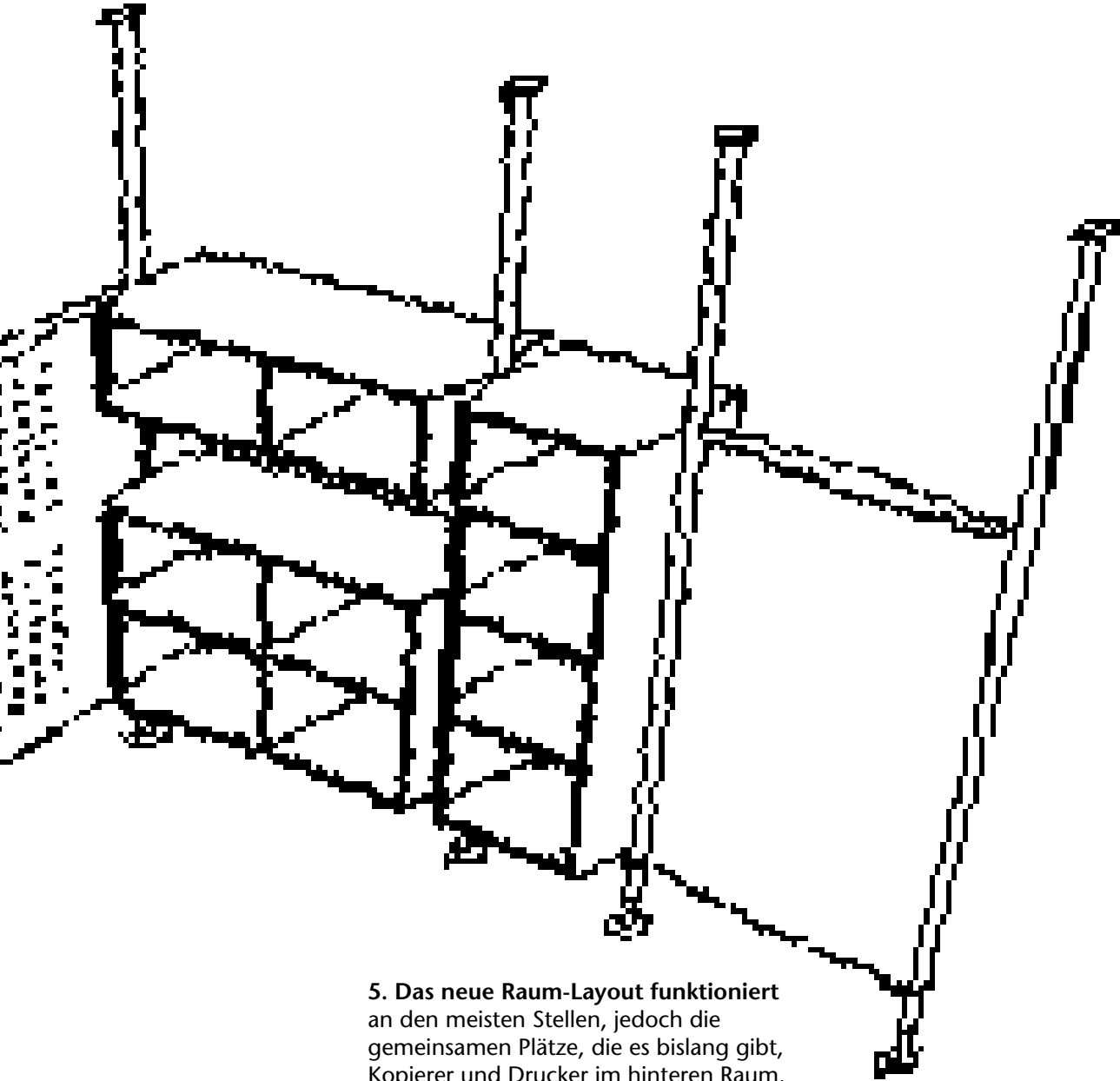
Daraus ergeben sich zwei Strategien:

2.1 Wir werden uns mit den Akustik-Ingenieuren an der TU kurzschliessen, um von ihnen Hinweise zu bekommen ...

2.2 Die störenden Lärmquellen müssen von vornherein reduziert oder beseitigt werden, keine Reparatur an der Wirkung, sondern Eingriff bei der Ursache.

3. Warum brauchen wir soviel verschiedene Container in der Wand ...





5. Das neue Raum-Layout funktioniert an den meisten Stellen, jedoch die gemeinsamen Plätze, die es bislang gibt, Kopierer und Drucker im hinteren Raum, sind nach wie vor chaotisch organisiert.

Bei den gemeinsamen Druckerplätzen stehen zudem Inkompatibilitäten in der MsDos-Welt im Wege, was wir uns so einfach vorstellen: geht doch gruppenweise an leise Laserdrucker, setzt ständige Systemwartung, Aktualisierung und entsprechende Initialisierungen voraus ... (es scheint aber auch bequemer, jeder nadelt so vor sich hin mit seinem entsprechenden Geräuschpegel, als dass man sich auf eine gemeinsame Organisation einigt.)

Wir werden hier noch mal einsetzen und auch von den gemeinsamen Orten und den Patenschaften nicht abrücken.

Die interne Organisation der Arbeitsgruppen nach dem Schalen-Modell des Gebrauchs, das wir bei der Raum-Layout-Präsentation erklärt haben, muss noch einmal deutlicher gemacht und vorbereitet werden (ähnlich wie die Hilfe beim Entsorgen überflüssiger Hardware ...)

5

Pilot-Projekte und Baustellen

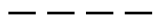
Installationen im neuen Raum-Layout



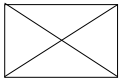
Flexible Installation



Um- oder Einbau



Verkehrswege



Aufzug

Die Übersicht der Projekte, auf die wir uns mit Borland nach der Präsentation geeinigt haben.

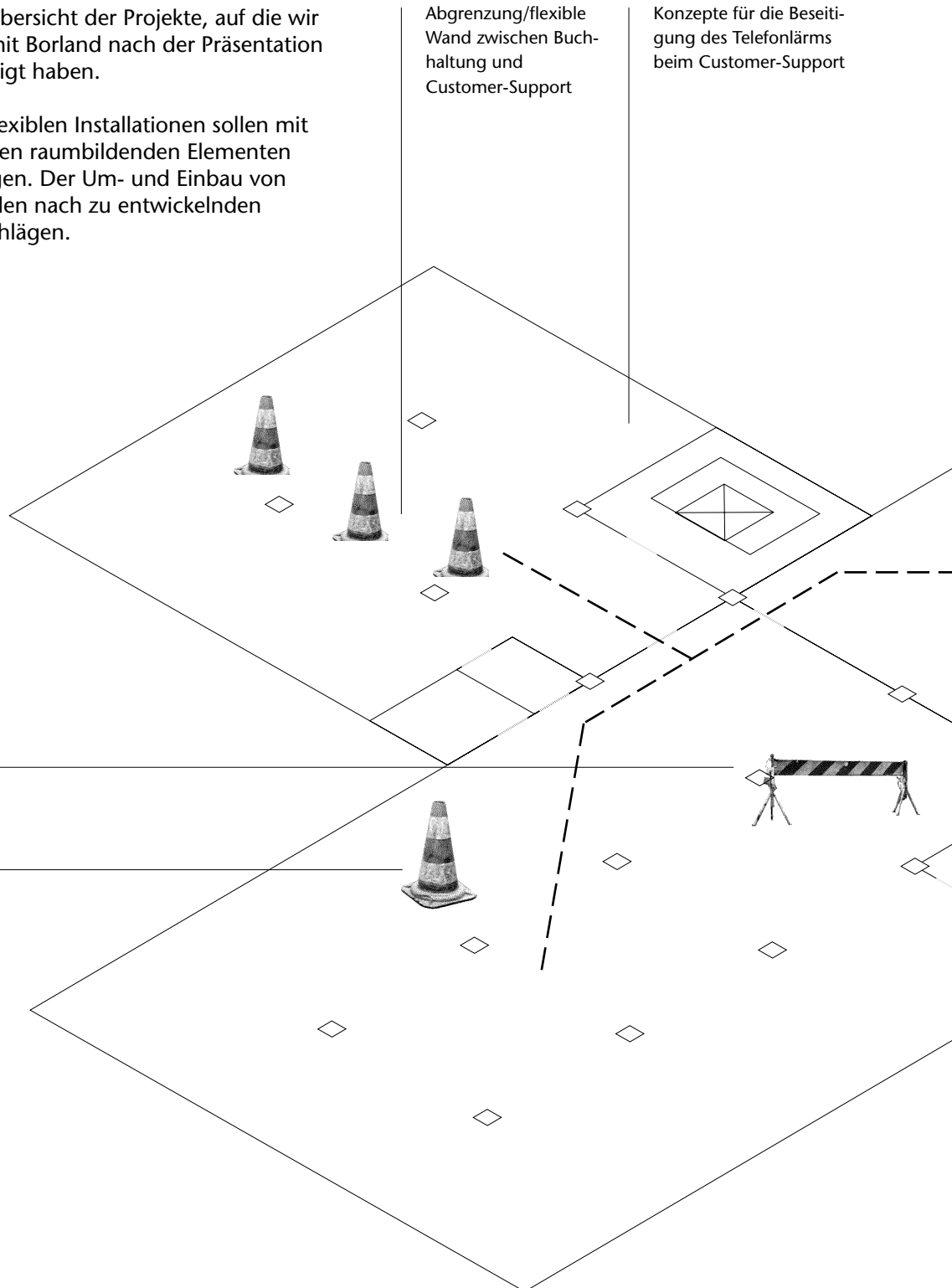
Die flexiblen Installationen sollen mit unseren raumbildenden Elementen erfolgen. Der Um- und Einbau von Wänden nach zu entwickelnden Vorschlägen.

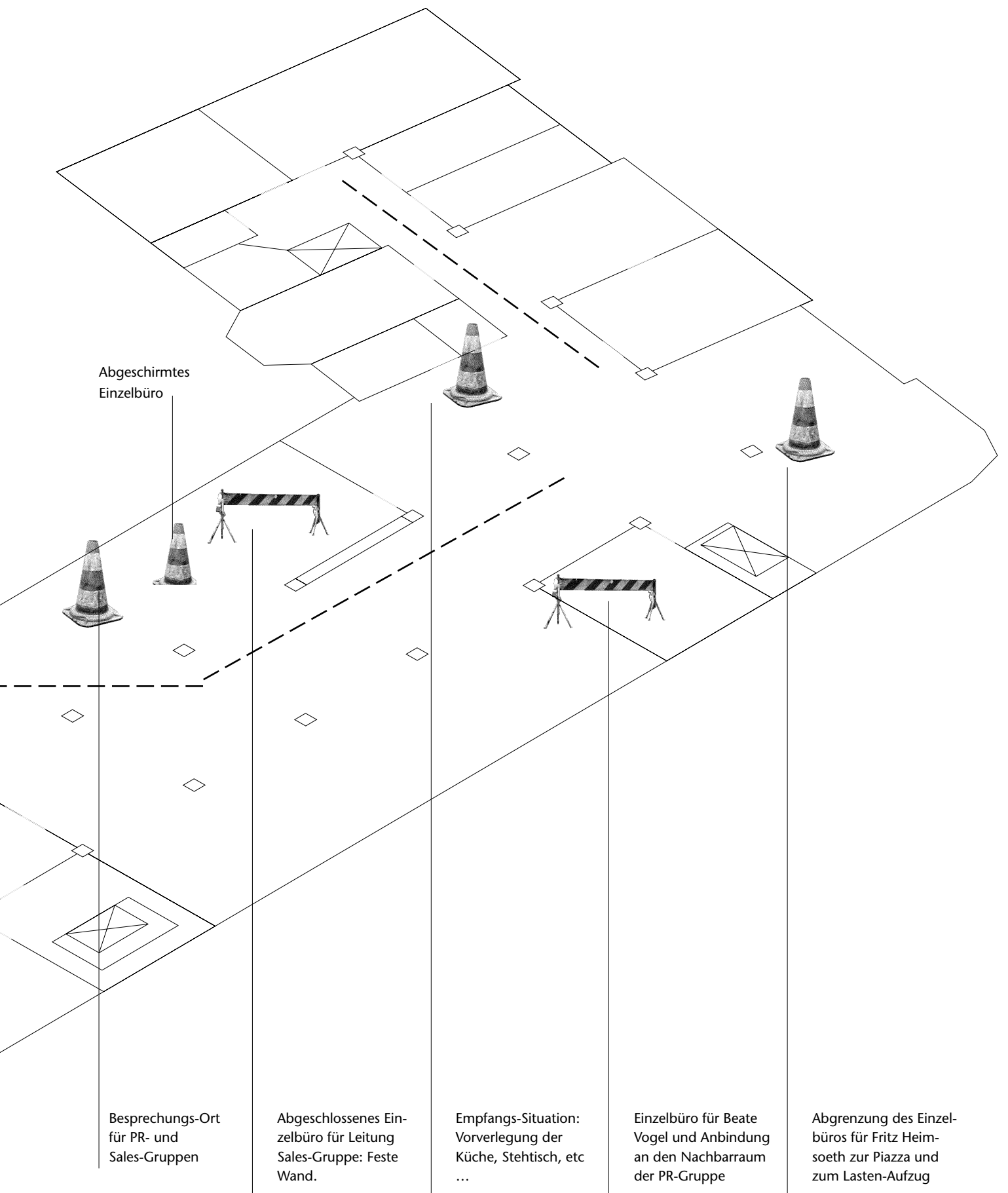
Abgrenzung/flexible Wand zwischen Buchhaltung und Customer-Support

Konzepte für die Beseitigung des Telefonlärms beim Customer-Support

Lager: Produktion/Einkauf, Feste Wände und Organisation

Gemeinsamer Ort für die hinteren Gruppen: Stehküche, Kopierer, Sortierplatz, Aufenthalt





