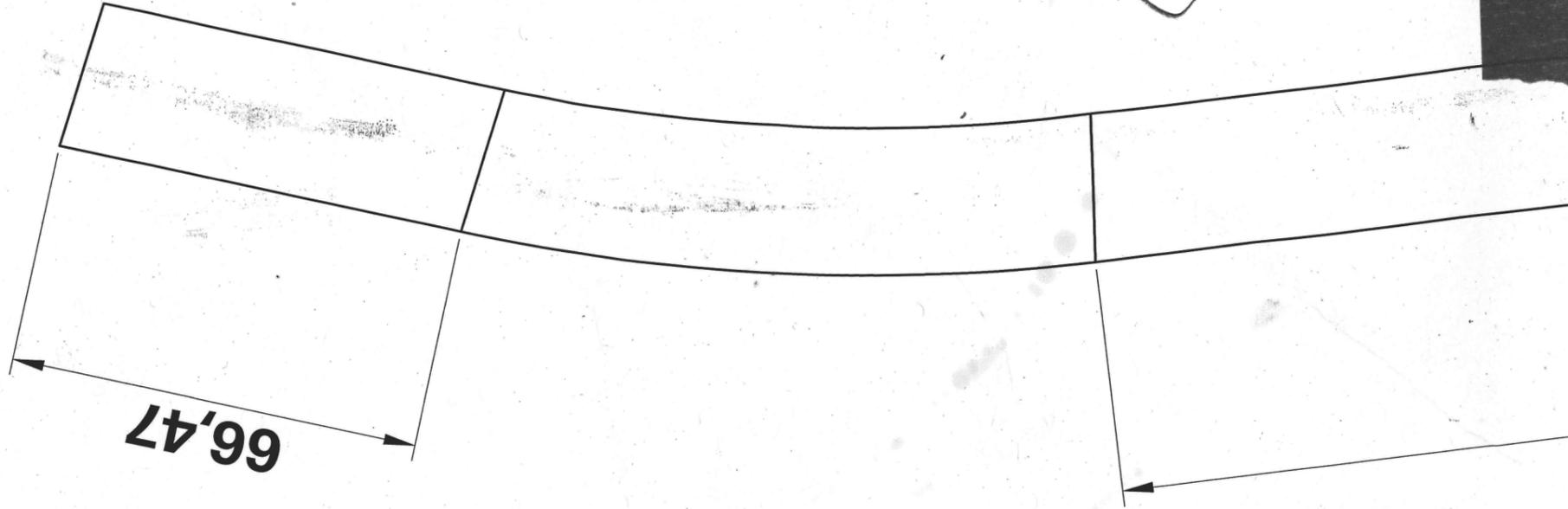


190

(B)

(240)

550 2x



66,47

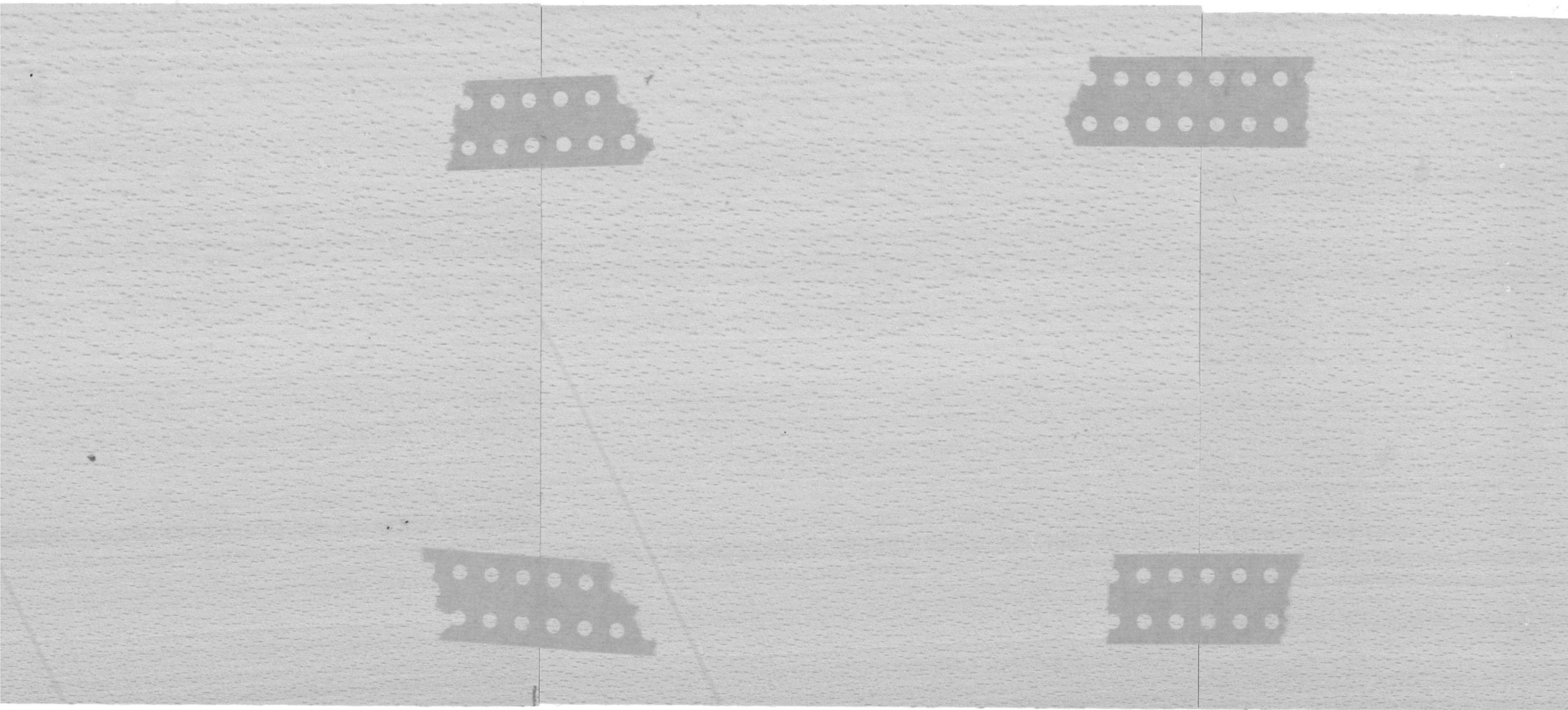
Handwritten notes and signatures in the bottom half of the page, including "BUHG", "DWA", "MARTI", and a circled "A".

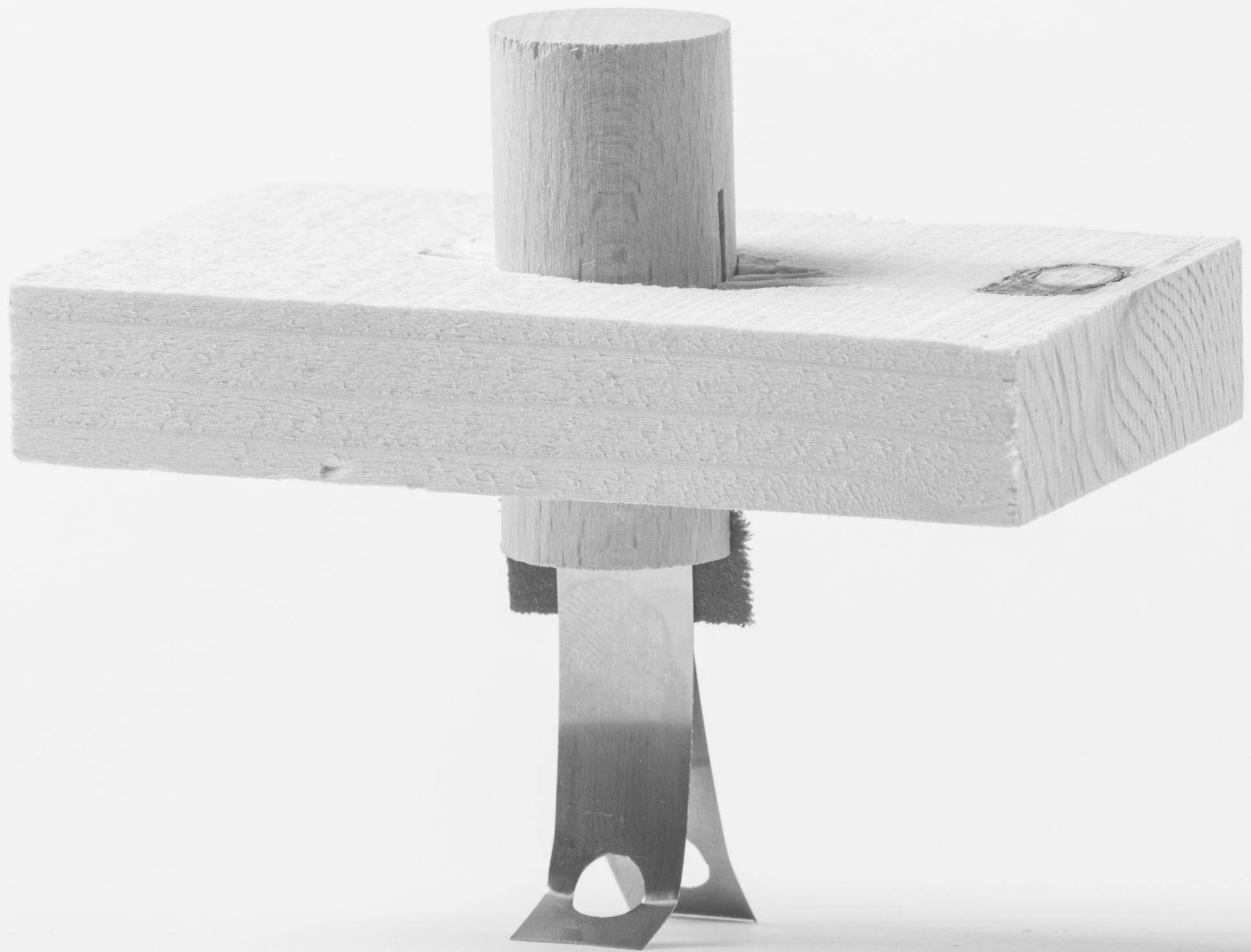
382

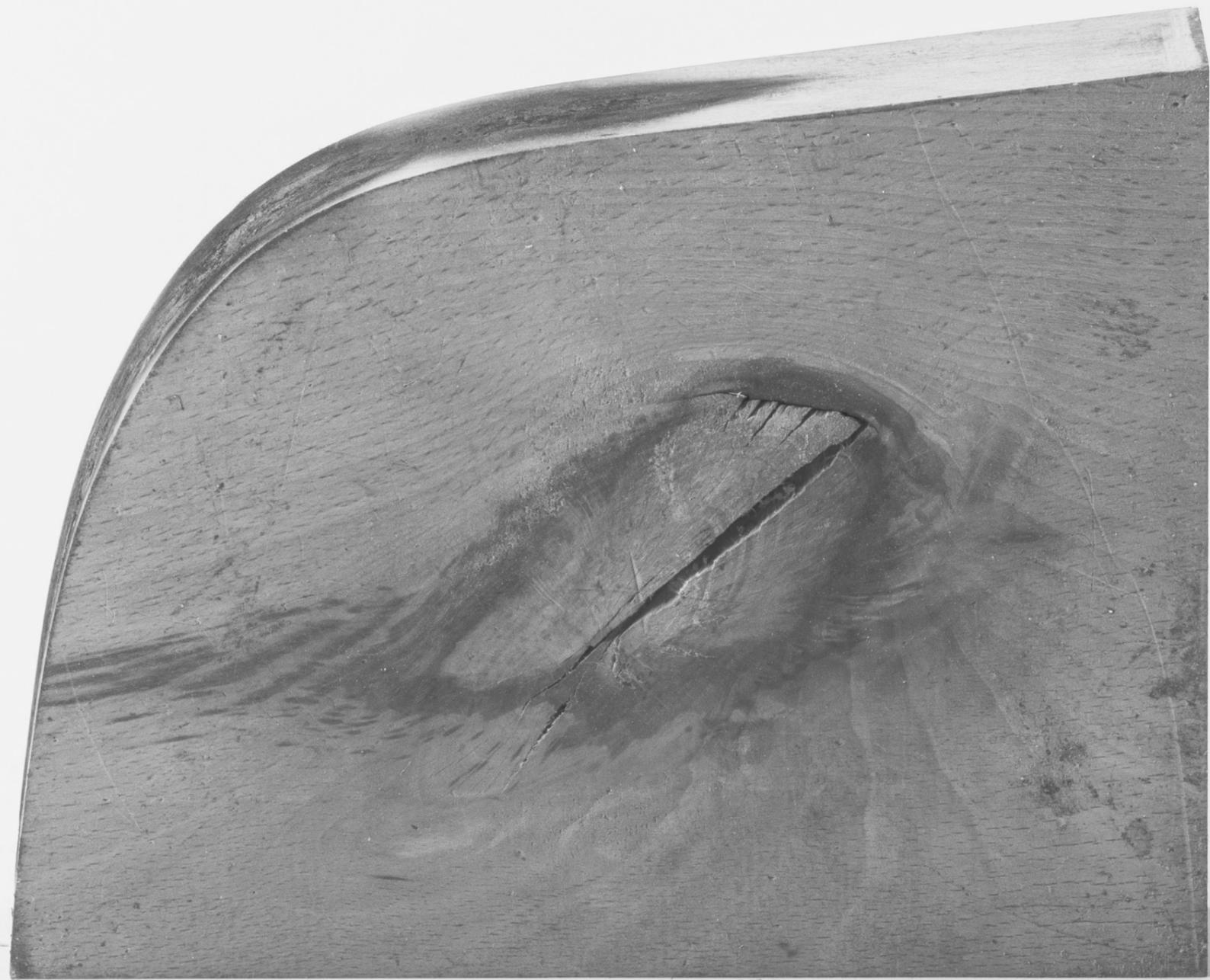
David Walsh, Bachelor Industrial Design
Zürcher Hochschule der Künste
Bachelor-Thesis, Praktische Arbeit