E

Exkurs:

Akustisch-technische Untersuchung der Schall-Dämm-Wände

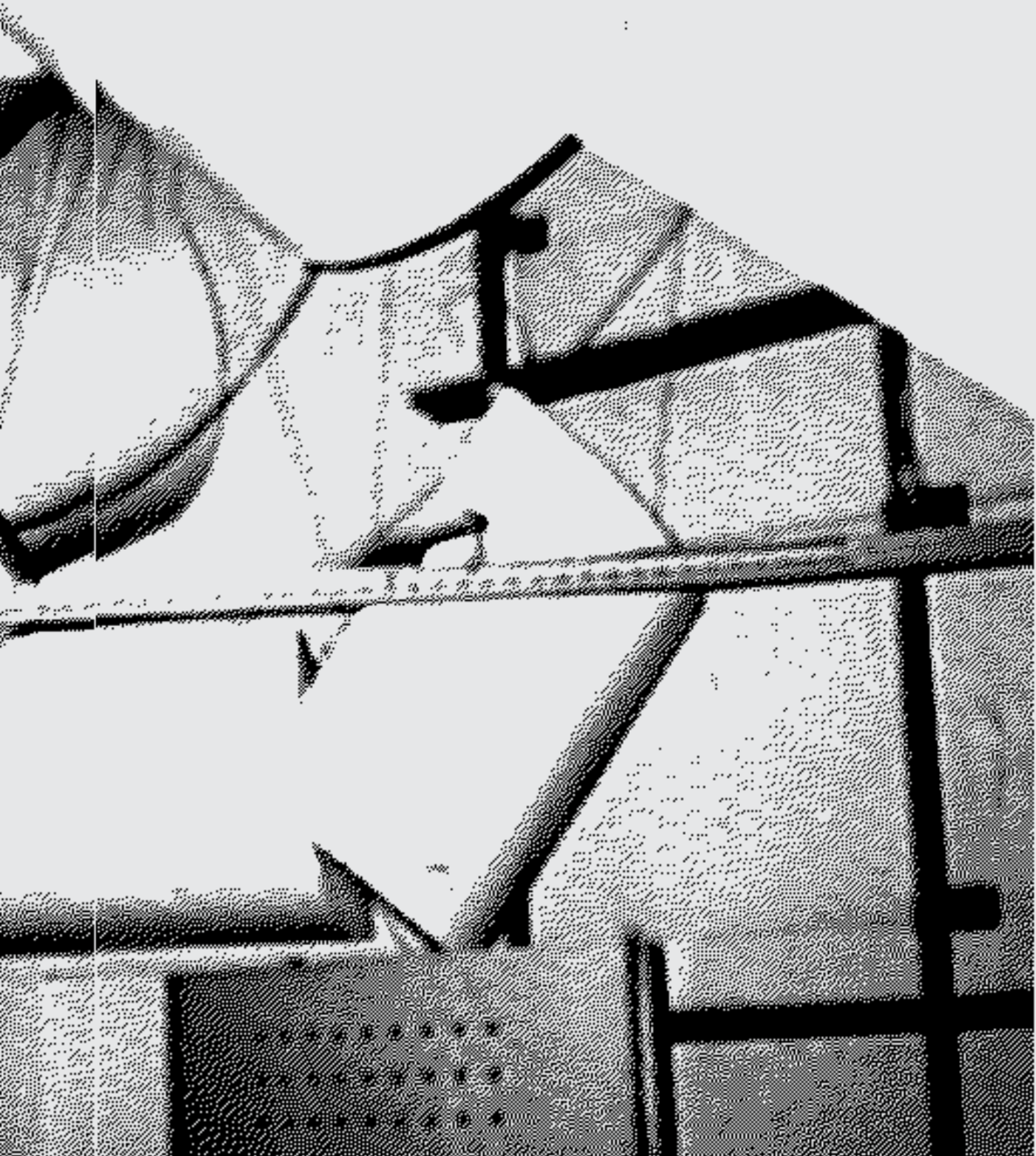
Die nächsten Seiten beschreiben unseren Ausflug an die Technische Universität, wo wir Physik und Gestaltung verknüpfen, um am Ende mit einem Helmholtz-Resonator dazustehen.

Exkurs: Technische Akustik



Aus Vermutung wird Wissen ...

**Akustisch-technische Untersuchung
unserer Schall-Dämm-Wände**

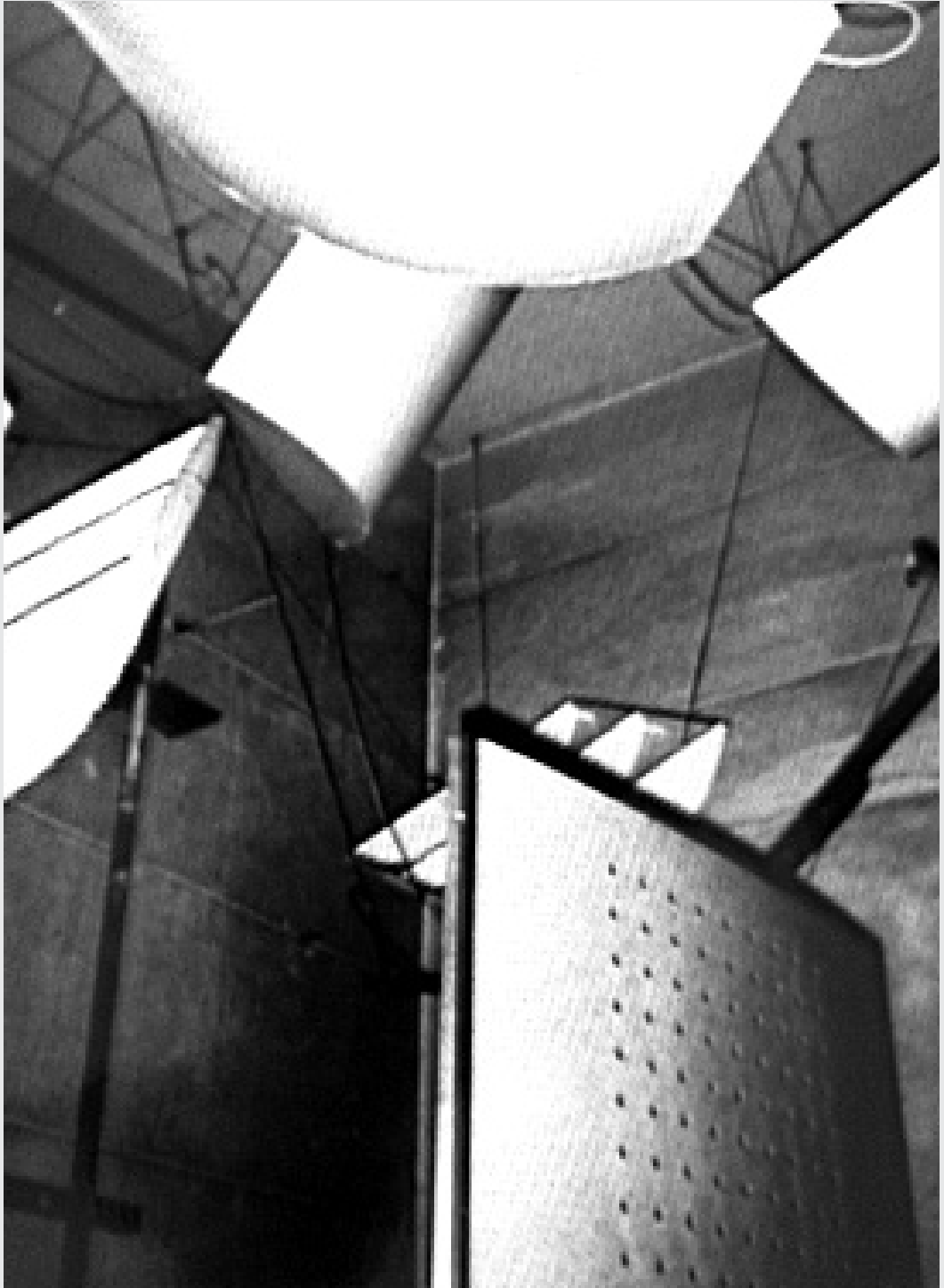


E

Philharmonische Wissenschaften

oder
Experiment für 28 Töne

Exkurs: Technische Akustik





Geplant als informativer Seitensprung wächst der Besuch am Fachbereich Technische Akustik an der TU, zu einer wissenschaftlichen Versuchsreihe.

Zwei Versuchs-Räume stehen hier für Schallexperimente zur Verfügung. In einer Art Schaumstoffhalle, deren Wände, Boden und Decke den Raumhall völlig schlucken, können Ausbreitungskarakteristika und -intensitäten von Schallquellen gemessen werden.

Ein besonderes Erlebnis: in diesem großen Raum auf einem Stahlseilnetz zu schweben, rundum von einem halben Meter Schaumstoff eingefasst und seines eigenen Klangvolumens beraubt zu werden. Die Größe des Raumes lässt sich nicht mehr schätzen, eine verblüffende Erkenntnis, dass wir Raumvolumen als erstes mit dem Gehör wahrnehmen.

Gleich nebenan das völlige Gegenteil: völlig kahle, glatte Wände, die weder untereinander noch zu Boden oder Decke einen rechten Winkel bilden. Reflektoren, die aus dem Atelier eines Skulpteurs stammen könnten, unterstützen die optimale Schallausbreitung und -reflektion: den Badezimmer-Effekt.

Ein wohl eher beiläufig gemachter Vorschlag des Herrn Jäger, hier unsere Trennwände auf ihre akustische Tauglichkeit zu überprüfen, greifen wir auf, und bauen innerhalb von zwei Tagen sechs Test-Varianten unserer Wände und sehen uns am dritten Tag mit wissenschaftli

$$\alpha = \frac{0,16 \cdot V}{S} \left(\frac{1}{T_{\text{mit}}} - \frac{1}{T_{\text{ohne}}} \right)$$

Die Versuche:

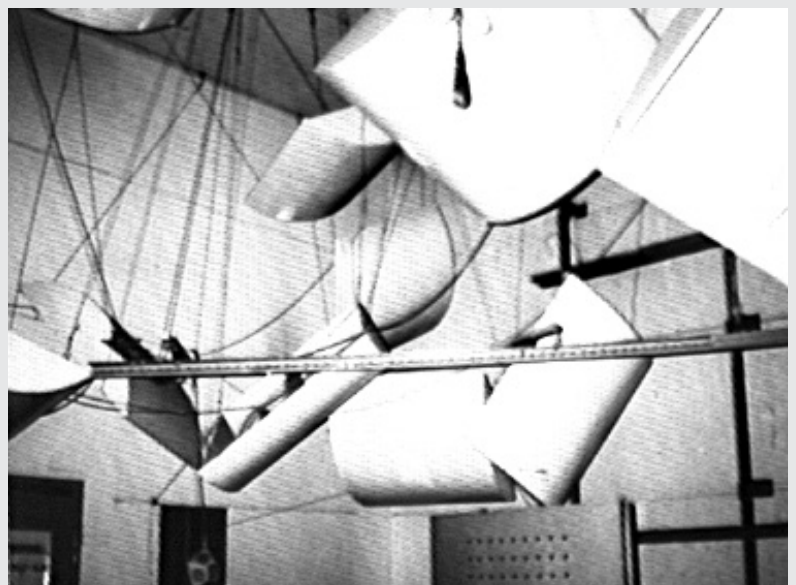
Der Reflektions-Raum wird für eine bestimmte Dauer mit einer Terz-Frequenz durchmischt / aufgeladen. Nach ein paar Sekunden wird dann Inventur gemacht, nachgemessen wieviel von dem Schall noch im Raum ist.

Der Schall-Restbestand wird erst im leeren Raum, dann mit aufgestellter Schallschutzwand ermittelt. Die Differenz* beider Werte ergibt den Absorptionsgrad der Wand bei der bestimmten Frequenz.

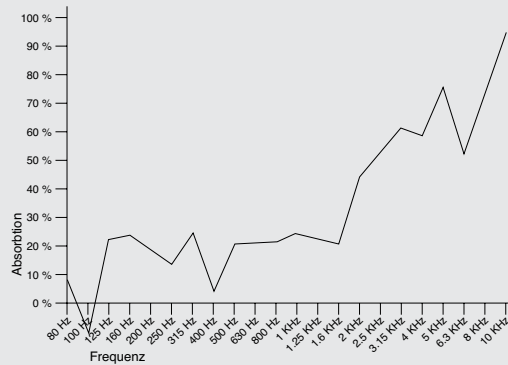
Diese Messung wird für 22 Frequenzen wiederholt, sodass ein Frequenzbereich von 80 Hz bis 10 KHz abgedeckt ist. Um Ungenauigkeiten und Fehler auszuschließen, wird jede Messung drei mal an verschiedenen Mikrofonen wiederholt. Bei 22 Frequenzen heißt das: 66 Messungen pro Wand, bei 6 Wandtypen und einmal leerem Raum: 462 Messungen.

*Die Differenz ist in Wirklichkeit eine etwas kompliziertere Formel in die zusätzlich Raumvolumen und Absorbtionsfläche mit einfließen.

alpha: Absorptionsgrad
V: Hallraumvolumen
S: Fläche der Probe
T ... : beschreibt die Nachhallzeit mit und ohne Probe

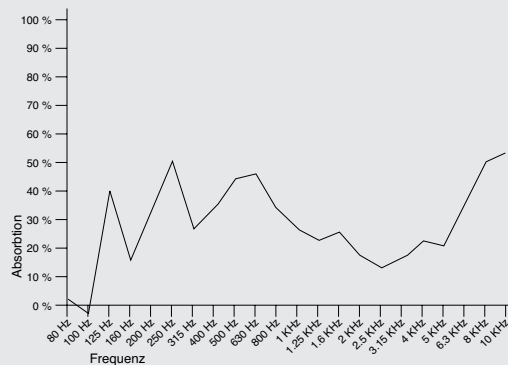


Versuchs-Protokolle und Ergebnisse



Teppichwand, hohl, oben und unten offen

Unsere „Urwand“, mit Teppich beklebte Faserplatten, stellt sich, mit dem Ohr betrachtet als wenig bedeutsam heraus. Lediglich hohe Frequenzen verfangen sich in der wenige Millimeter dicken Natur-fasermatte.