Mentorat:
Lisa Ochsenbein
Susanne Marti

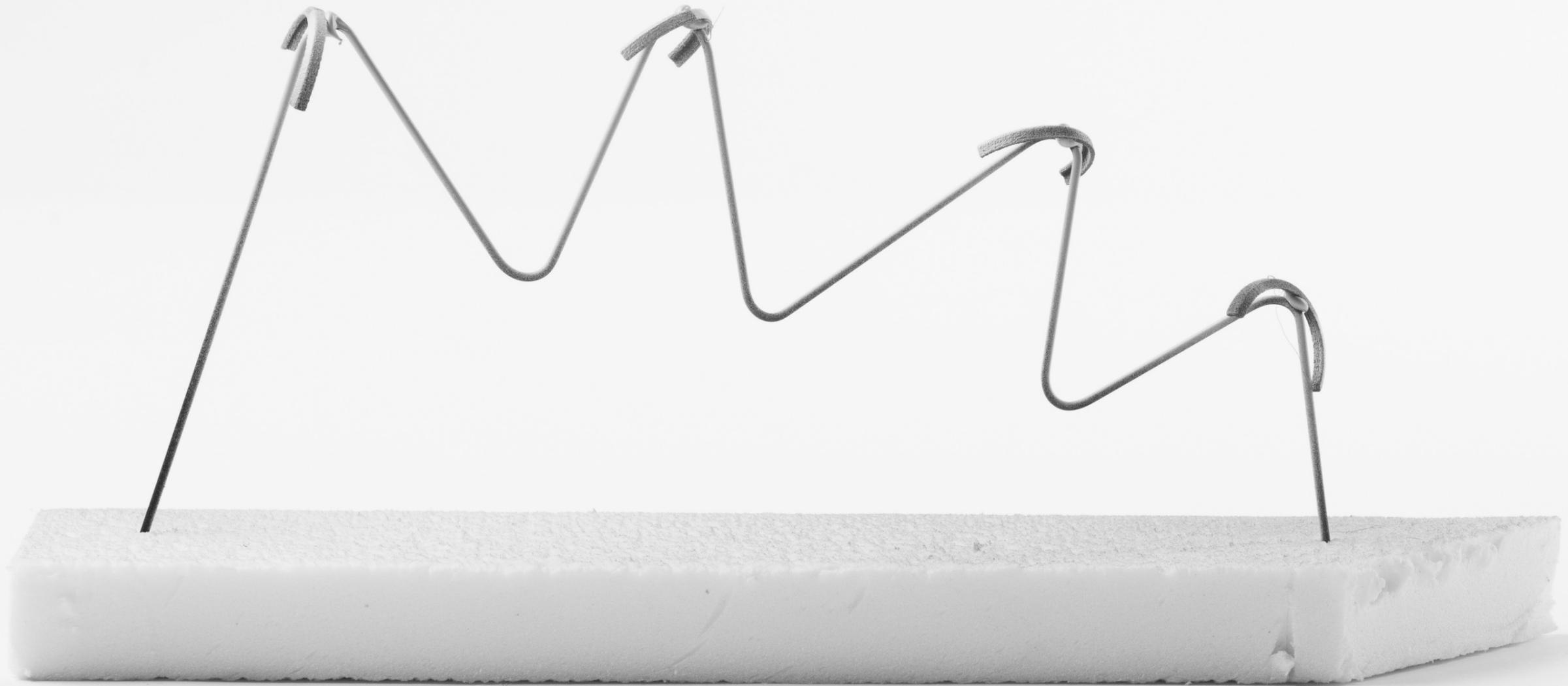
8. Juni 2022
Dokument von 84 Seiten











David Walsh, Bachelor Industrial
Design
Zürcher Hochschule der Künste
Bachelor-Thesis, Praktische Arbeit

Mentorat:
Lisa Ochsenbein
Susanne Marti

22. Juni 2022
Dokument von 84 Seiten

Analyse	Auszug aus vorgängiger Theoriearbeit	14
	Auszug aus der Norm EN 1729-1	16
	Gespräch mit Friederike Kluge	18
	Grundlagen für das weitere Vorhaben	20
	Architekturmodell Lernraum 1:20	22
	Workshop Lichtensteinische Waldorfschule	28
Konzeption	Kontextuelle Anforderungen	32
	Konzeptvarianten	36
	Prinzipieller Aufbau	42
Entwurf	1:1 Prototyp (Formfindung und Proportionen)	46
	Entwicklung Bandscheiben-Gelenk	52
	Mechanische Höhenverstellung	54
Umsetzung	Detailierung und Formgebung	58
	Materialtests	64
	Schablonen, Lehren und Pläne	66
	Fotografien der Endmodelle	76
	Anwendungsgrafik	82

3.0 Diskussion

3.1 Welche Bedürfnisse sind aus pädagogischer Sicht vorhanden?

Als Ausruhemöglichkeit bemerke ich in einigen Klassenzimmer Sofas. Diese werden jeweils in der Pause von den Lernenden rege benutzt. Das Schaukeln auf dem Stuhl wird nur in der Waldorfschule untersagt, bei allen anderen Besuchen wird nicht darauf eingegangen. Barbara Liebich betont den Vorteil der Hocker, die sich unkompliziert stapeln lassen und so Raumfläche für weitere Tätigkeiten freigeben (B. Liebich, S.32 Abs. 3). Dies führe ich einerseits auf den Unterrichtsstil der Lehrperson, sowie auf die vorhandene Ausstattung zurück.

Die Begrenzung der vorhandenen Stühle ist, dass sie lediglich eine sitzende Körperhaltung unterstützen. Reicht dies aus? Allen Unterrichtsformen wird ein Stuhl kaum gerecht. Alternativen bieten sich beispielsweise die Verwendung von Hockern, Sitzkissen, Tischflächen oder andernfalls das Sitzen auf dem Boden. Hierbei sehe ich ein Bedürfnis in einer effizienten Raumaufteilung.

3.2 Welche Bewegungsfreiheit ist im Lernraum zu gewährleisten?

Aus der Beobachtung kann ich besonders eine Gemeinsamkeit bei allen Schulstühlen erkennen: Formsperrholz. Zudem stelle ich während der Beobachtung fest, dass die Gasdruckfeder bei einigen Stühlen die einzige verwendete Einstellung ist, auf die jeweilige Körpergröße einzugehen.

Ein Stuhl muss Haltungsvariation bieten, um unterschiedlichen Muskelgruppen zu unterstützen. Die Bewegungsfreiheit ist in Mikro- und Makrobewegungen zu unterteilen. Mikrobewegungen sind eine dynamische Balance des Körpers und kann mit persönlichem Wohlbefinden und Konzentration in Korrelation gebracht werden. Makrobewegungen nehmen Einfluss auf die Unterrichtsgestaltung und stehen im Zusammenhang mit dem Sozialgefüge im Lernraum.

3.3 Inwiefern fällt die Materialwahl ins Gewicht für die Nutzenden?

Die Forderungen der Lernenden aus den Umfrageergebnissen ist klar, die eine harten Holzoberflächen sind unerwünscht. Stimmen verlangen in allen besuchten Schulen eine gepolsterte Sitzunterlage (S. 17, 20, 24, 29, 33). Zugleich stelle ich fest, dass die Lernenden denselben Komfort wie die gepolsterten Bürostühle der Lehrpersonen wünschen. Die Asymmetrie in der Beziehung zwischen Lehrperson und Lernenden, kann und soll ausbalanciert werden, was das Mobiliar dessen Bedeutung betrifft. Aus pädagogischer Sicht wird das Gewicht des Mobiliars in den Kurzinterviews mit den Lehrpersonen zur Sprache. Mehr Flexibilität und Leichtigkeit ist erwünscht, um schnell und unkompliziert die Konstellation zu ändern (Schulbesuch C. Heer, S. 16, Ab. 1). Nicht nur ökologische Aspekte der jeweiligen Materialität sind hierbei gewichtet, sondern auch fundamental ein nachhaltiges Objekt-Mensch-Verhältnis.

3.4 Welche Aspekte sind aus Herstellersicht zu berücksichtigen?

Als Gestalter habe ich direkten Einfluss wo etwas unter welchen Bedingungen hergestellt wird. Daher sehe ich meine Verantwortung darin, Produktionswege kurz zu halten. Materialien sollen am Lebensende nicht um den Globus entsorgt werden, sondern bestenfalls regional wiederverwertet werden können. Die Schule als Bildungsort hätte die Möglichkeit, eine ergonomisch gesunde Körperhaltung anhand des Mobiliars zu vermitteln. Indem jede Schülerin und jeder Schüler seinen eigenen Stuhl besitzen würden, könnte dem Mobiliar gegenüber eine nachhaltige Objekt-Mensch-Umwelt-Beziehung angestrebt werden.

4.0 Fazit

Das statische Klassenzimmer ist von gestern. Bewegte Unterrichtsformen ersetzen nicht nur erzwungenes und gleichgeschaltetes Sitzen, sie fordern darüber hinaus eine adäquate Lernumgebung. In deren Zentrum ein ganzheitliches Bildungsverständnis und die gesunde Entwicklung der Lernenden.

Aktuell wird im Lernraum zu wenig Bewegungsfreiheit ermöglicht. Aus den Umfragen ist deutlich zu erkennen, dass der Sitzkomfort der Schulstühle von der Mehrheit der Lernenden als unzureichend empfunden wird (S. 16, 19, 23, 28, 32). Allerdings ist festzustellen, dass bisher nur ein begrenzter Handlungsspielraum der Lehrpersonen besteht, aktiv das Mobiliar an die Unterrichtsgegebenheiten und die individuellen ergonomischen Gegebenheiten der Lernenden anzupassen. Daraus folgt von der pädagogischen Seite ein klares Bedürfnis nach einer agilen und variablen Einrichtung (S. 39, Abs. 2). Besonders wunderbar ist, dass Schulmöbel kaum nach ergonomisch gesundheitlichen Merkmalen, sondern vielmehr nach undurchsichtigen Kriterien eingekauft werden (S. 40, Abs. 2).