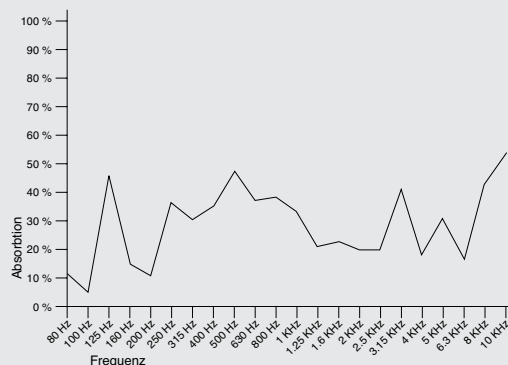
MDF, zweiseitig gelocht, hängende Filzdämmung, zuerst mit Deckel und Boden, dann oben und unten offen

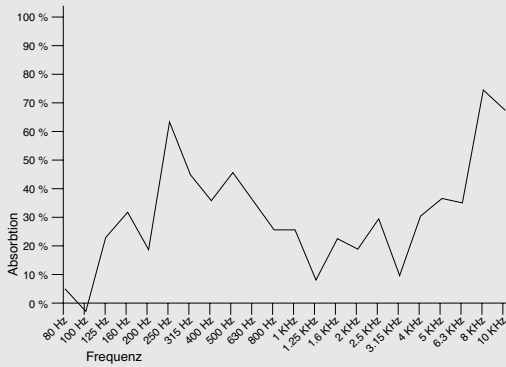
Die gelochte MDF-Wand mit Rücken-dämmung wird vom Fachmann als wirksamer Helmholz-Resonator identifiziert. Doch anstatt, wie vorgeschrieben, beidseitig Dämmmaterial direkt hinter die Löcher zu kleben, wollen wir es erst einmal einfacher, mit dazwischen hängender Filz-zunge probieren.

Gleichzeitig wird der Vergleich, mit und ohne Deckel und Boden erstellt.

Ergebnis:

Es zeigt sich, dass diese Wände eine mäßig gute Wirkung erzielen und dass Deckel und Boden fast keinen Einfluss auf das Klangspiel haben.





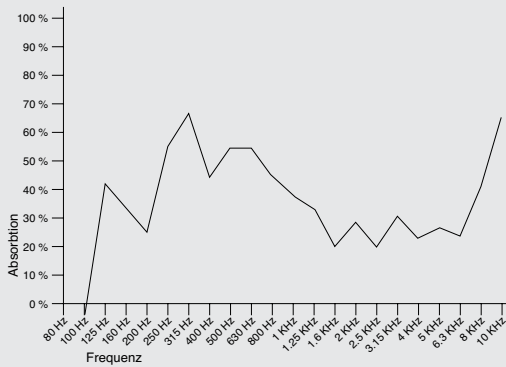
MDF, geklebte Dämmung

- 1 einseitig gelocht
- 2 zweiseitig gelocht, mit Mittelwand
- 3 zweiseitig gelocht, ohne Mittelwand

Steckt man etwas Dämmmaterial in den Hals einer Flasche, so hat man ein gutes Modell eines Helmholtz-Resonators.

Der Schall dringt in die Flasche ein, wird durch die Dämmung abgebremst und bringt das dahinter liegende Luftvolumen zum Schwingen.

Die Schallenergie wird in Wärme umgewandelt, denn Wärme ist nichts anderes als Bewegung, Schwingung.



Die letzten drei Wandtypen funktionieren nach diesem Prinzip. Hinter die Lochwände ist Dämmmaterial geklebt, zwischen beiden Wandhälften liegt die Luftschicht. Getestet wird darüberhinaus, wie sich eine nur einseitig gelochte Wand gegenüber den beidseitig gelochten verhält (Ergebnis: schlechter) und ob eine Trennung des Luftvolumens – jeder Wandhälfte seine eigene Luft – Verbesserungen bringt (Ergebnis: nein).

Abschließender Kommentar des Fachmanns: Beachtliche Ergebnisse trotz der empirischen Hau-Ruck-Methode.

Ergebnis



Die zweiseitig gelochte Wand mit rückseitiger Dämmung zeigt sehr gute Ergebnisse.

Weiss man allerdings, dass die Haupt-Lärmquellen in einem Büro um 500 Herz herum liegen und dass diese Wand ihre beste Seite bei etwa 300 Herz zeigt, wünscht man sich eine Verschiebung des Maximums zu den höheren Frequenzen.

Dies ist erreichbar durch eine Verkleinerung der Löcher. Durch eine größere Lochanzahl lässt sich der Absorptionsgrad ebenfalls verbessern.

6

Die zweite Runde ...

... neue Eigenschaften, neue Teile

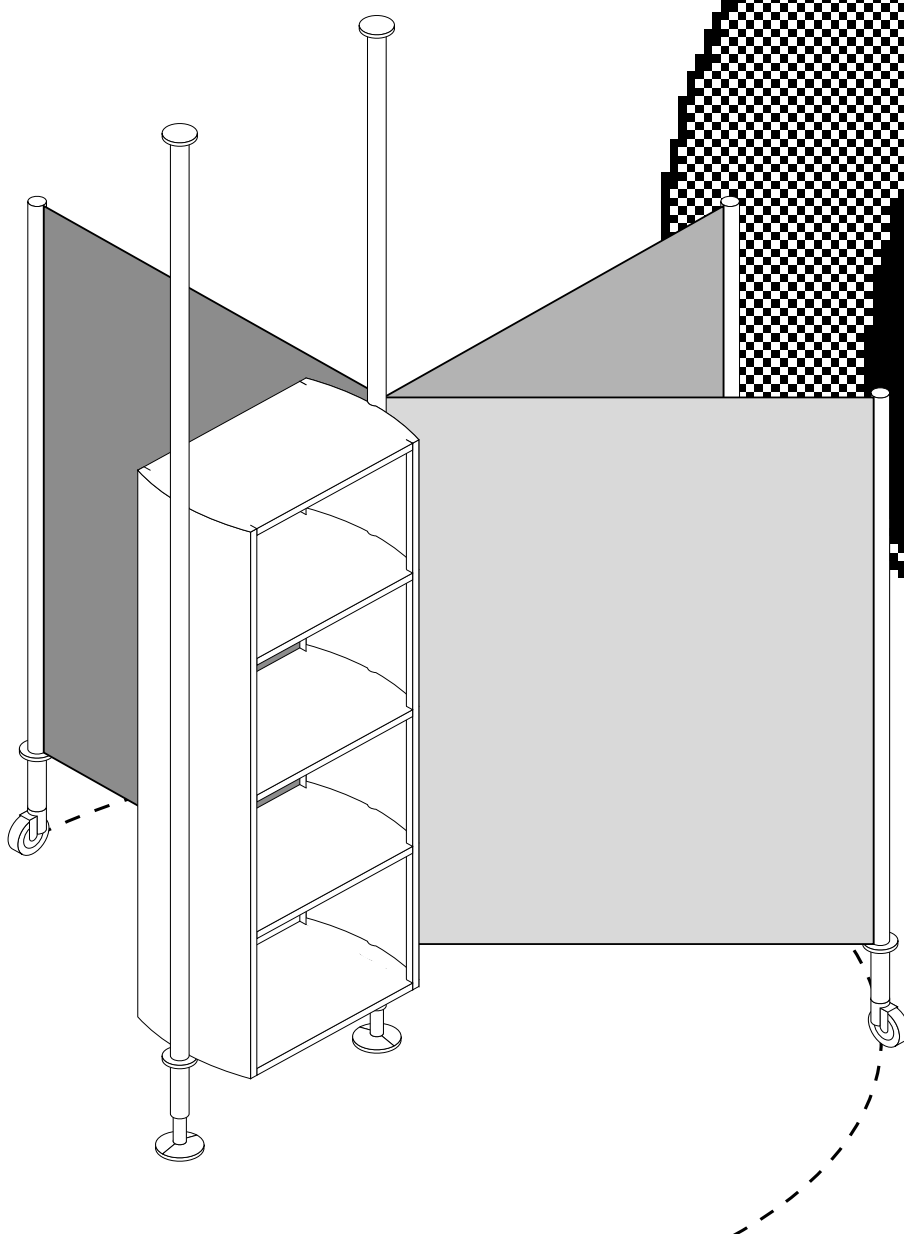
Die folgenden Seiten zeigen, die Veränderungen, die sich nach der Präsentation bei Borland und dem Exkurs zu den Akustikern entwickelt haben.

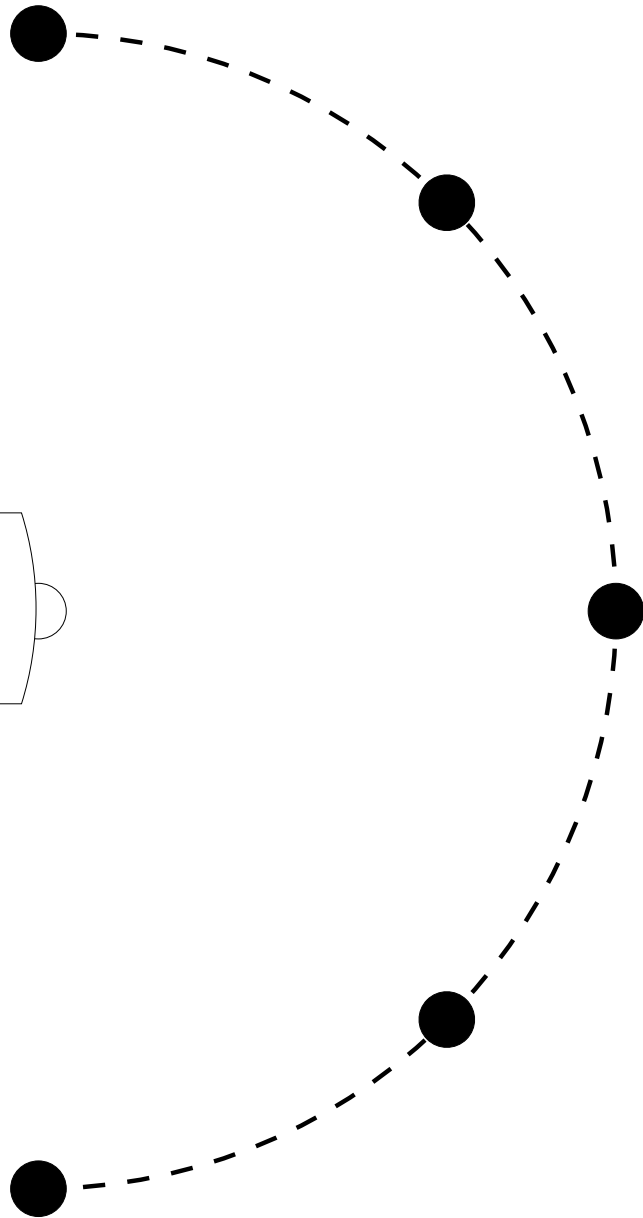
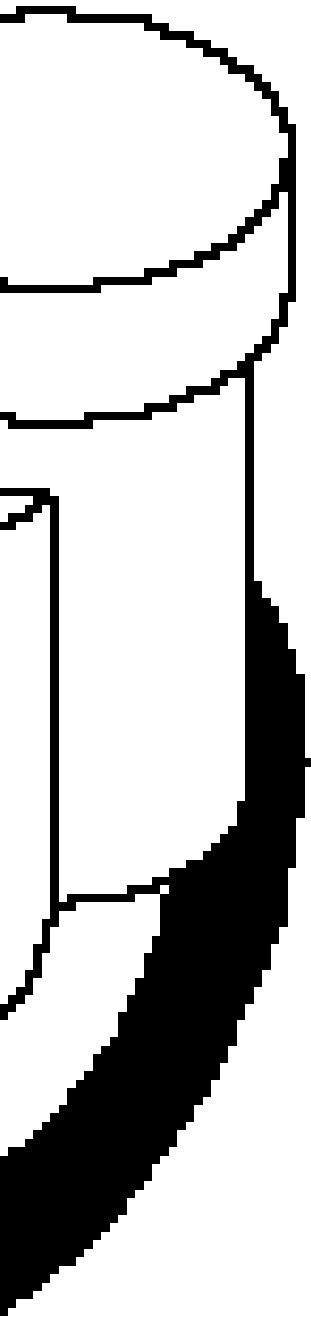
6

Die neuen Eigenschaften ...

Wand in Bewegung

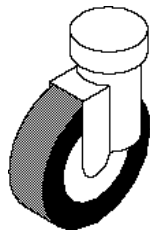
Die Stange als 180°-Gelenk, jetzt kommt unser Rund-Um-Profil erst richtig zum Einsatz.





Die Laufrolle als neues Mitglied im System:
Die Stangen müssen nicht mehr alle bis
zur Decke, und können nach unten
beweglich sein ...

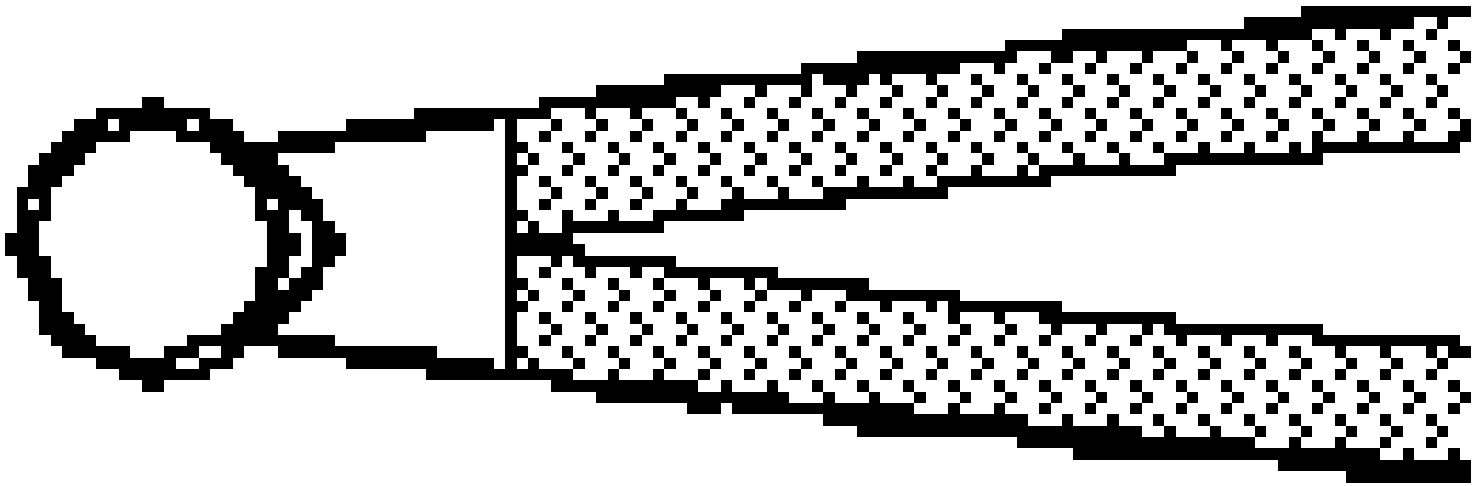
So werden die Wände zu gelenkigen
Flügeln und bekommen eine neue
mobile Dimension.
Der Raum wird flexibel, ohne dass die
Struktur umgebaut werden muss.



6

Der Helmholtz-Resonator ...

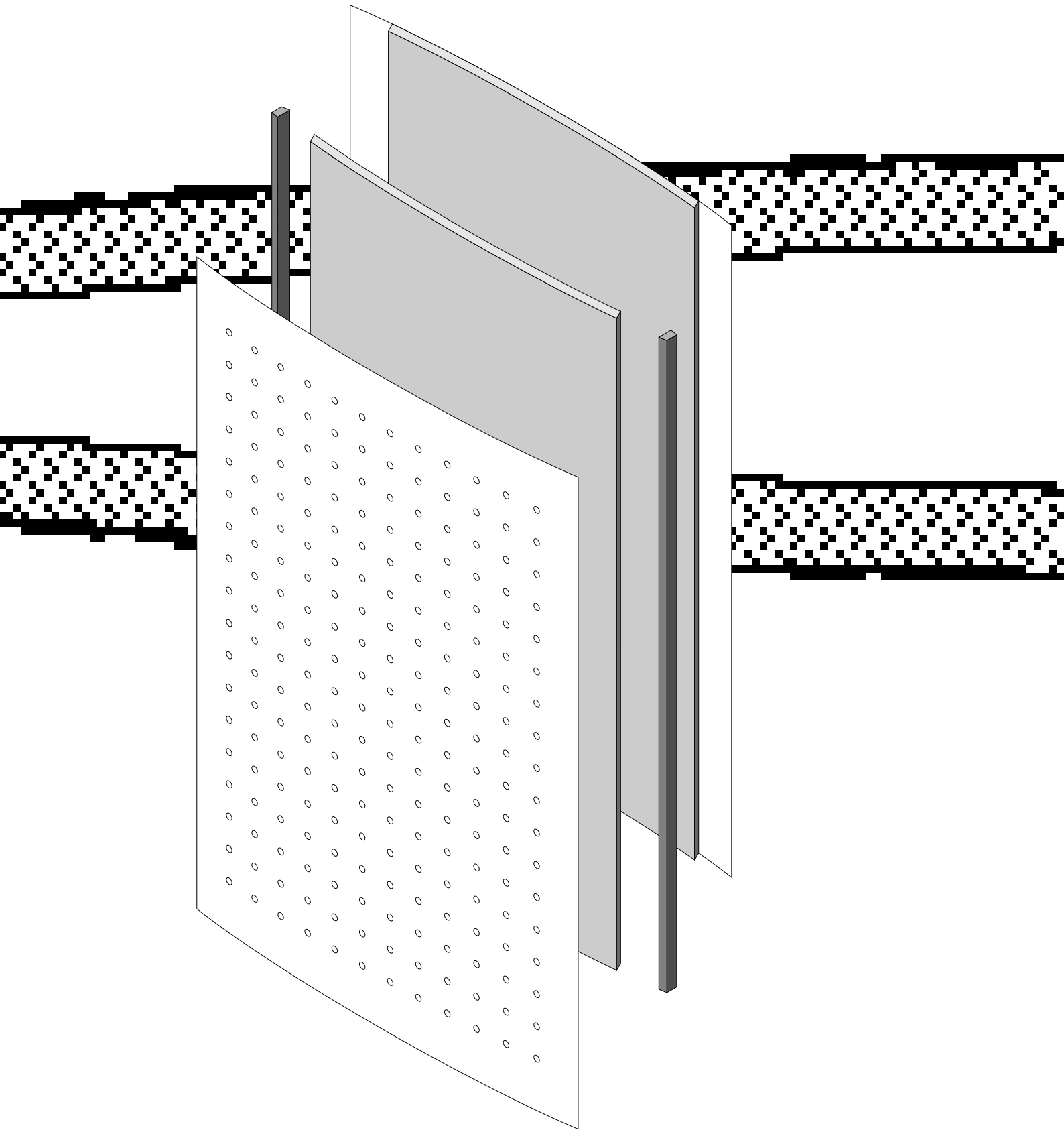
Die physikalisch-akustischen Eigenschaften der Schalldämm-Wand



Durch die Löcher in der Deck-Platte kann der Schall in das Innere der Wand eindringen. Gleich hinter den Löchern liegt eine Schicht Dämm-Material, das die Schall-Geschwindigkeit abbremst. Das Luft-Polster zwischen den beiden Dämm-Schichten wirkt hier als Feder auf den eintreffenden Schall und sorgt für seine Dämmung, indem die Reflektion herabgesetzt wird.

Mit zwei übereinander liegenden gelochten Platten, die zueinander verschiebbar sind, so dass die Lochgröße veränderbar ist, liesse sich ein **regelbarer Helmholtz-Resonator** herstellen. Regelbar in Bezug auf den Frequenzbereich, in dem der höchste Dämmwert liegt.





6

Die Container

MDF-Böden und Blech-Wände

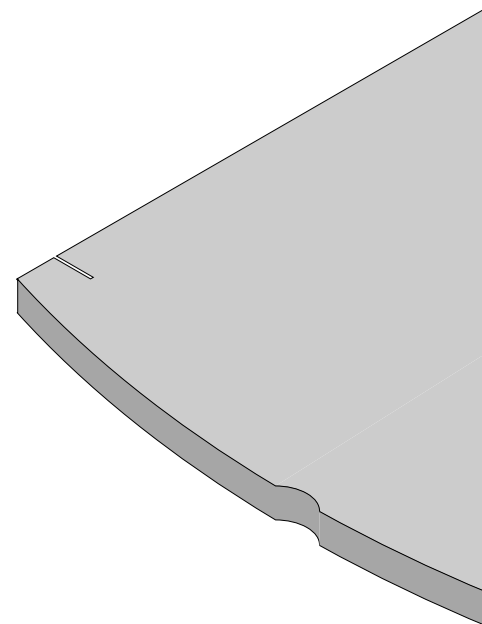
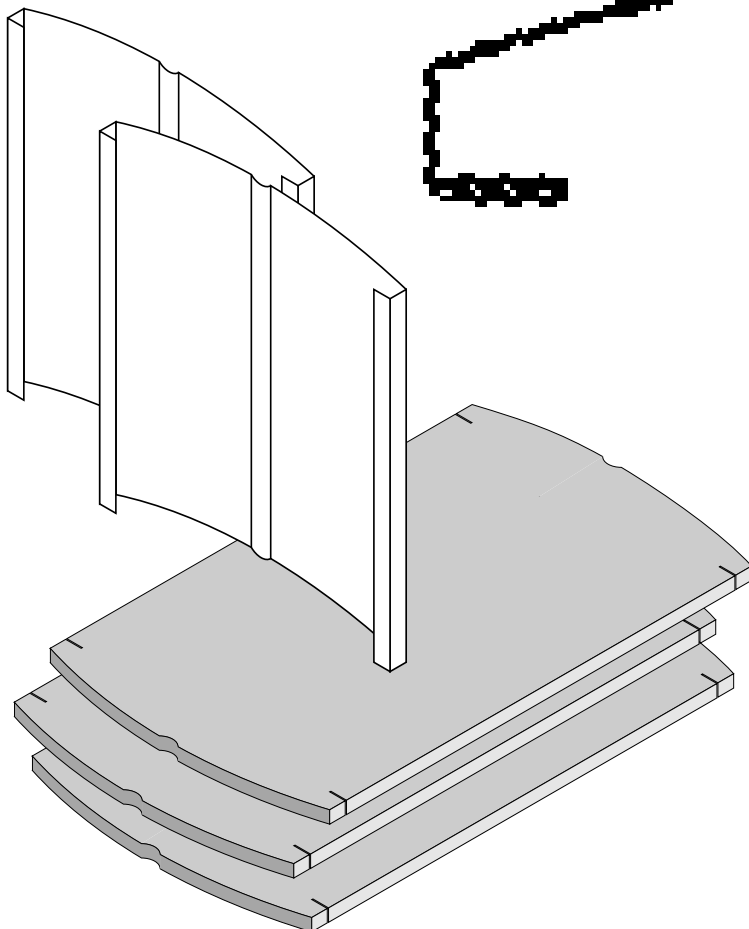
Materialien:
0,5mm Blech
16mm MDF Platten

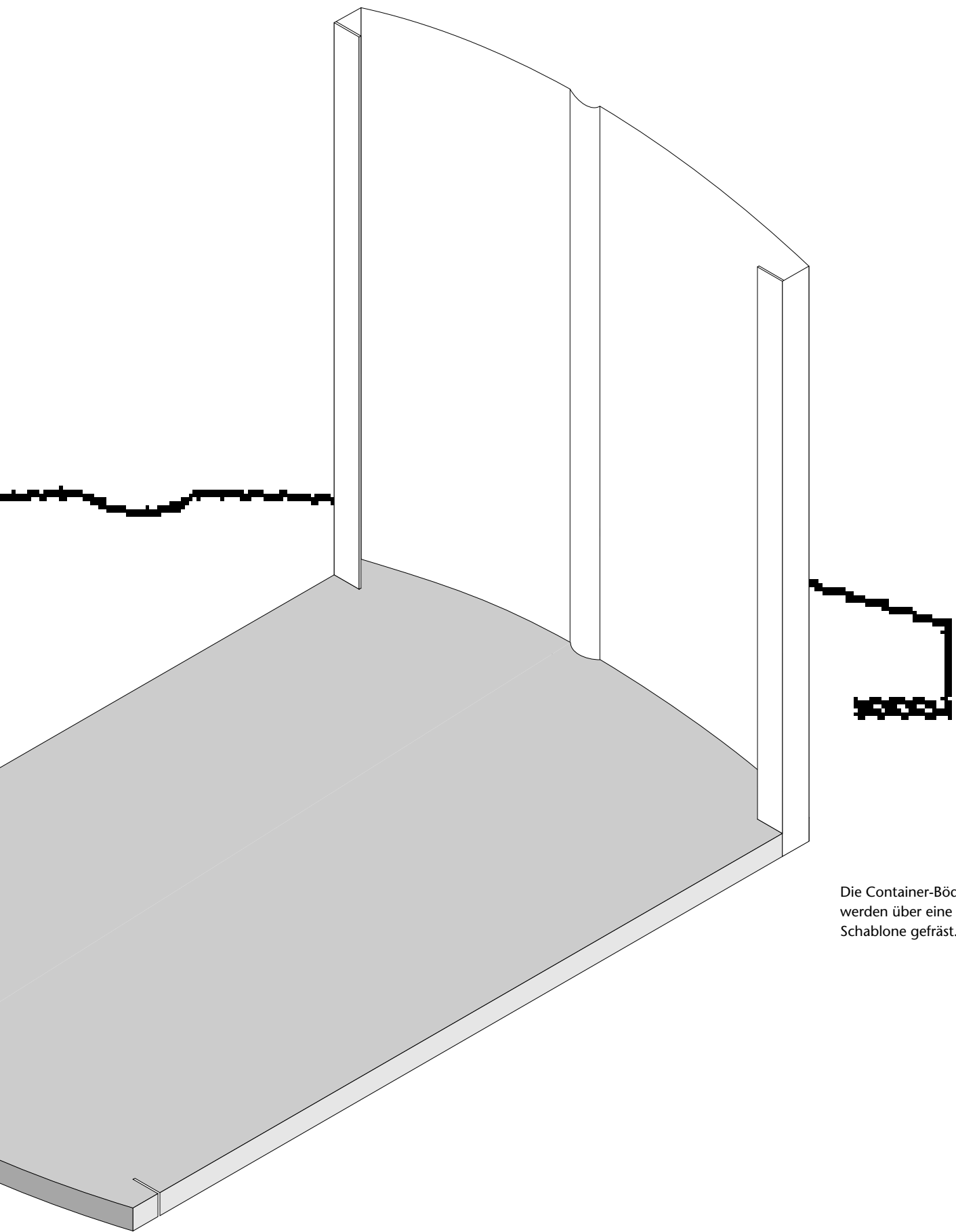
Die Container setzen sich aus jeweils zwei Blech-Backen und den Böden aus MDF zusammen.