ExpertInnen vertreten die Haltung, dass sich die Materialwahl von Schulmöbeln nach einem nachhaltigen Objekt-Mensch-Umwelt-Verhältnis richten müsse. Recherchen haben ergeben, dass die Herleitung der Verwendung von Holzmobiliar in der Schule historisch behaftet und nicht ergonomisch begründet ist (S. 39, Abs. 2). Gegenüber Lernenden sollten Bildungseinrichtungen gerade bei Schulmöbeln eine Vorbildfunktion einnehmen. Einerseits in der Vermittlung ergonomisch gesunder Körperhaltungen und andererseits in einem nachhaltigen Materialumgang. Als Gestalter sehe ich daher meine Verantwortung als vermittelnde Rolle zwischen den Bedürfnissen der Nutzenden und dem industriell hergestellten Objekt.

Vergleicht man die qualitativen und quantitativen Ergebnisse, kann gesagt werden, dass kein Schulstuhl der besuchten Klassen ausreichend auf das ergonomisch gesunde Wachstum der Lernenden eingeht. Meiner Meinung nach, kann ein aufmerksames und bewegtes Lernen mit einem entwickelten Schulstuhl gefördert werden. Abschliessend kann gesagt werden, dass die Erkenntnisse der Diskussion und die ethnografischen Untersuchungen in den individuellen Klassenzimmern ein wertvolles Fundament für die Praktische Arbeit bilden.

Ersetzt / Remplace / Replaces:
SN EN 1729-1:2008

 Ausgabe / Edition: 2016-03
ICS Code: 97.140

Möbel - Stühle und Tische für Bildungseinrichtungen - Teil 1: Funktionsmasse

Ameublement - Sièges et tables pour établissements
d'enseignement - Partie 1: Dimensions fonctionnelles

Furniture - Chairs and tables for educational
institutions - Part 1: Functional dimensions

In der vorliegenden Schweizer Norm ist die EN 1729-1:2015 identisch abgedruckt.
Dans la présente Norme Suisse la EN 1729-1:2015 est reproduite identiquement.
In this Swiss standard EN 1729-1:2015 is reprinted identically.



Für diese Norm ist das Normen-Komitee INB/NK 139 << Möbel >> des interdisziplinären Normbereichs zuständig.

La présente norme est de la compétence du comité de normalisation INB/CN 139 << Meubles >> du secteur interdisciplinaire de normalisation.

The standardization committee INB/NK 139 << Furniture >> of the interdisciplinary sector is in charge of the present standard.

Ref Nr. / No. de réf. / No ref.:	Herausgeber / Editeur / Editor	Vertrieb / Distribution	Anzahl Seiten / Nombre de pages / Number of pages:
SN EN 1729-1:2016 de	Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV)	Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV)	75
Gültig ab / Valable dès / Valid from:	Bürglistrasse 29	Bürglistrasse 29	Preisklasse / Classe de prix / Price class:
2016-03-01	CH-8400 Winterthur © SNV	CH-8400 Winterthur	0020 SNV

EN 1729-1:2015 (D)

Tabelle A.1 — Maße und Größenklassen für Stühle mit einfach geneigten Sitzen

Maße in Millimeter, sofern nicht anders angegeben

Größenklasse	0	1	2	3	4	5	6	7
Farbkennzeichnung	Weiß	Orange	Violett	Gelb	Rot	Grün	Blau	Braun
Kniekehlenhöhenbereich (ohne Schuhe)	200 bis 250	250 bis 280	280 bis 315	315 bis 355	355 bis 405	405 bis 435	435 bis 485	485+
Körpergrößenbereich (ohne Schuhe)	800 bis 950	930 bis 1 160	1 080 bis 1 210	1 190 bis 1 420	1 330 bis 1 590	1 460 bis 1 765	1 590 bis 1 880	1 740 bis 2 070
h_8 , Sitzhöhe ± 10	210	260	310	350	380	430	460	510
t_4 , effektive Sitztiefe ± 15 (0–2), ± 25 (3–7)	N/A	N/A	N/A	300	340	380	420	460
b_3 , Sitzbreite (min.)	210	240	280	320	340	360	380	400
x , Abstand zwischen Punkt S und der Rückseite des Sitzpolsters (max.)	N/A	N/A	N/A	30	30	50	50	50
h_7 , Höhe der Rückenlehne (min.)	100	100	100	100	100	100	100	100
b_4 , Breite der Rückenlehne (min.)	N/A	N/A	N/A	260	270	300	330	360
r_2 , horizontaler Radius der Rückenlehne (min.)	N/A	N/A	N/A	300	300	300	300	300
α , Neigung des Sitzes	N/A	N/A	N/A	–5° bis +7°				
γ , Winkel zwischen Sitzfläche und Rückenlehne	N/A	N/A	N/A	95° bis 110°				
p , Höhe der Armlehne über dem Sitz –20 bis +10	N/A	N/A	N/A	170	190	210	230	250
r , Breite zwischen den Armlehnen	N/A	N/A	N/A	360 bis 410	390 bis 440	420 bis 470	460 bis 510	510 bis 570
q , Abstand von der Rückenlehne bis zur Vorderkante der Armlehne (max.)	N/A	N/A	N/A	N/A	225	250	275	300
o , Breite der Armlehne (min.)	N/A	N/A	N/A	N/A	20	20	20	20
n , Länge der Armlehne (min.)	N/A	N/A	N/A	N/A	80	80	80	80



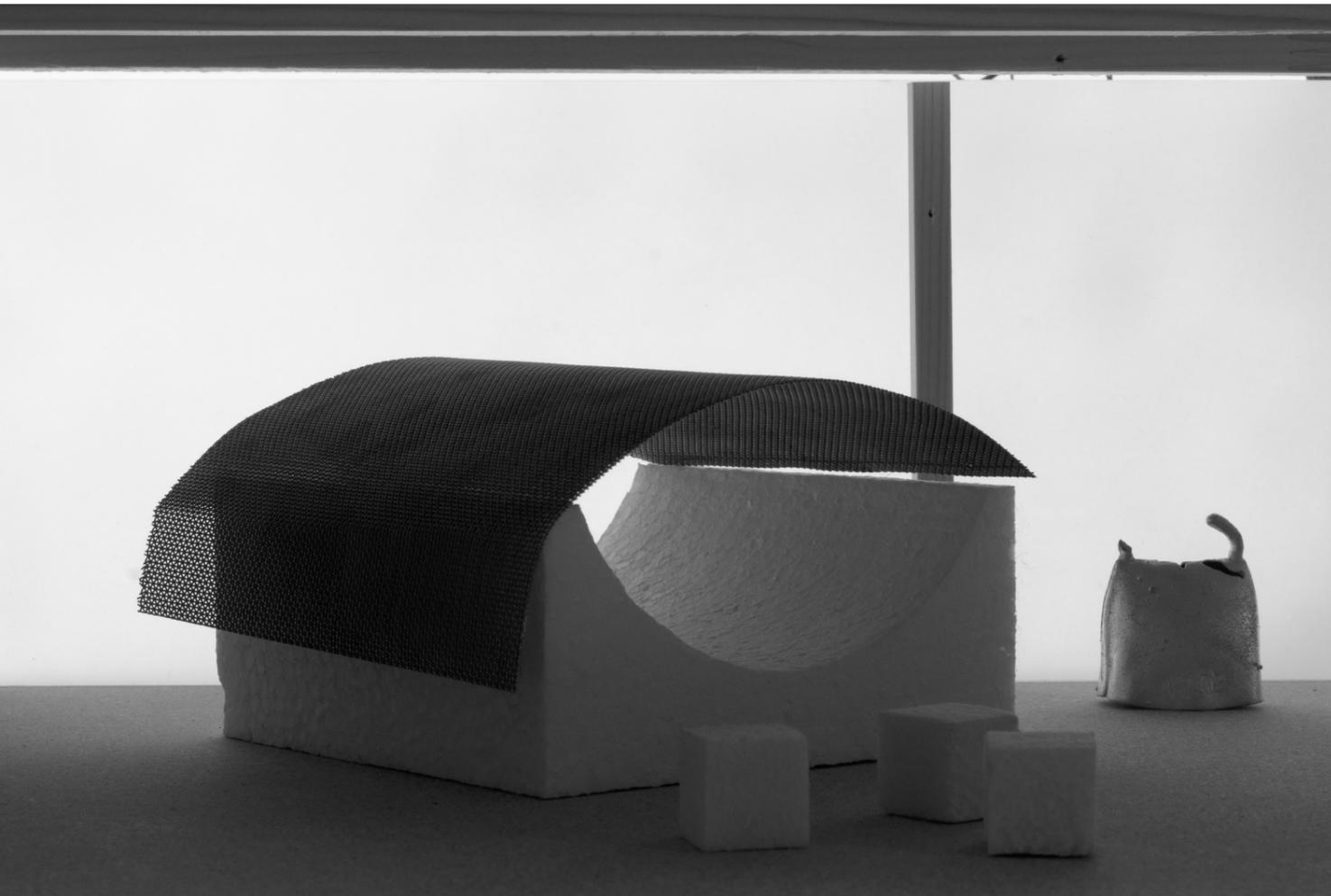
Copyright Foto: Alma Maki

Im Gespräch mit Friederike Kluge kommen wir auf die Thematik der Bewegung innerhalb eines Lernraumes zu sprechen. Dabei hält Sie fest, dass unterschiedliche Lernkonstellationen im Entwurf der Schöpflin Schule in Lörrach zentral waren. Der Unterricht soll fließend durch die offenen Räumlichkeiten gehalten werden können. Die Möblierung der Schule gestaltete sich als eine Herausforderung, meinte Kluge, da klassenübergreifend und in Clustern unterrichtet werde. Im Herbst 2022 wird der Neubau voraussichtlich in Betrieb genommen.

Das Gespräch war sehr aufschlussreich für mein weiteres Vorgehen. Klar war nun, dass die freie Mobilität im Raum eine essenzielle Rolle für die Unterrichtsgestaltung spielen wird.





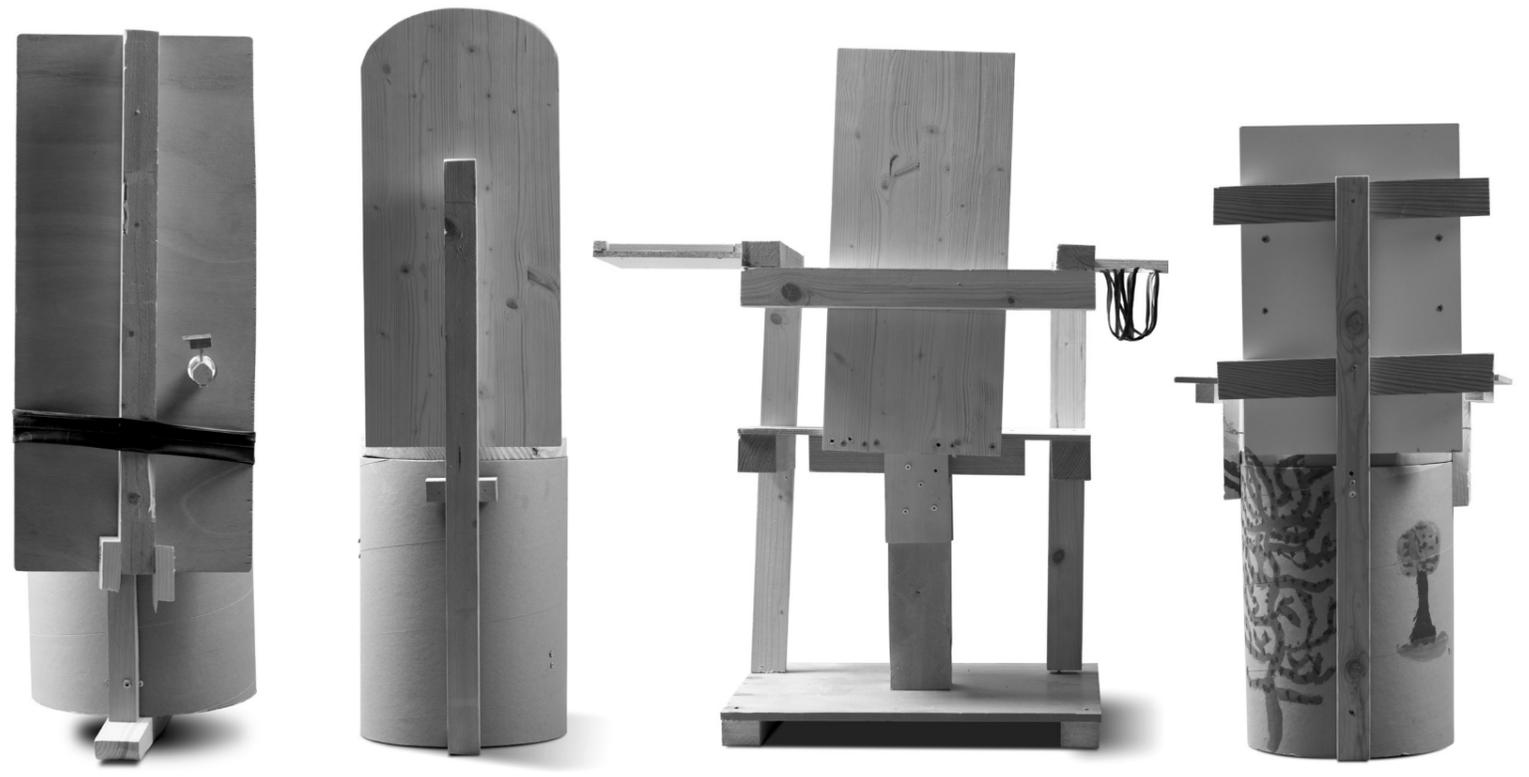


Schule: Liechtensteinische Waldorfschule
Klassestufe und Grösse: 5 und 6, 14 Lernende
Dauer: Zwei Wochen
Projektziel: Ein individueller Schulstuhl
Material: Restholz, Karton und Fahrradschläuche

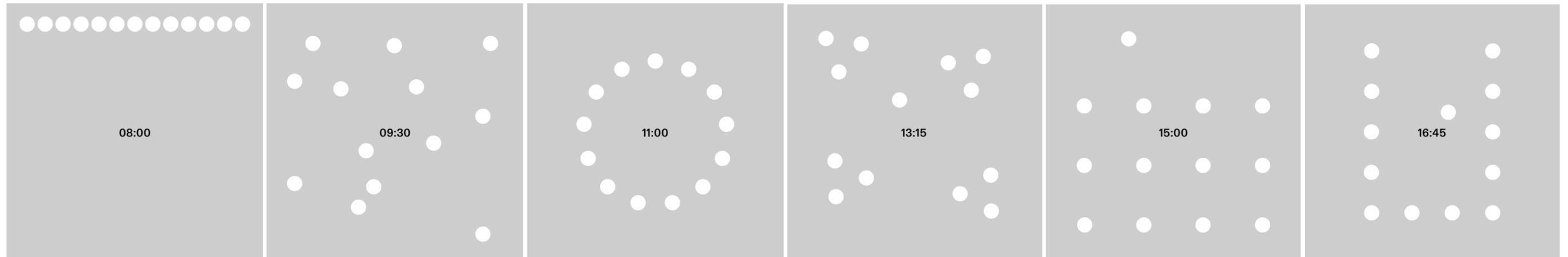
In Anlehnung an Enzo Maris „Proposta per un'autoprogettazione“, verarbeiteten die Lernenden der 5. und 6. Klasse das Material roh und unbehandelt. Mari forderte bereits im Jahr 1974, dass nach Anleitung und ohne handwerkliche Vorkenntnisse Möbel selbst gefertigt werden können.

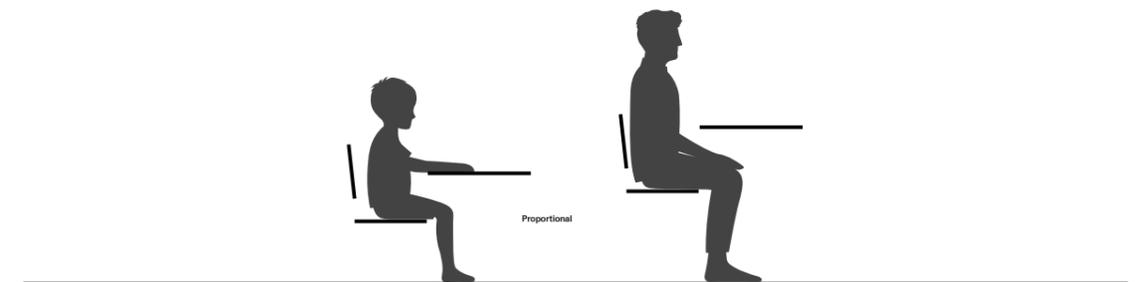
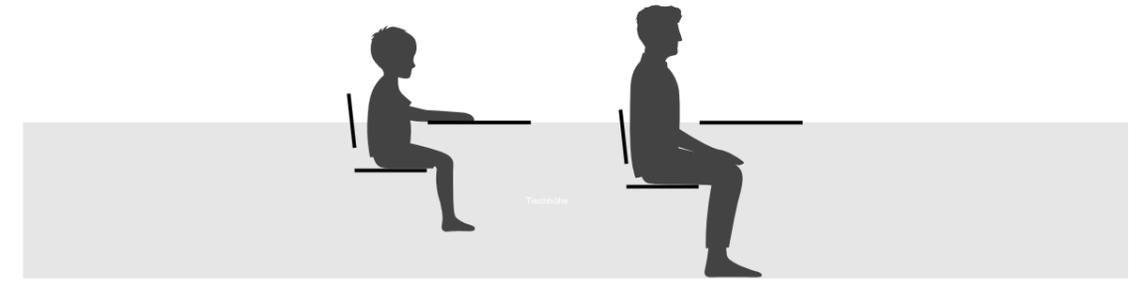
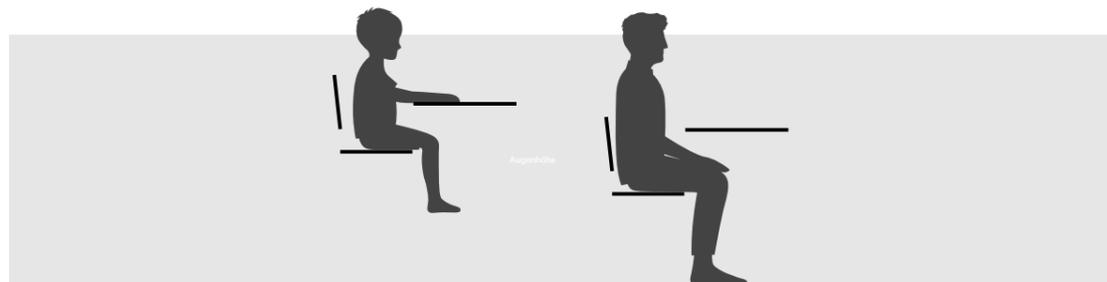
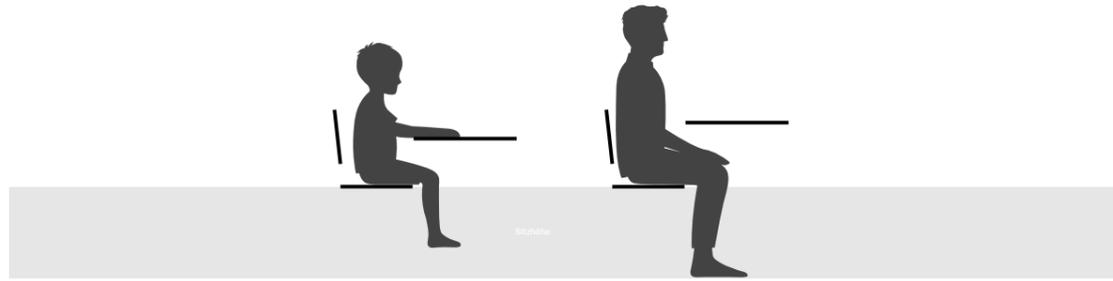
Doch wie manifestiert sich ein selbstgebauter Schulstuhl? Um dies zu untersuchen, realisierte ich einen zweiwöchigen Workshop an der Liechtensteinischen Waldorfschule. Gespendetes Restmaterial von Schreinereien aus der Umgebung und die technischen Gegebenheiten im Werkraum boten den Rahmen.

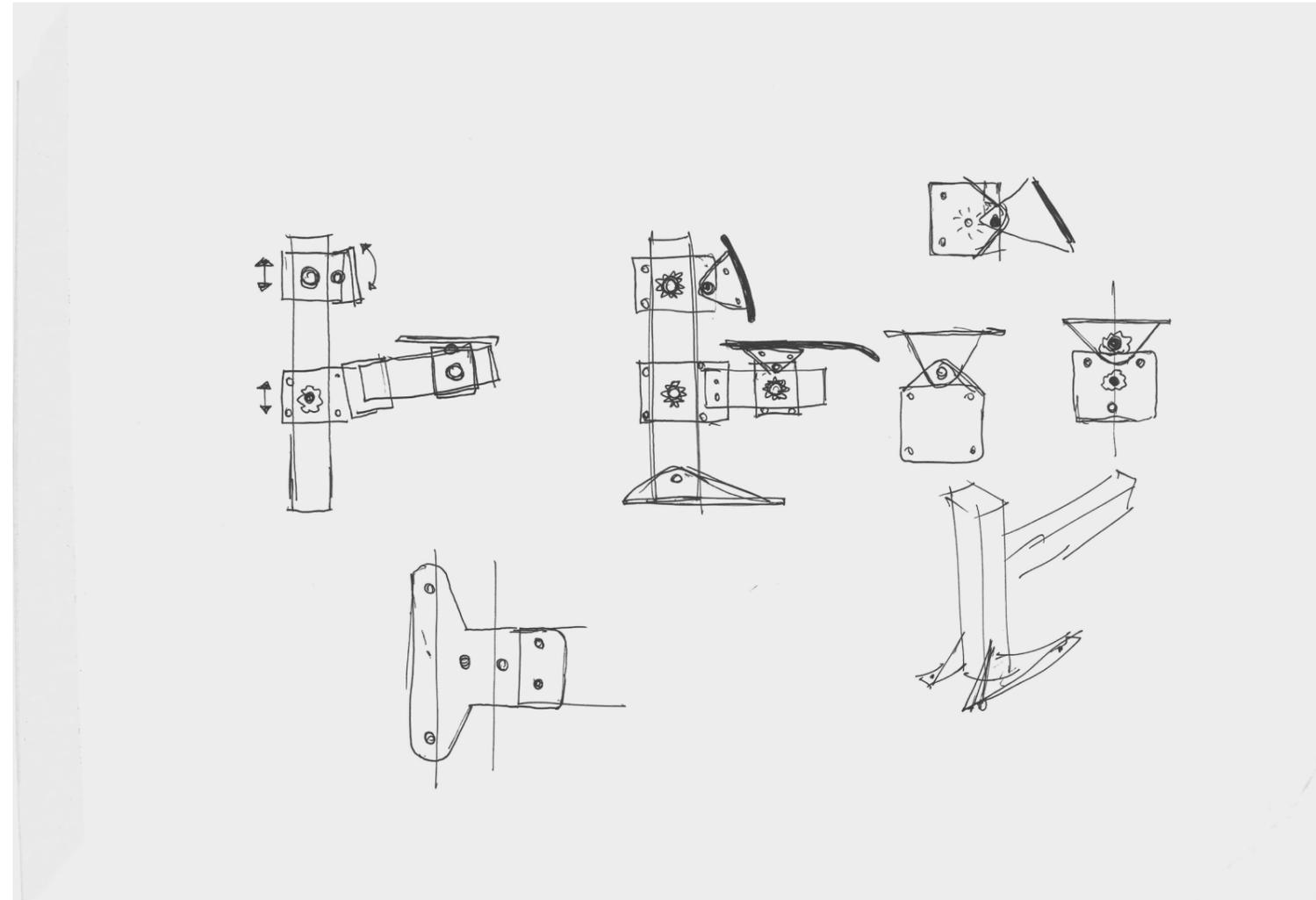
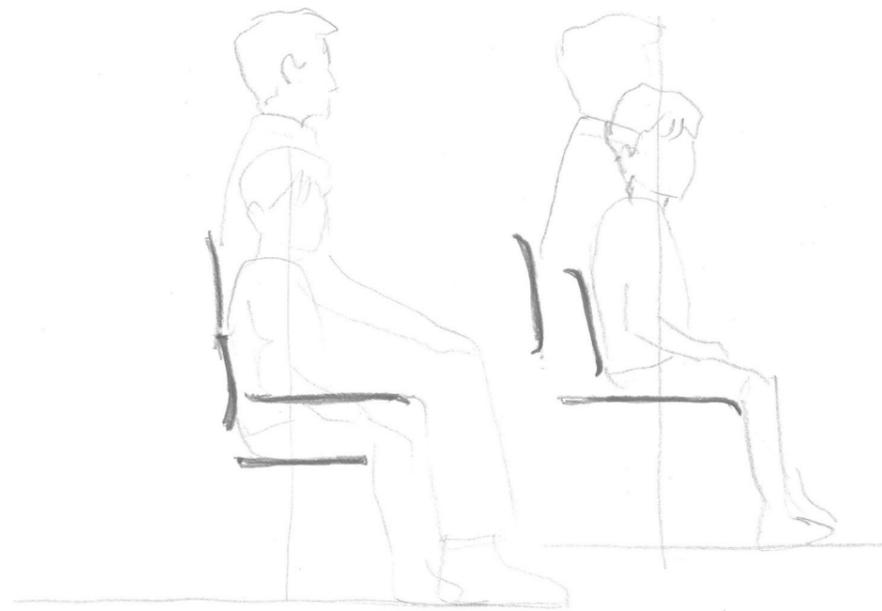
Zentral am Workshop war der Gedanke jedem Kind die Möglichkeit zu bieten, die eigenen Gedanken zu materialisieren. Hierbei war die Begleitung in der Ausführung essenziell. So fanden 14 persönliche Stuhlmodelle Einzug in den Lernraum.