Die Blech-Backen soll es in zwei Ausführungen und in unterschiedlichen Höhen geben: einmal mit Sicke, innerhalb der Spanner und Strecker und als ungesiccte Seitenteile für periphere oder Einzelmöbel.

Die Bleche sind an den Umfaltungen im 50mm Raster gestanzt um die Fachboden-Stifte und Führungs-Bügel der Schubladen zu befestigen.

Die Vielfalt unterschiedlich hoher und breiter Container innerhalb des Systems erscheint uns bei der Probe Installation bei Borland zu komplex und die vertikale Reihung von Containern und Wänden fraglich. Innerhalb der Stangen sollen jetzt nur hohe schmale Container mit Sicke geklemmt werden, also eine horizontale Reihung der Elemente.





Die Container-Böden
werden über eine
Schablone gefräst.

6

Die Schubladen

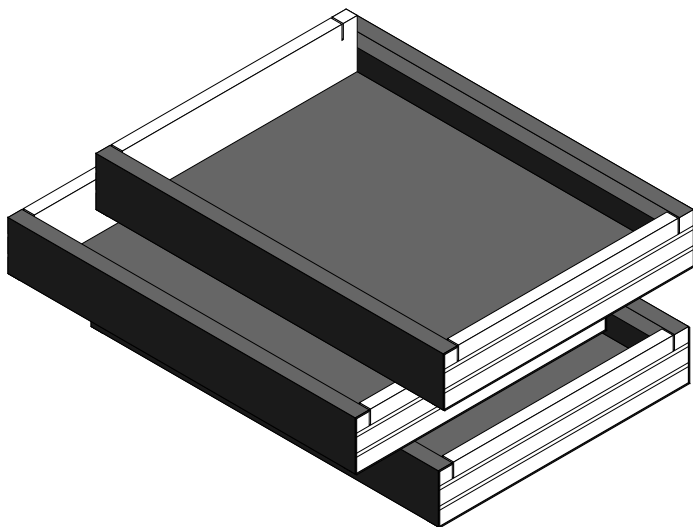
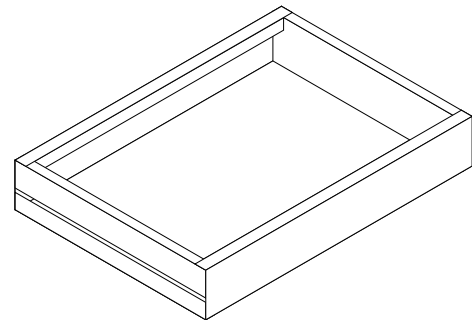
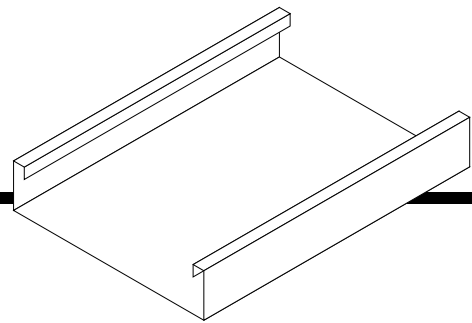
einfach zusammen stecken

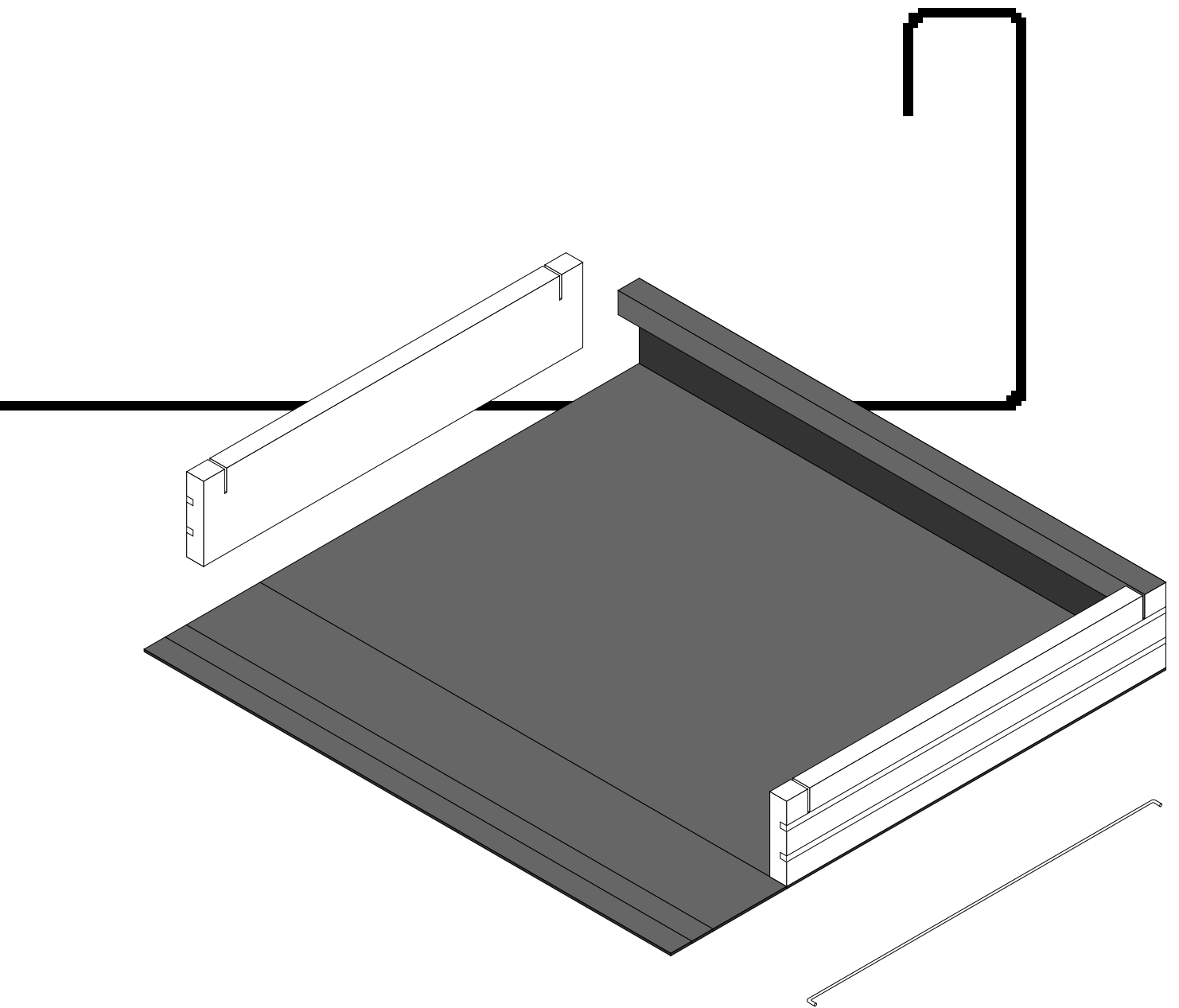
Materialien:
1.5 mm Hartfaser
Karton oder Blech
16 mm MDF

Auch die Schubladen sind nach dem Prinzip einfacher Flächen-Abwicklungen und Steckverbindungen gemacht.

Sie bestehen aus 1,5 mm starkem schwarzen Hartfaser Karton dessen 6 Falze in einem Arbeitsgang gerillt werden.

Die Seitenwände der Schubladen haben zwei variable Führungsnuten und Schlitz wie die Regalböden, in die der Karton gesteckt wird.





6

Die Drehteile ...

Mit so wenig wie möglich ans Standardrohr

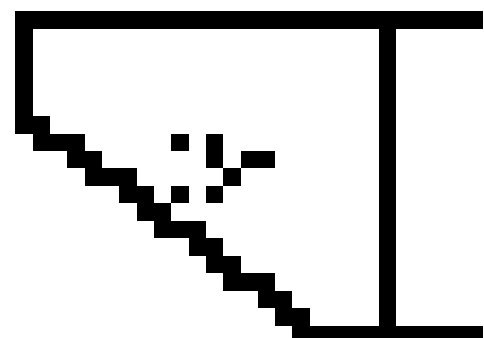
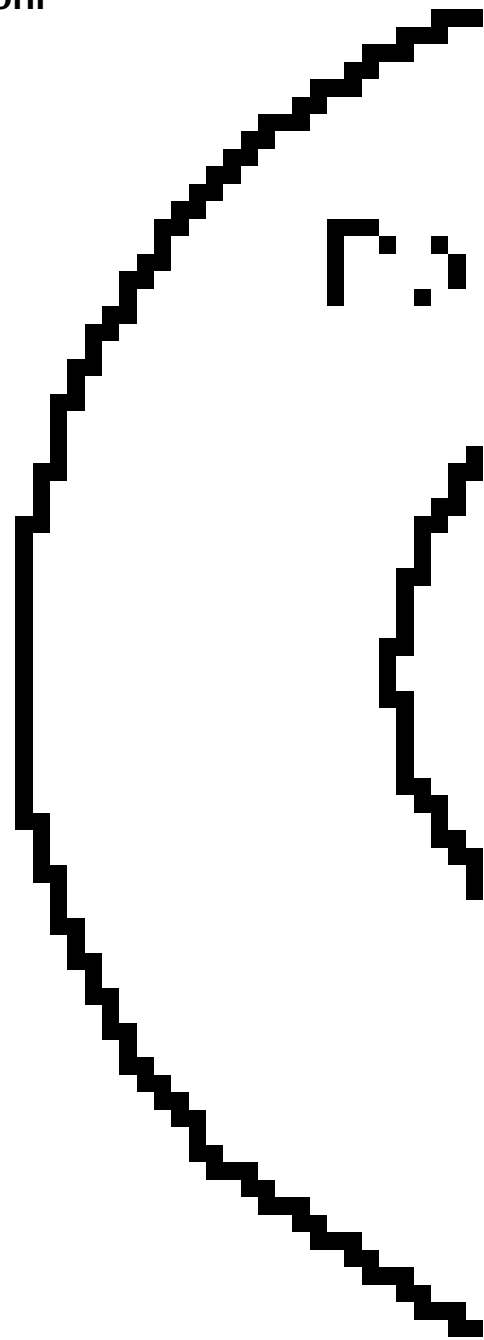
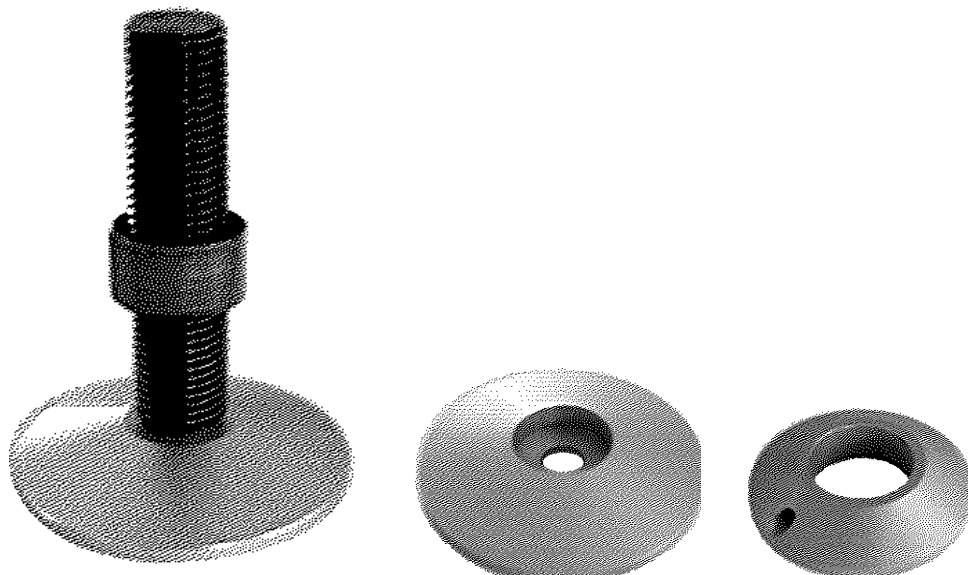
Materialien:
eloxierfähiges Aluminium,
galvanisch verzinktes
Stahlrohr,
Stahl