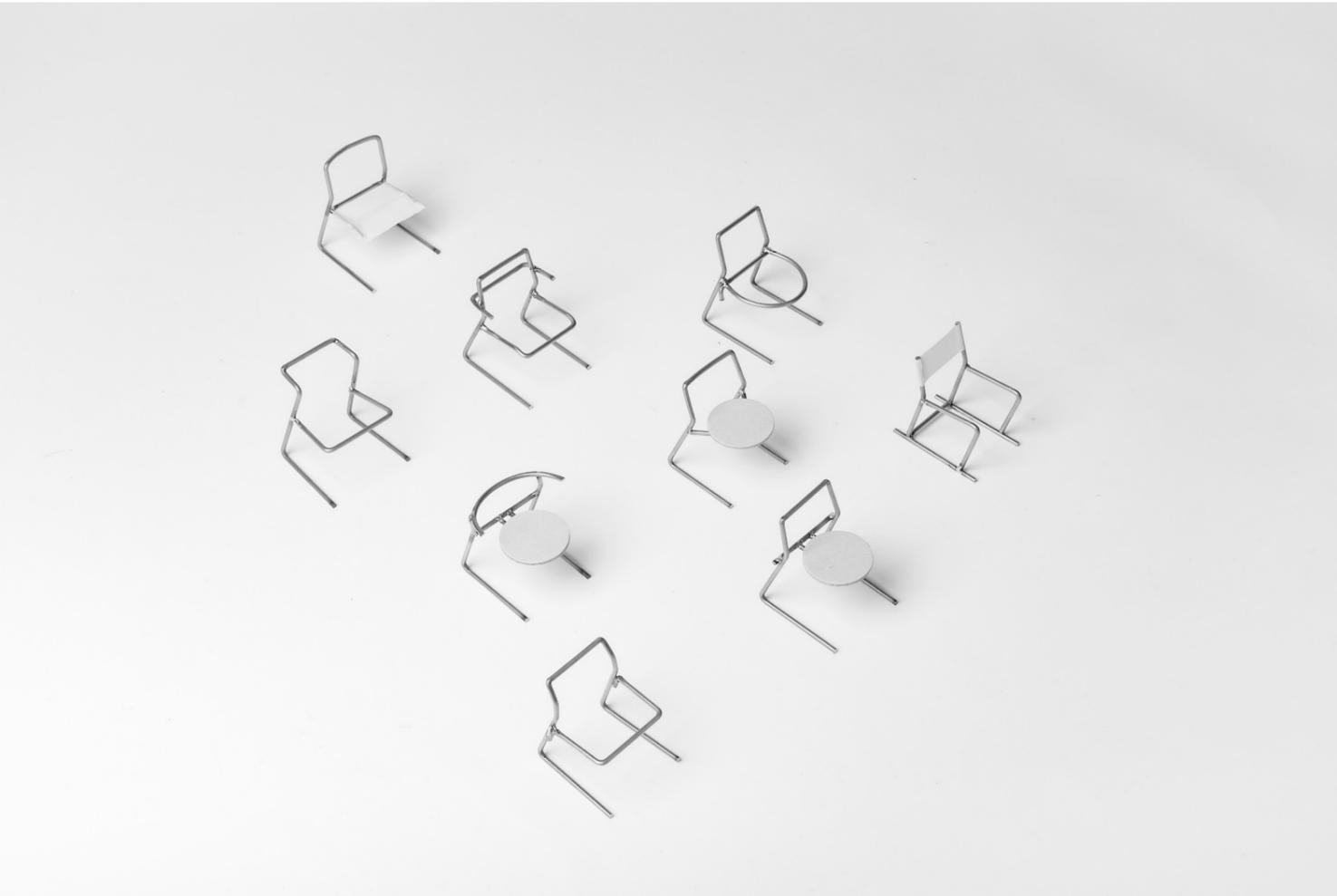


Lernende:	Gleichberechtigten Sitzkomfort zur Lehrperson Personalisierung der Komforteinstellung Unterstützt Fokus- und Gruppenarbeitsplätze
Lehrpersonen:	Leichtigkeit fürs rangieren im Raum Freie Unterrichtsgestaltung mit dem Mobiliar
Ergonomie:	Bietet einen Ausgleich in Mikro- und Makrobewegungen Unterstützt unterschiedliche Körperhaltungen Reagiert auf das Körperwachstum von 10-15 Jährigen
Materialwahl:	Unkomplizierte Reinigung und Instandhaltung Lässt Luftzirkulation während des Sitzens zu Die Materialien können regional recycelt werden Geringe Materialabnutzung
Raum:	Mögliche Stapelbarkeit, um Platz zu sparen
Herstellung:	Adaptierbarkeit um Bauteile beim Minimum zu halten Reparierbarkeit und gerechte Materialverwertung

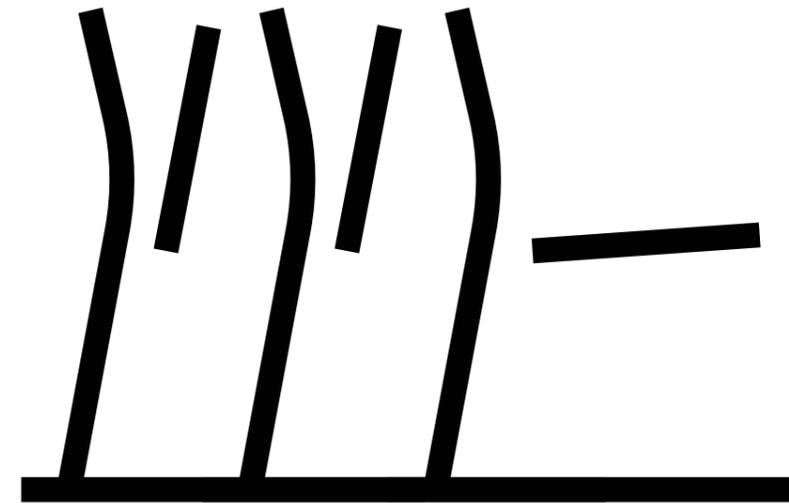
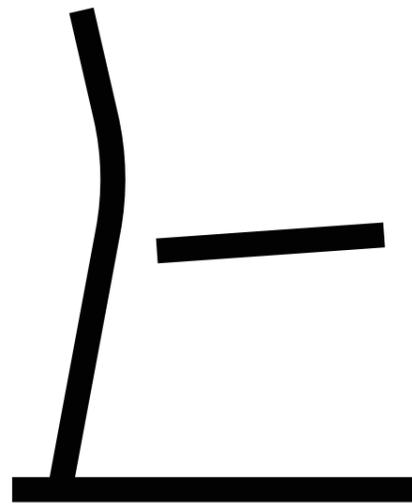


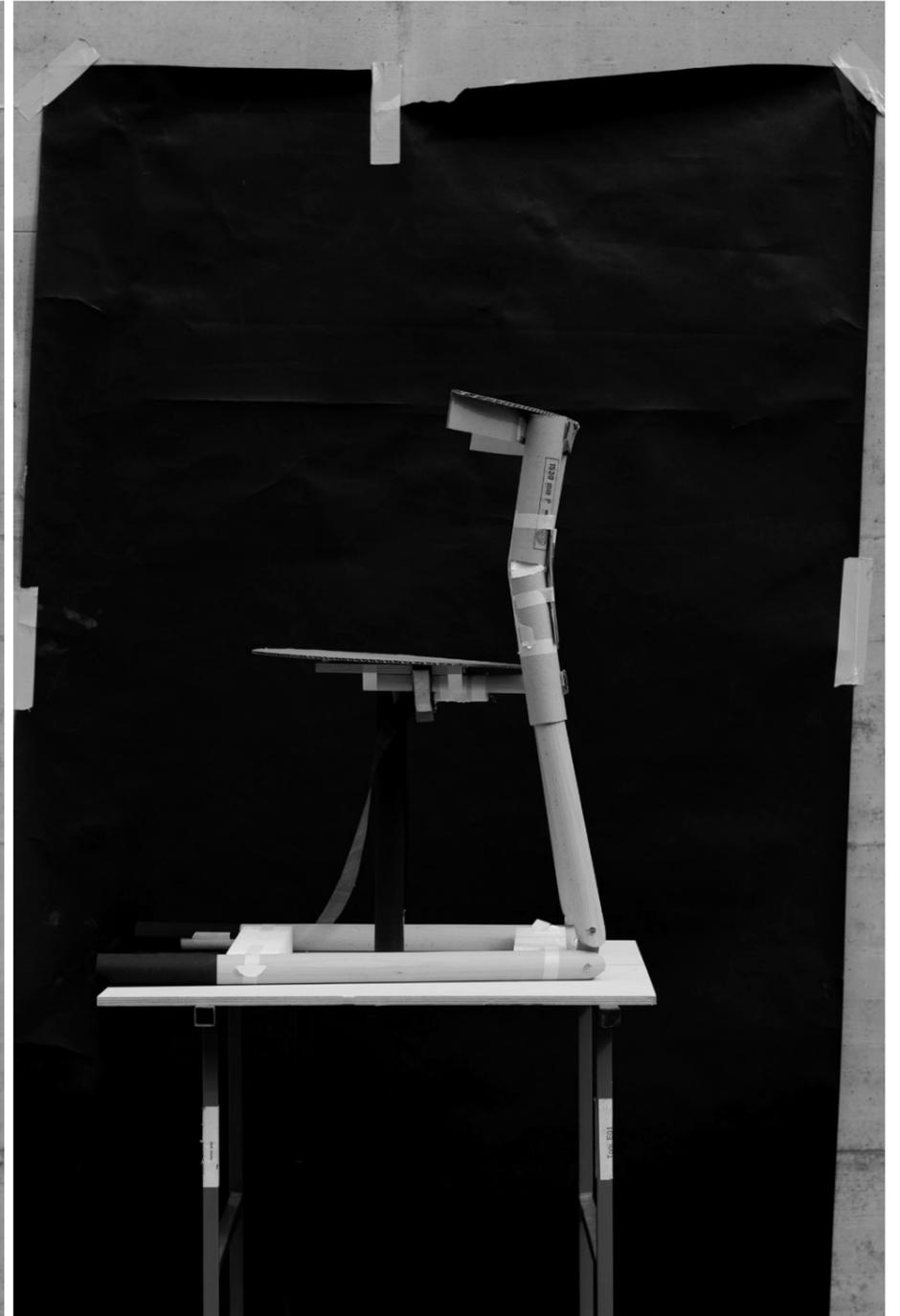


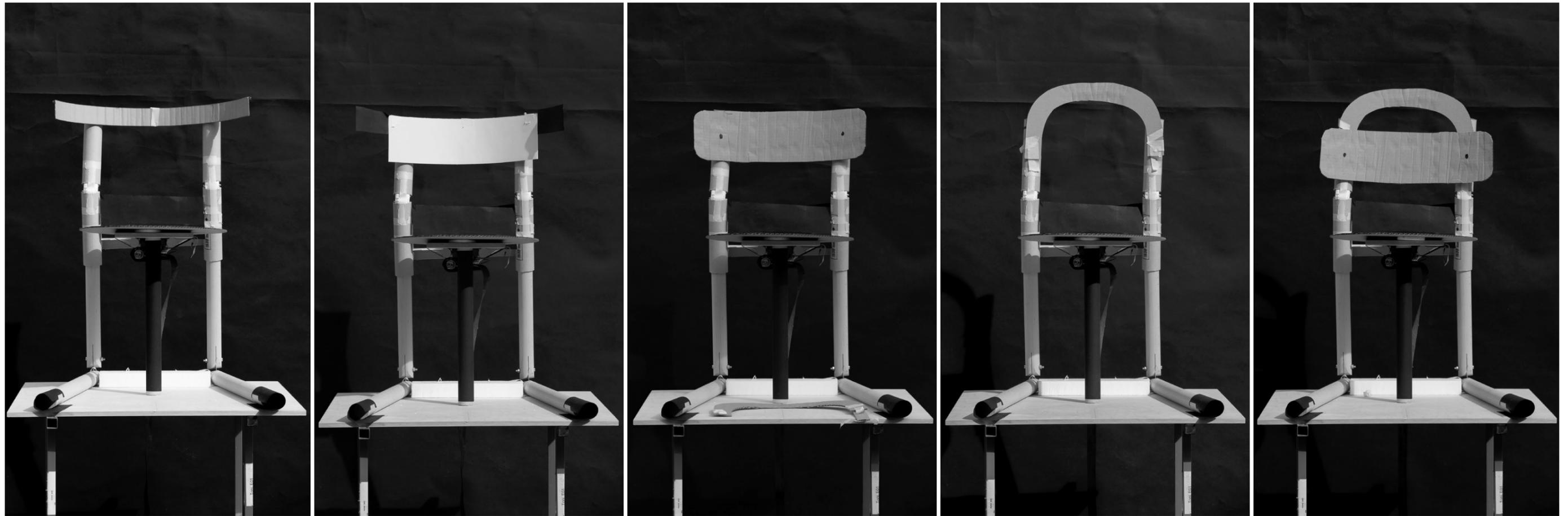


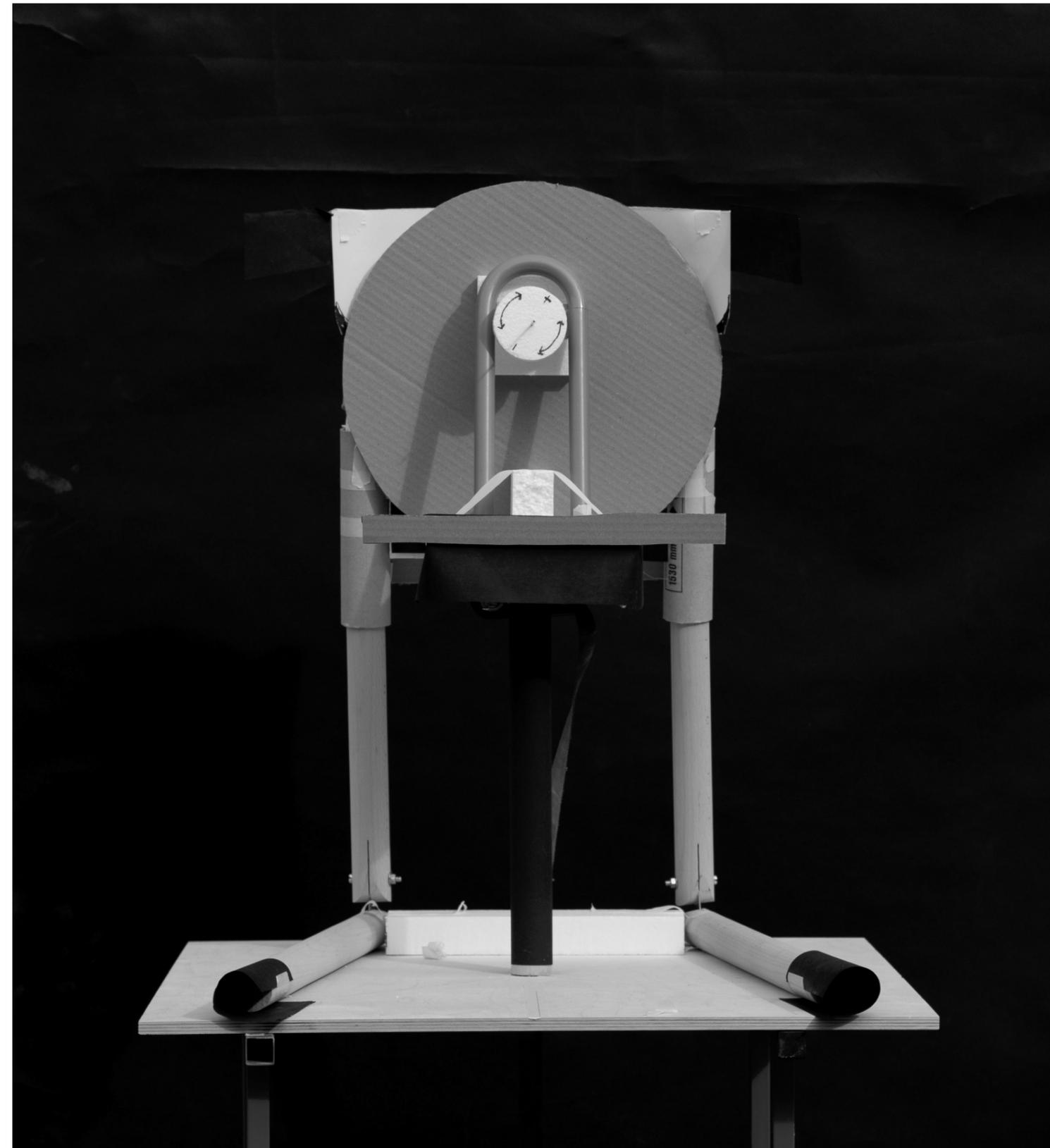


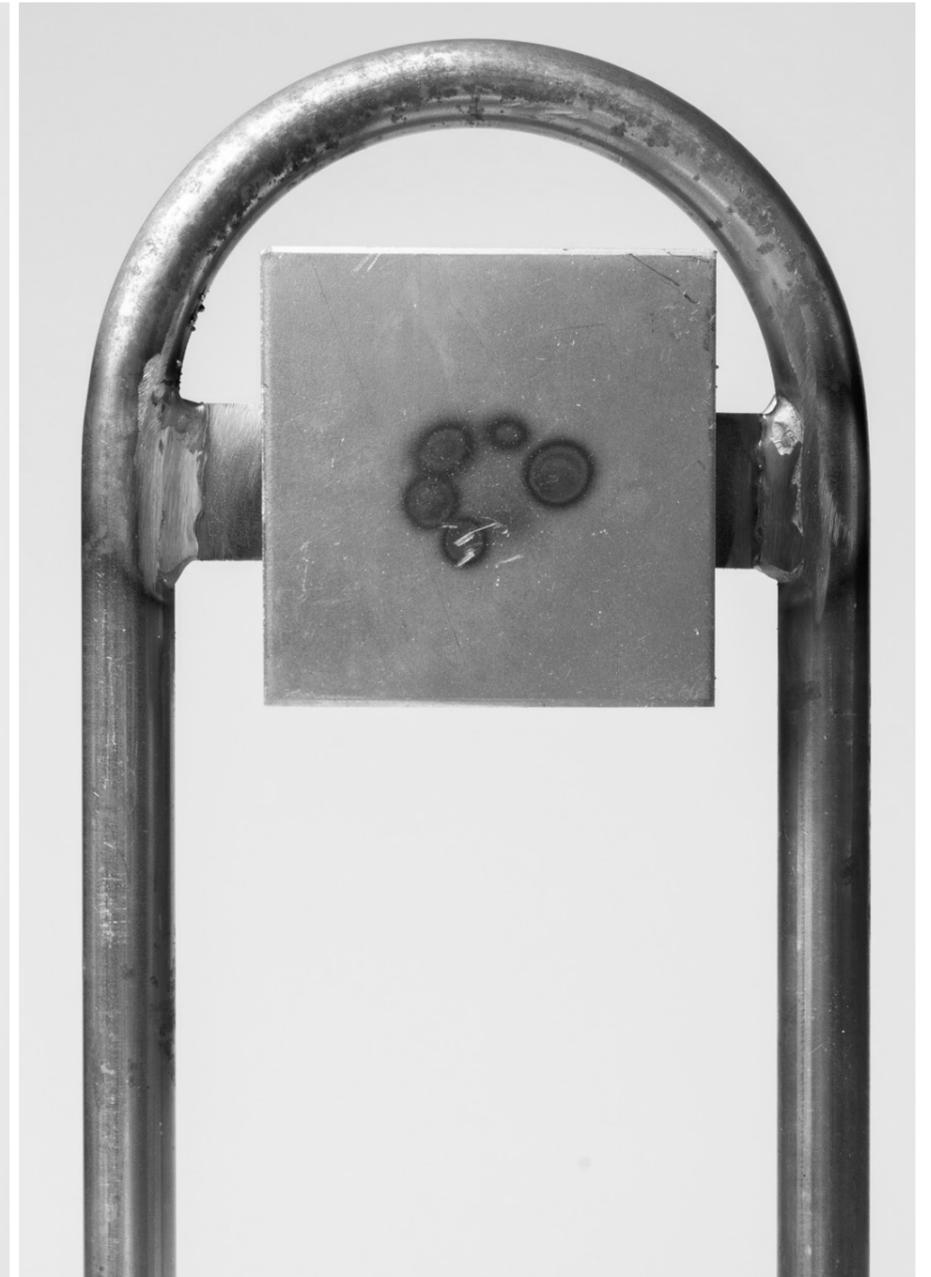
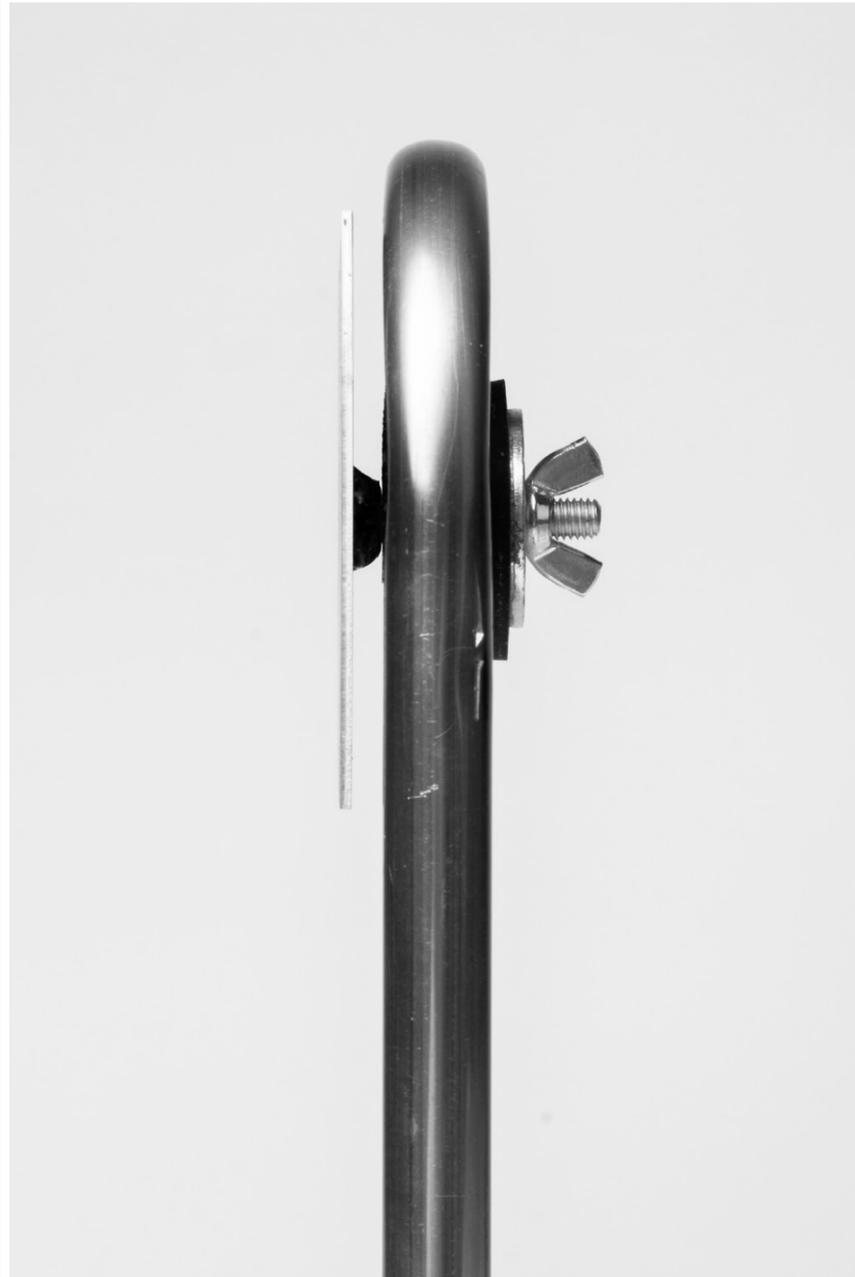
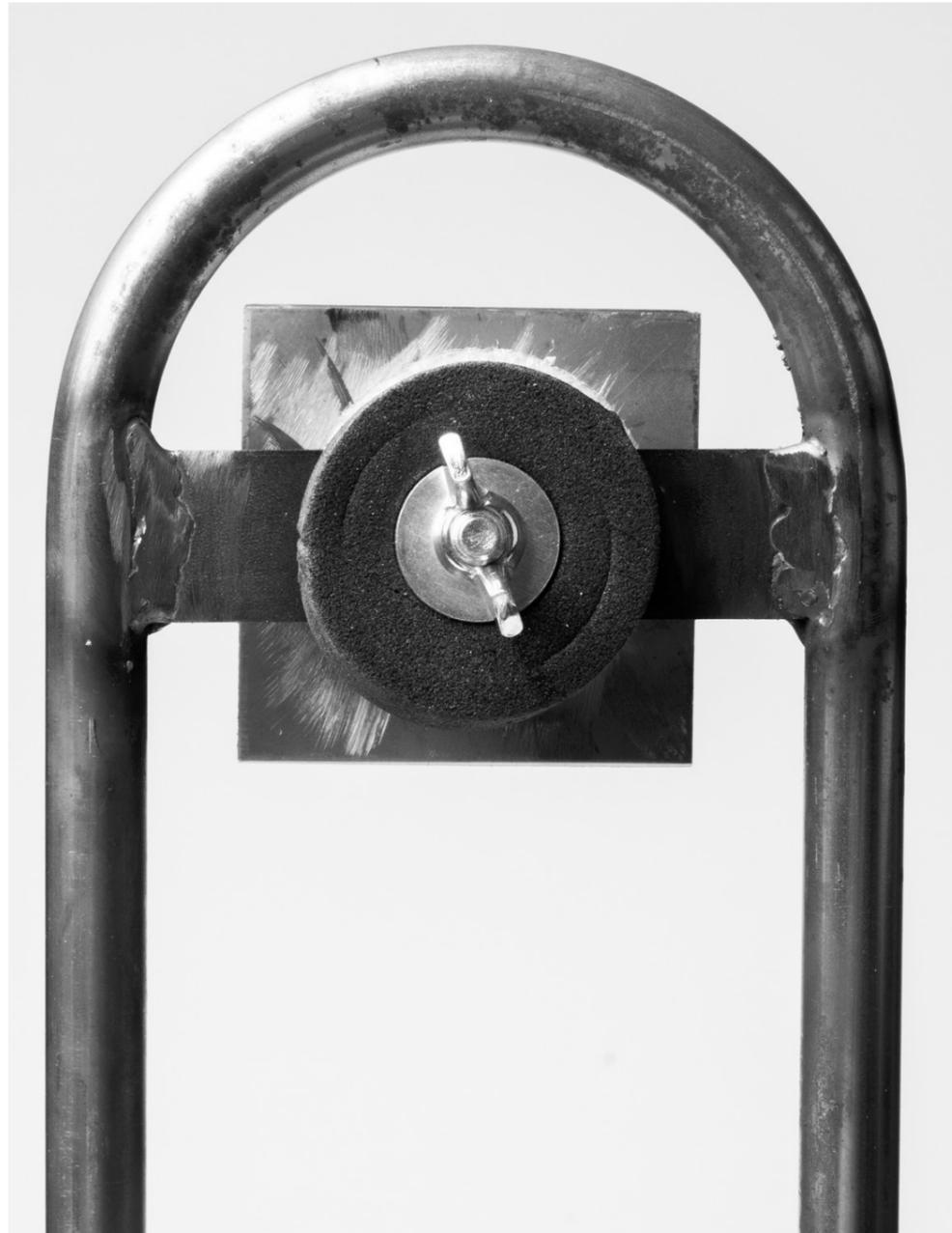
Der Lernraum ist im Wandel weg von rigiden Unterrichtsstrukturen. Effizientes rangieren mit dem Schulstuhl ermöglicht unterschiedliche Lernkonstellationen im Raum. Dazu bietet eine Vielfalt an Haltungsvariationen eine ergonomisch sinnvolle Abwechslung für die Lendenwirbel im Wachstum.