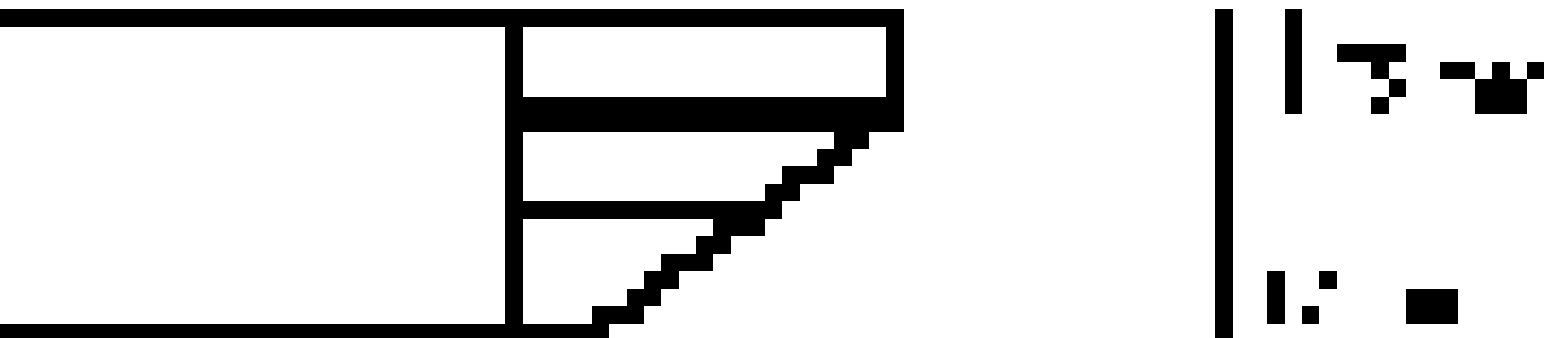
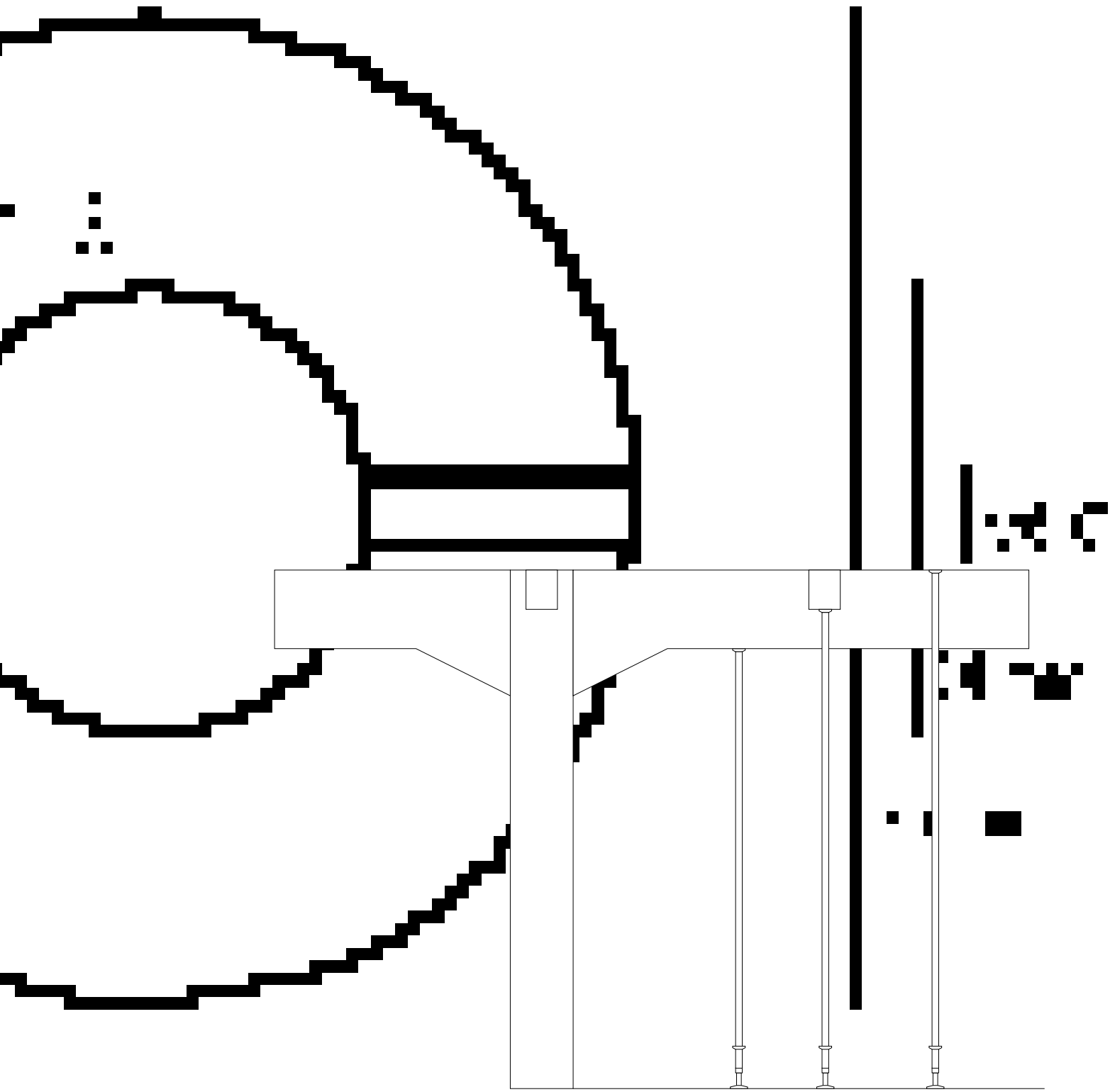
Die Rohre sind schmaler geworden:
3,4 cm oder 1 1/4 Zoll-Geländer-Rohr.

Die Verlängerbarkeit nach oben ist zu aufwendig, die Standardrohre werden einfach in der entsprechenden Länge geschnitten.

Die Streck-Mechanik: eine Rändelmutter auf einem Gewindestab in einer gedrehten Fuss-Platte drückt das Rohr nach oben.
Die Decken-Anschluss-Platte ist ein Drehteil mit Sackloch, das nur aufs Rohrende gesteckt wird oder als Fussteil (statt Rolle) für die Ausleger verwendet wird.

Der Stelling definiert den Boden-Abstand der System-Elemente.

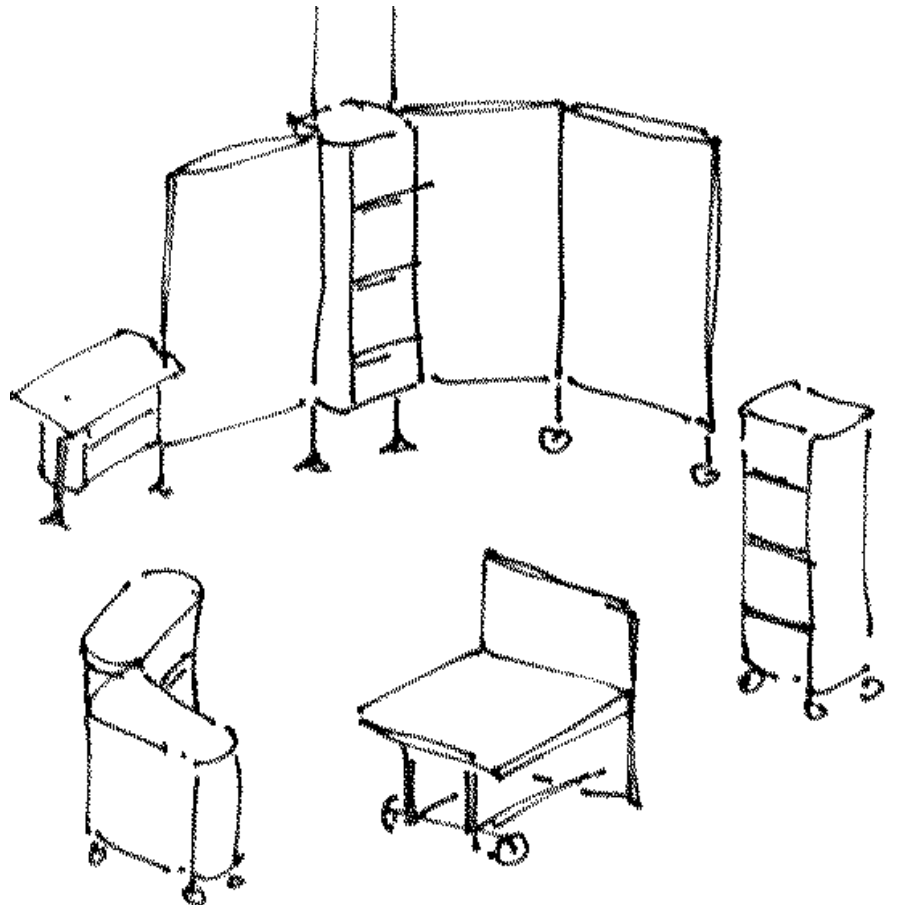




7

Peripherien

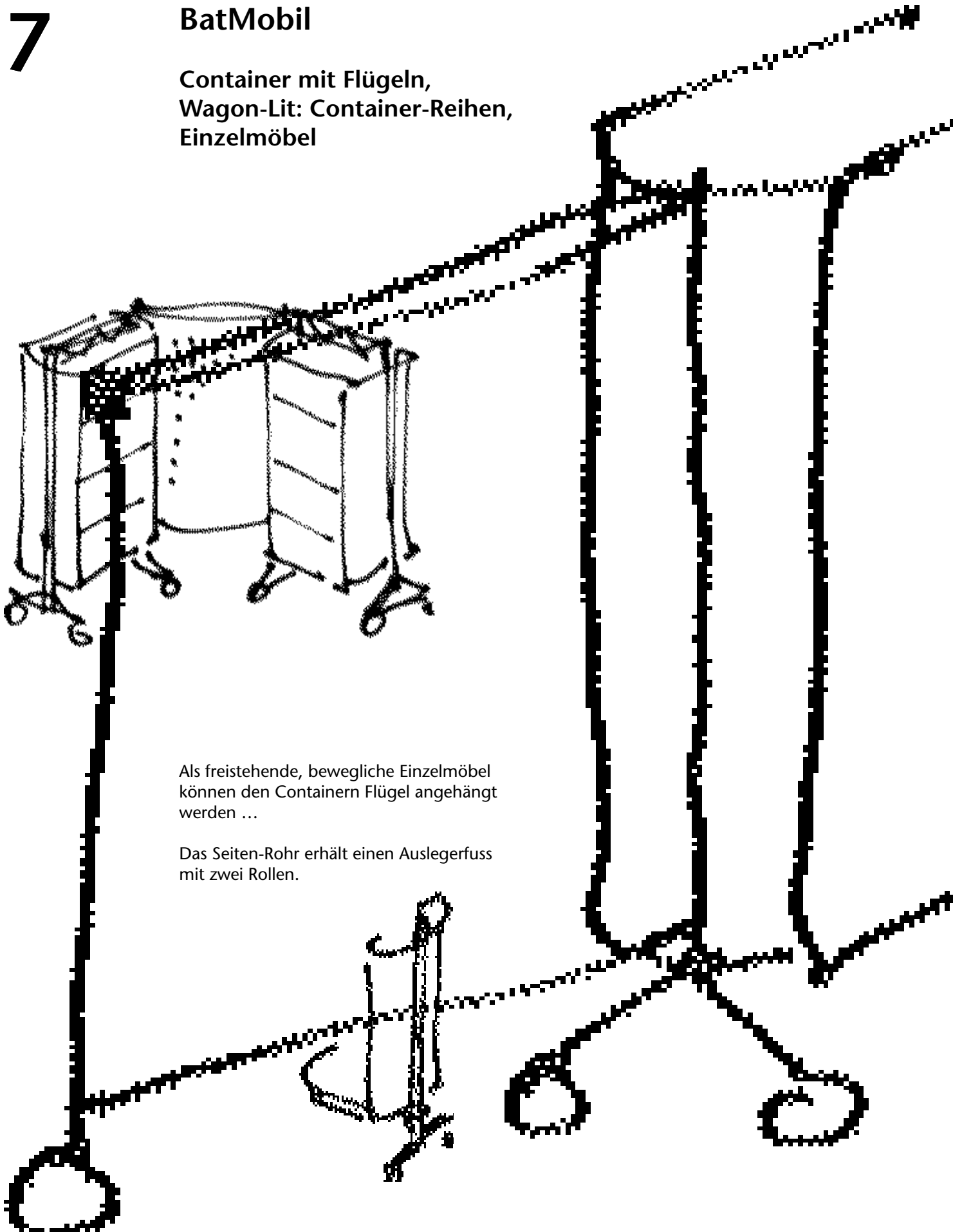
Skizzen



7

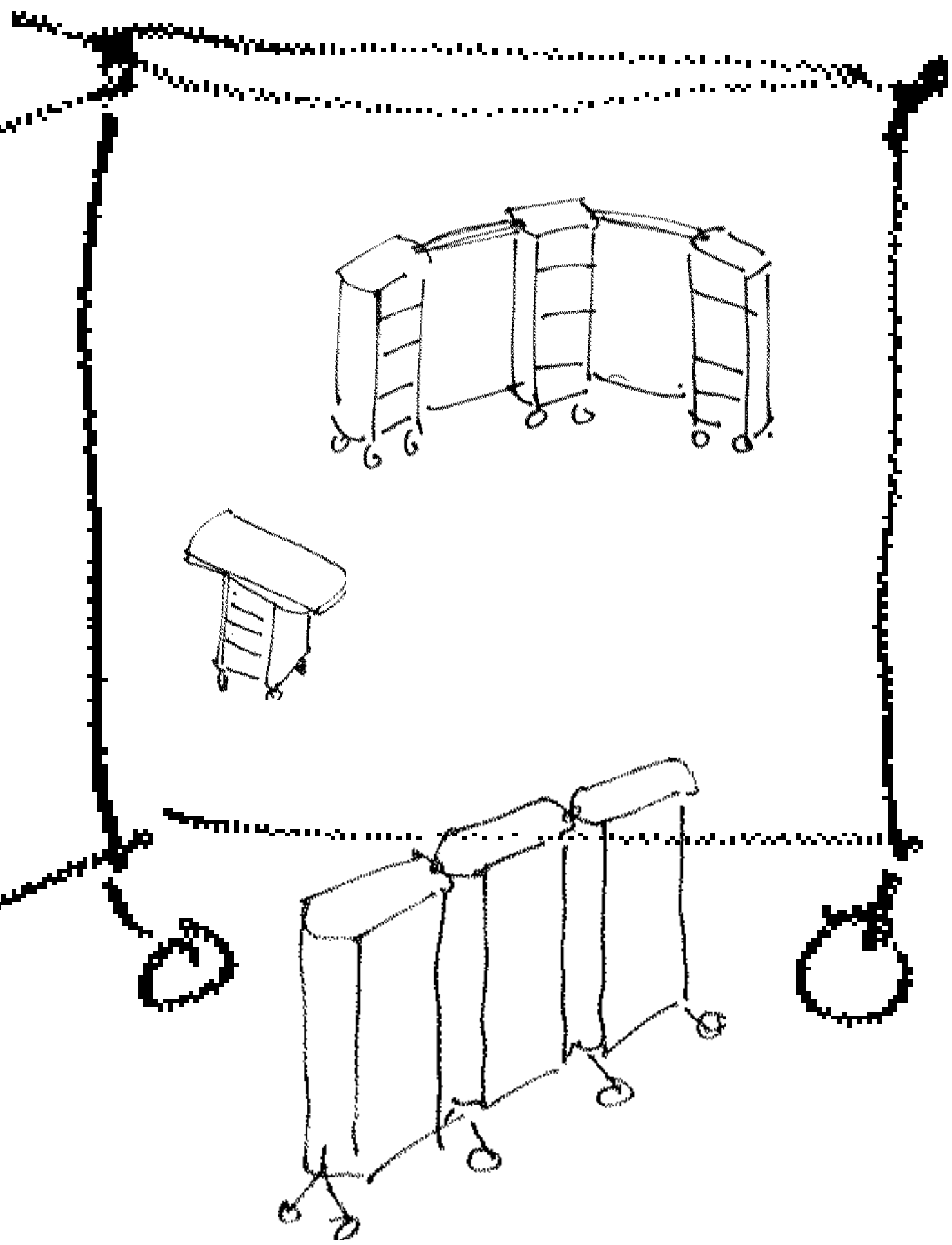
BatMobil

Container mit Flügeln,
Wagon-Lit: Container-Reihen,
Einzelmöbel



Als freistehende, bewegliche Einzelmöbel
können den Containern Flügel angehängt
werden ...