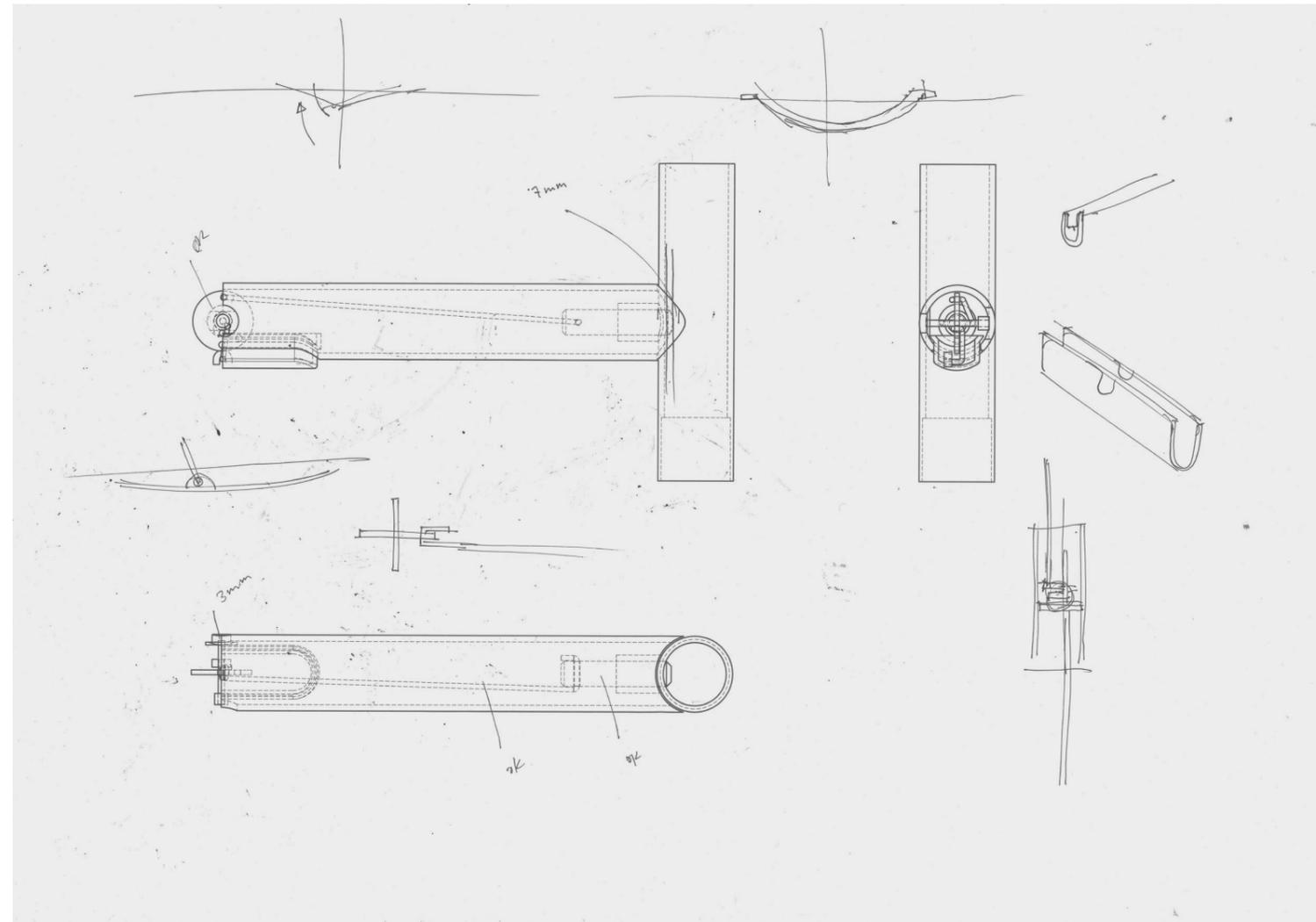
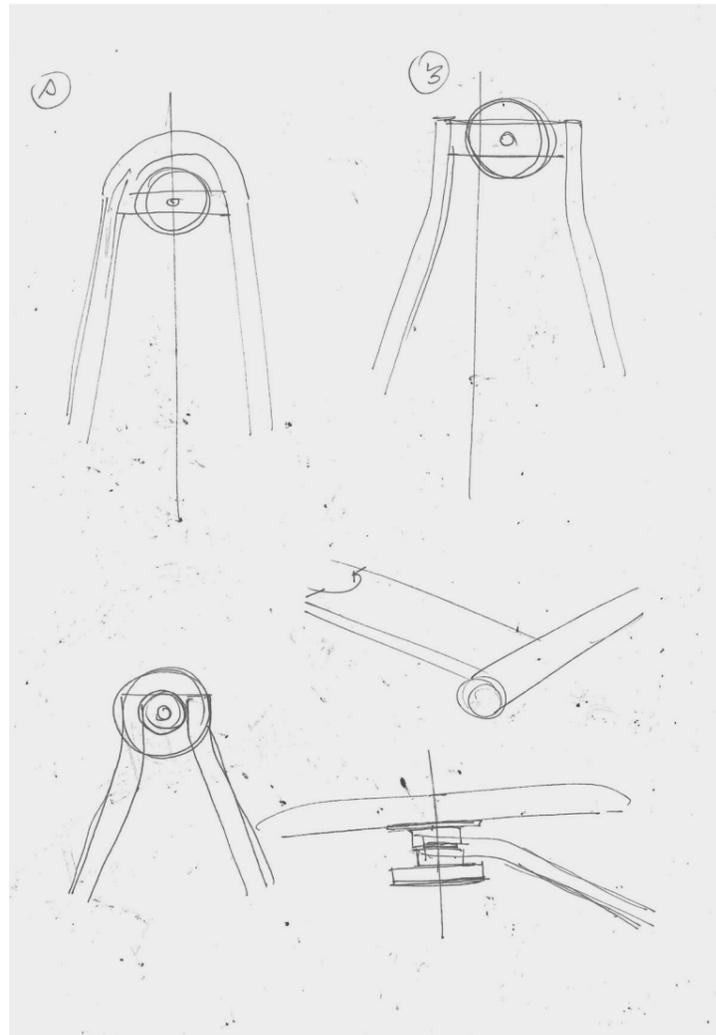