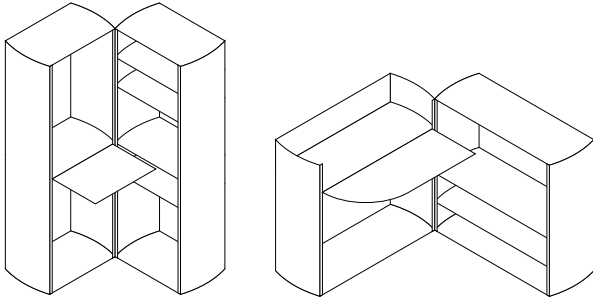
Das Seiten-Rohr erhält einen Auslegerfuss
mit zwei Rollen.



7

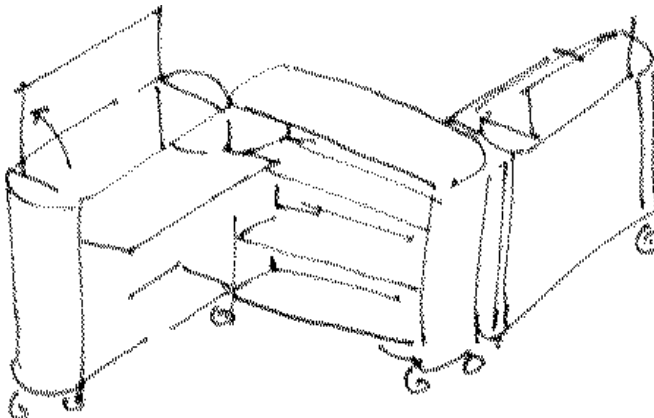
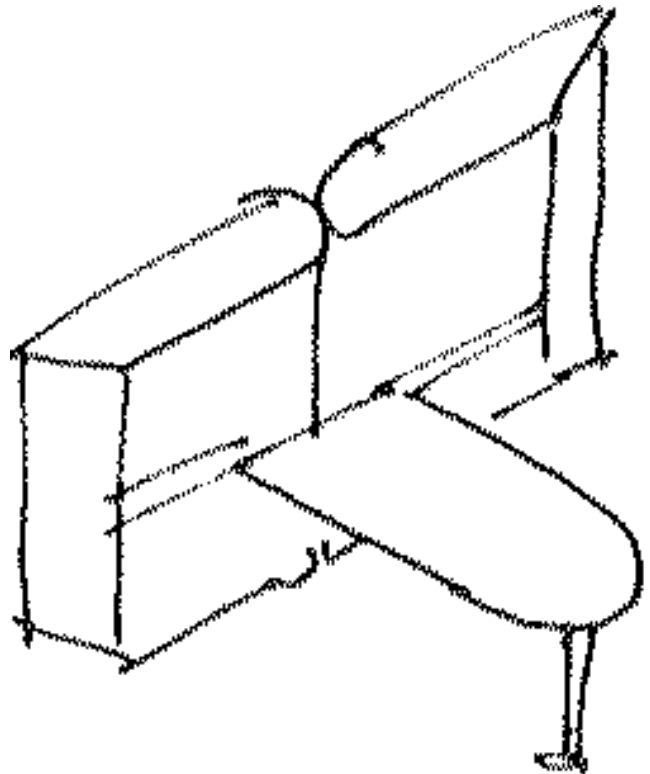
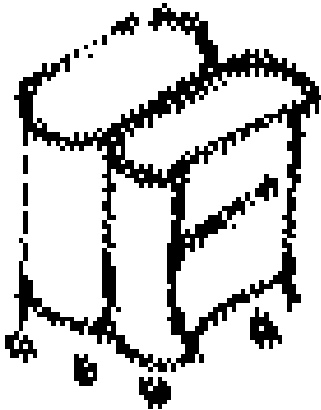
Klapper-Schlange

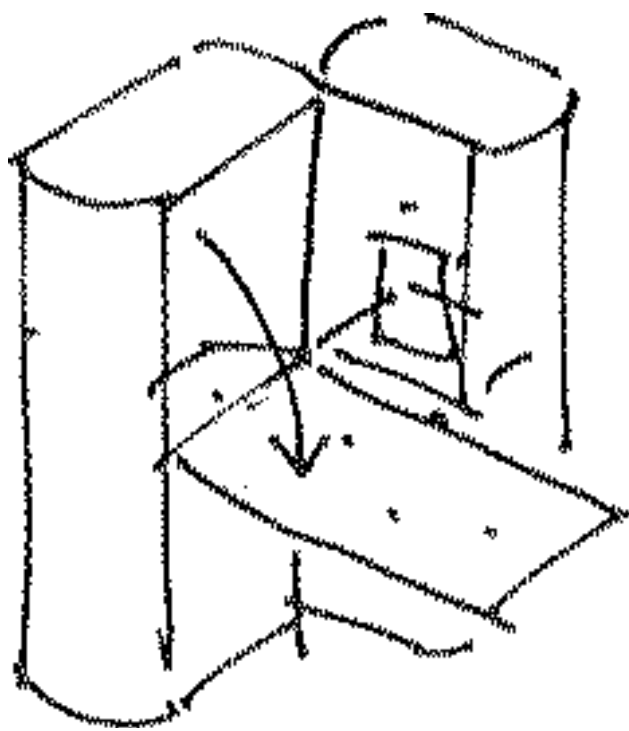
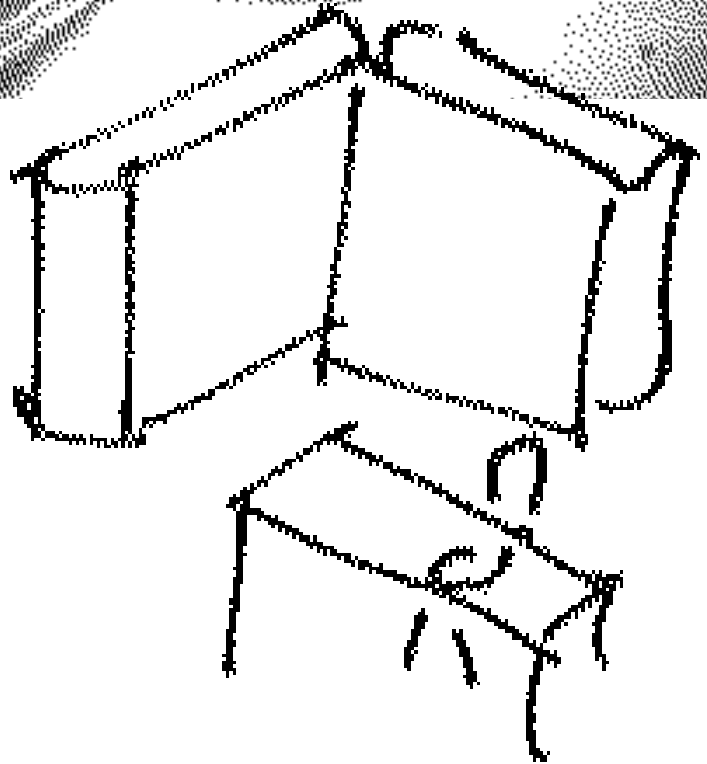
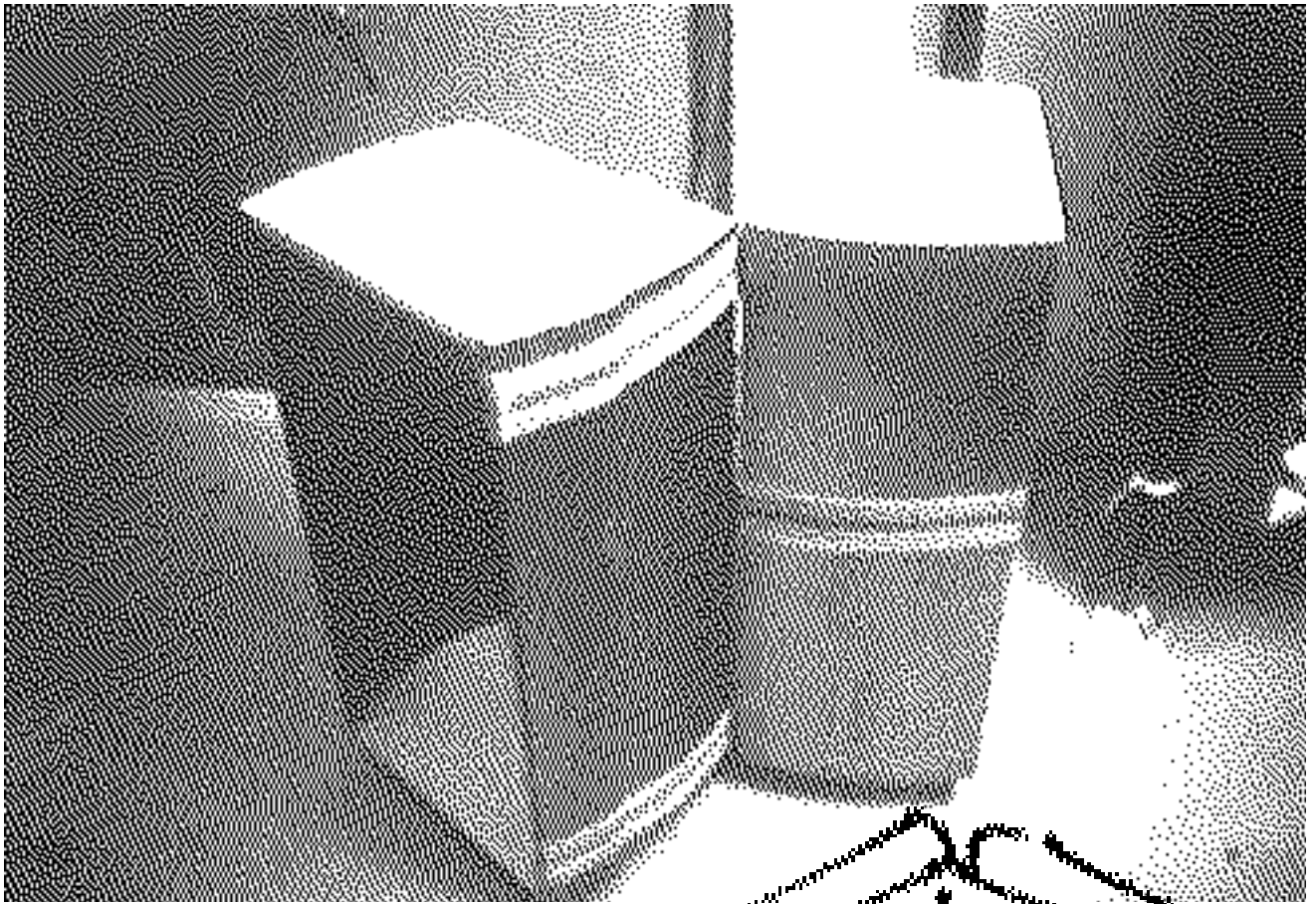
Doppel-Container mit 180°-Gelenk



Die Rundung des Blech-Profiles zwingt uns geradezu, ein Klapperschlangen-Gelenk zu probieren: ein Gelenk, das als beweglicher Gurt um das Profil läuft und ein Container-Paar um 180° sich öffnen lässt.

Die so verbundenen Container können Raum und Arbeitsplatz in einem bilden.





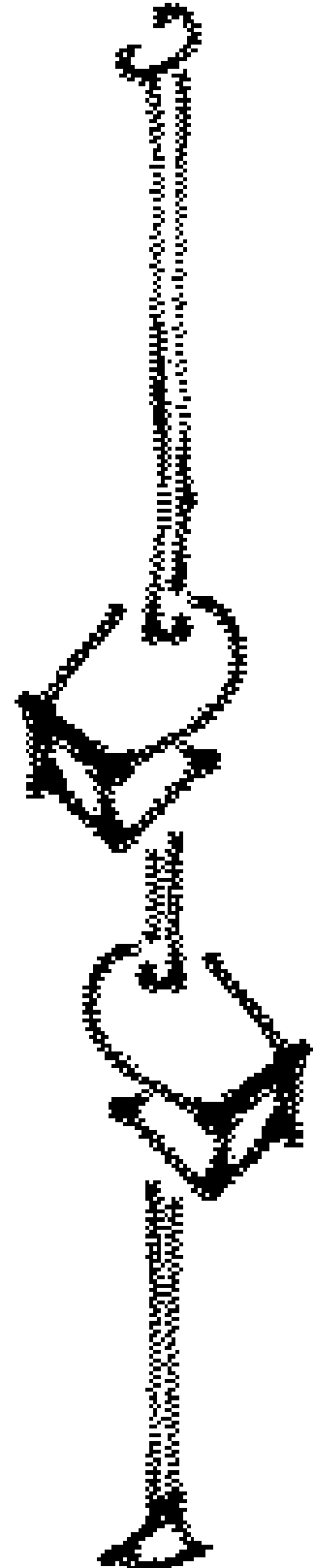
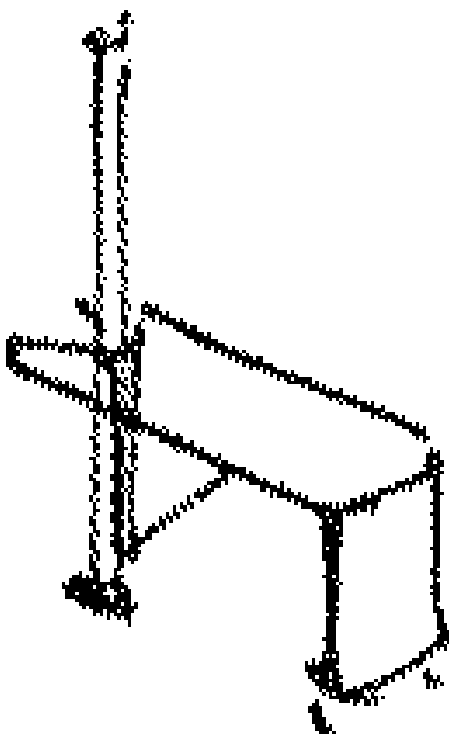
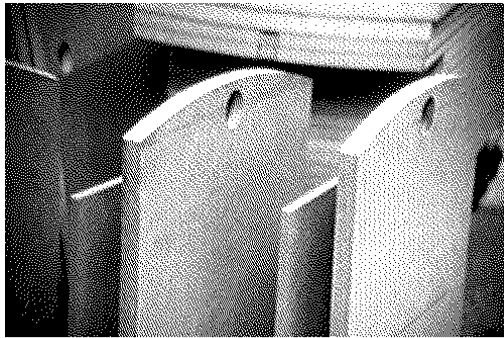
7

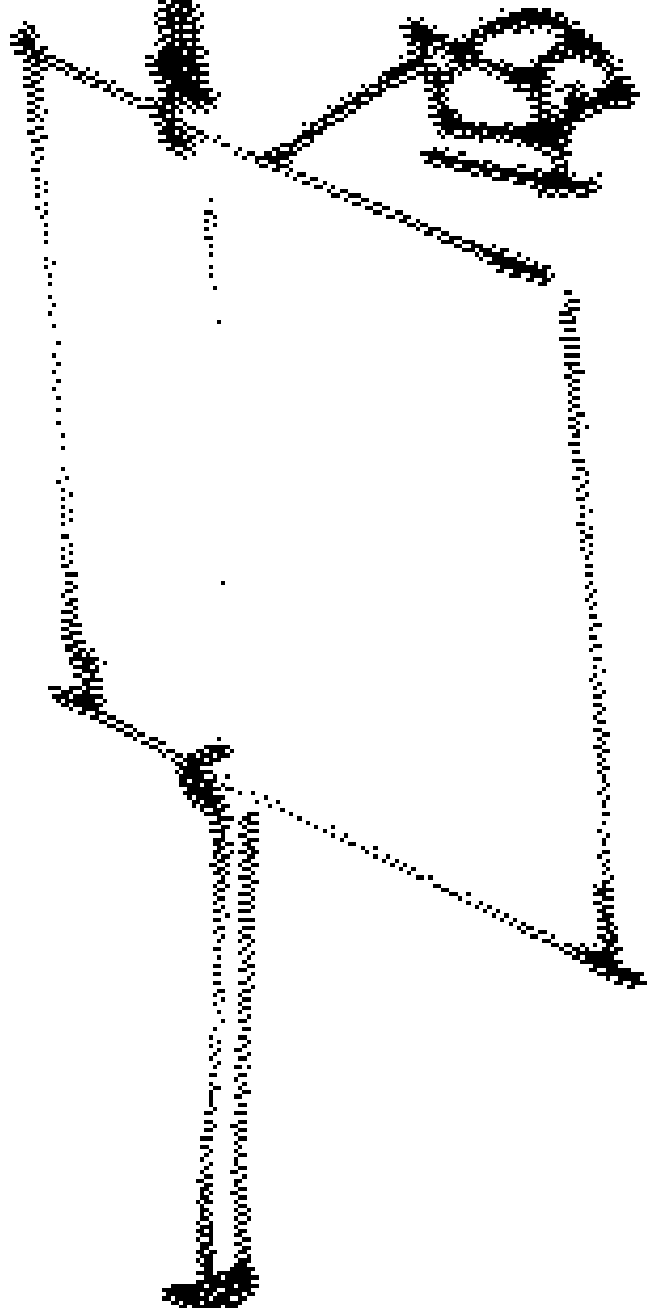
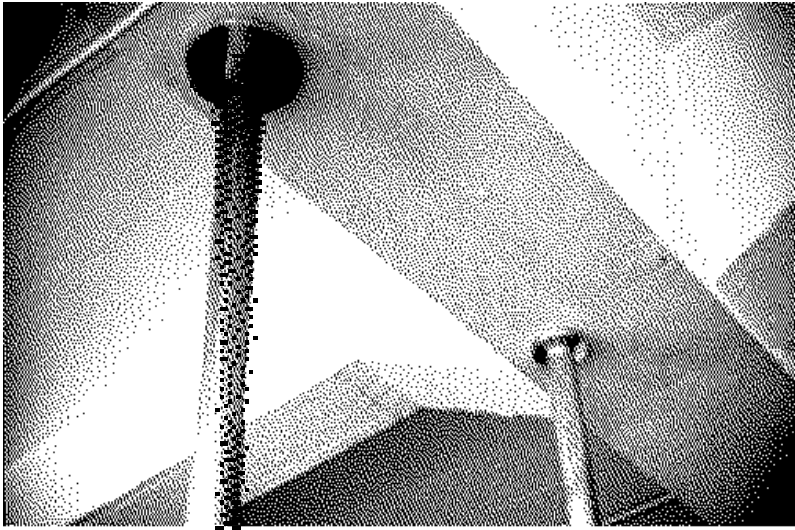
Die Ausleger

Adaptionen an der Stange ...

Die Einrohr-Ausleger:
Schwenktische, Zeitungsablagen, Licht ...
und vieles mehr.

Zeitungsablagen,
Aufnahme aus der
Werkstatt ...





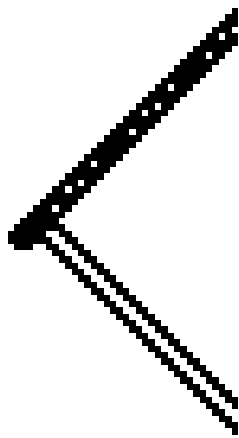
7

Turn Table

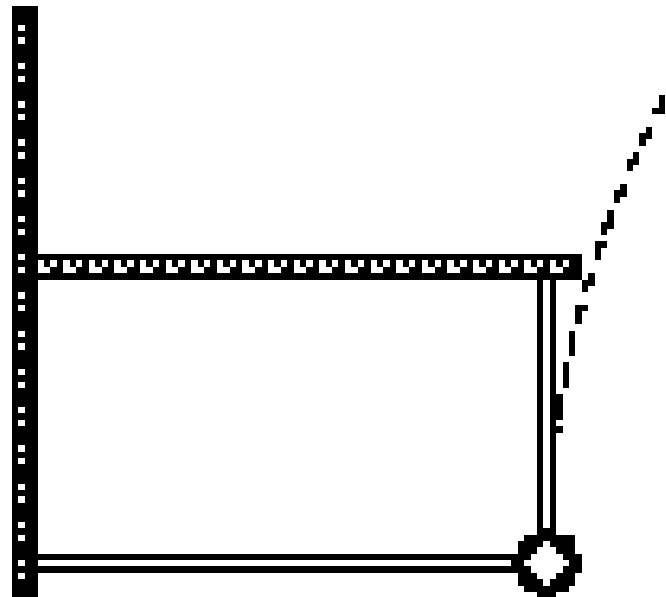
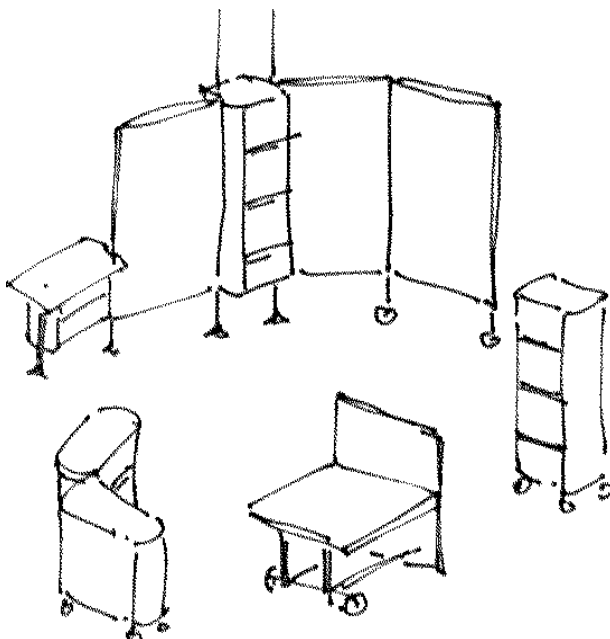
Vom Schreibtisch mit Kleinraum ...
... zum Stehtisch mit Überblick

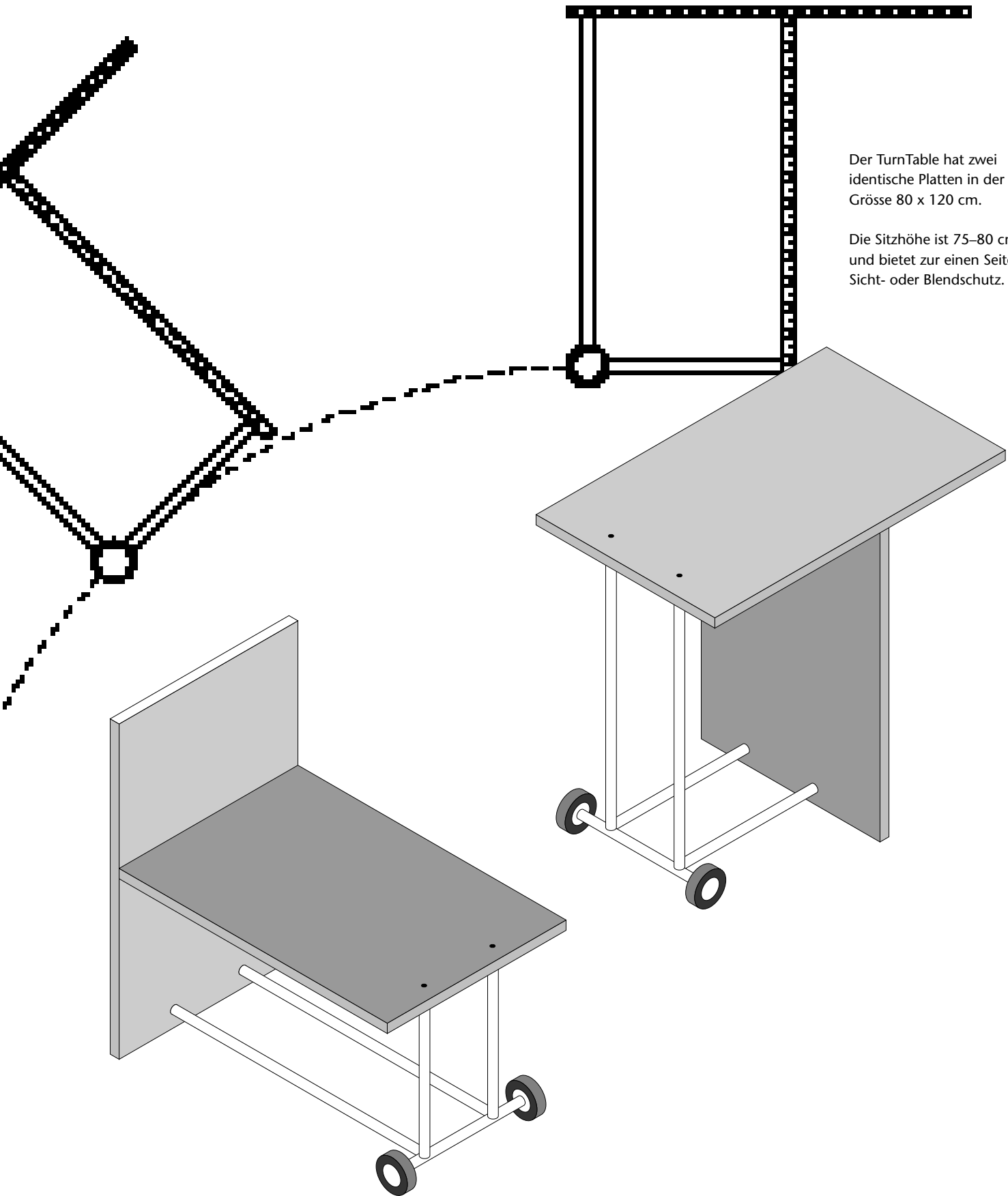
Statt komplizierter Verstellmechaniken, die aus einem Sitztisch einen Stehtisch machen, lieber einen Tisch zum Drehen: der in der einen Position als Schreibtisch zum Sitzen benutzt werden kann, in der anderen als Stehtisch.

Die Rohr-Konstruktion entspricht in der Dimension den Rohren der Strecker, so dass hier zwischen die Rohre ein schmaler Container geklemmt werden kann.



Peripherie-Skizze





Der TurnTable hat zwei identische Platten in der Grösse 80 x 120 cm.

Die Sitzhöhe ist 75-80 cm, und bietet zur einen Seite Sicht- oder Blendschutz.

7

Aus der Werkstatt