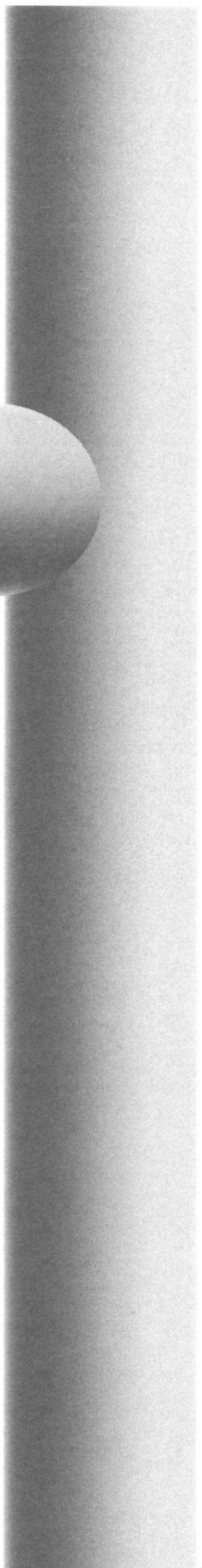
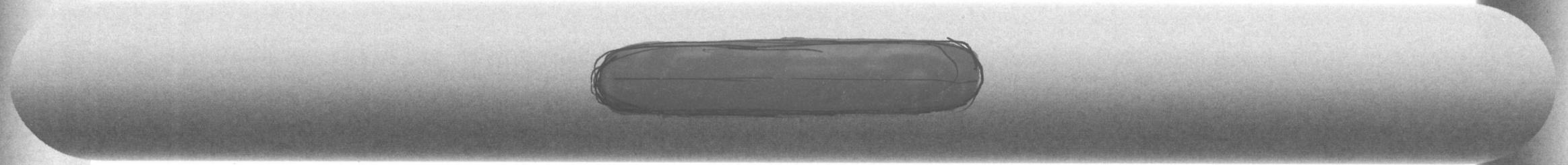
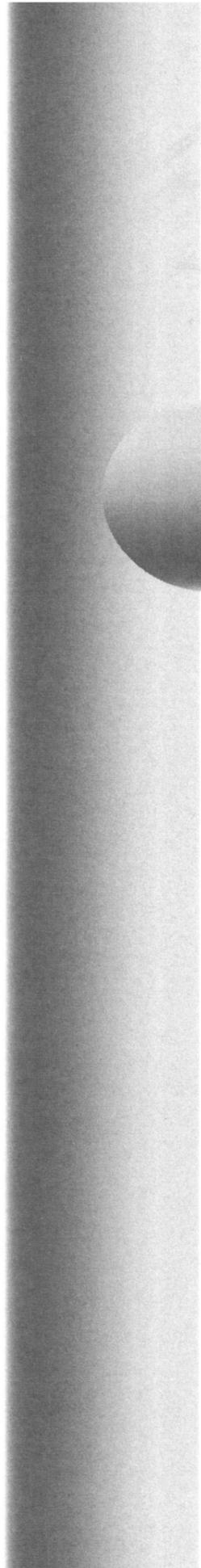


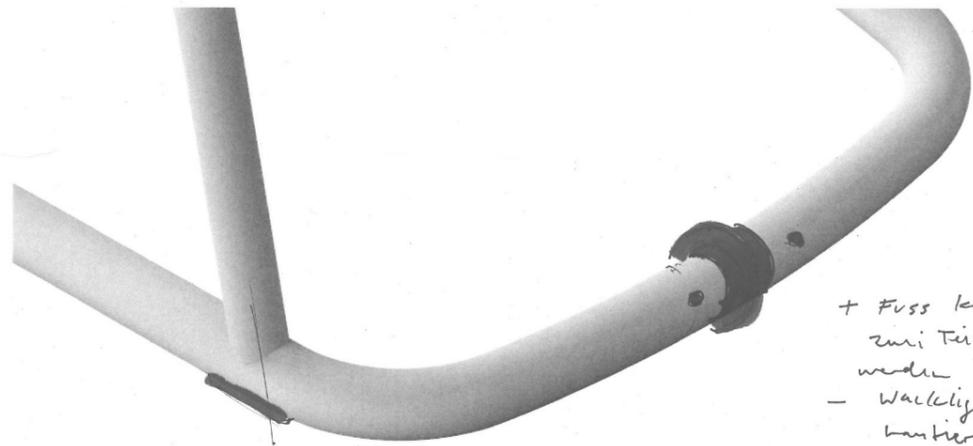




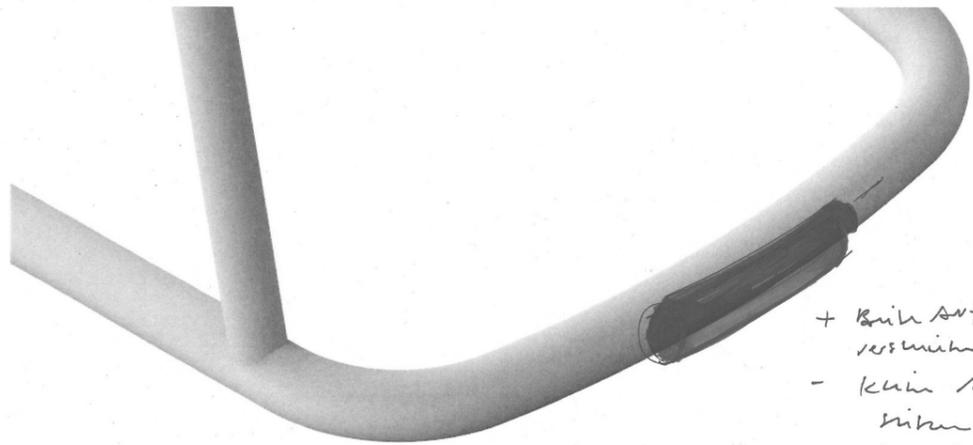




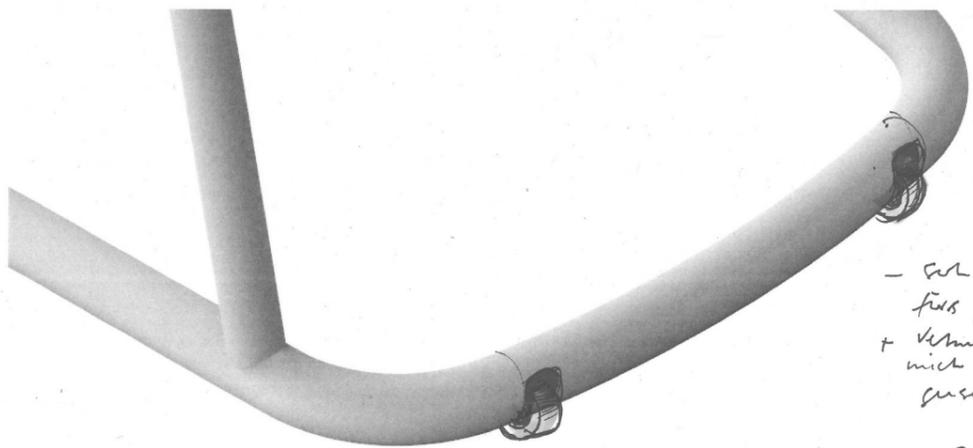




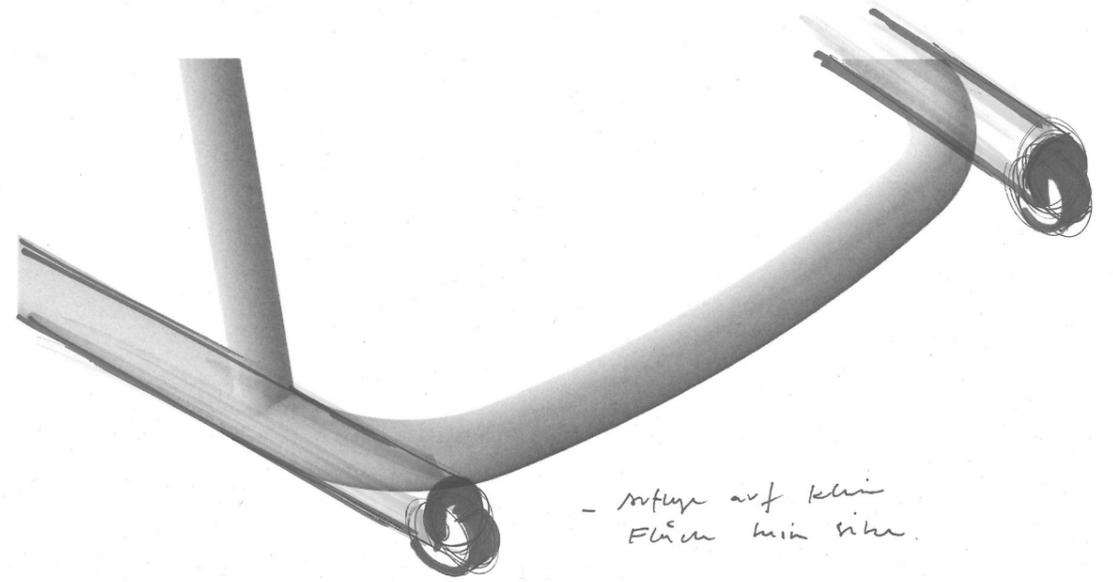
+ Fuss kann in
zwei Teile getrennt
werden
- Wackelig beim
halten



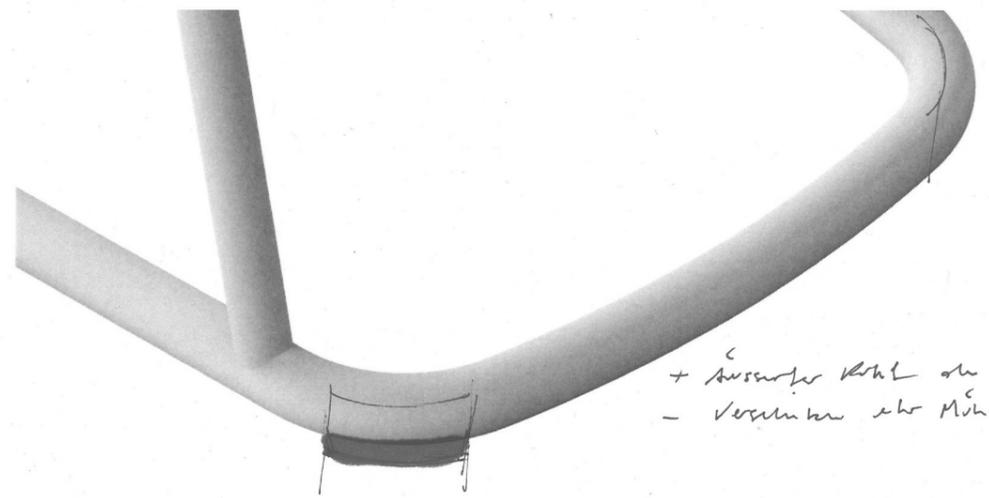
+ Bisher Auflage für
Verstärker
- Klein Auflage beim
halten



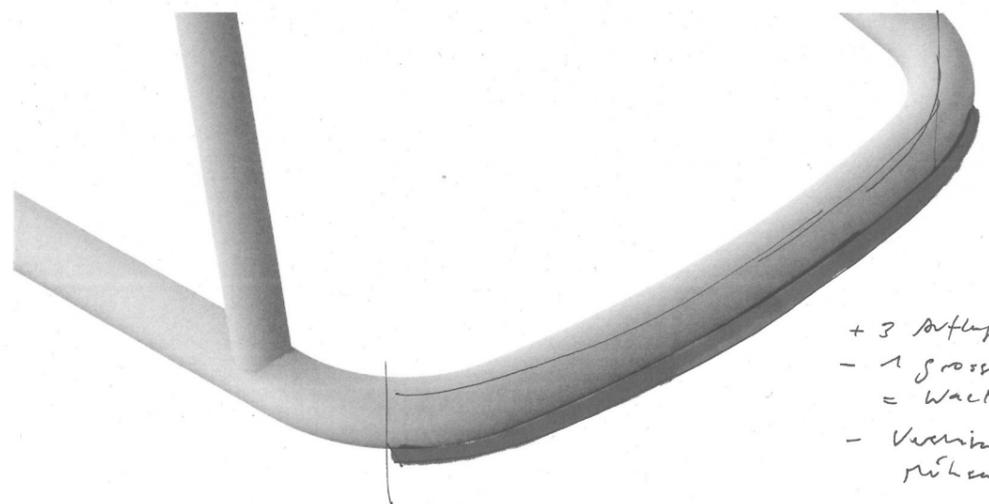
- Gut mit Technik
für Verstärker
+ Verbindung wird
nicht so fest
geschraubt



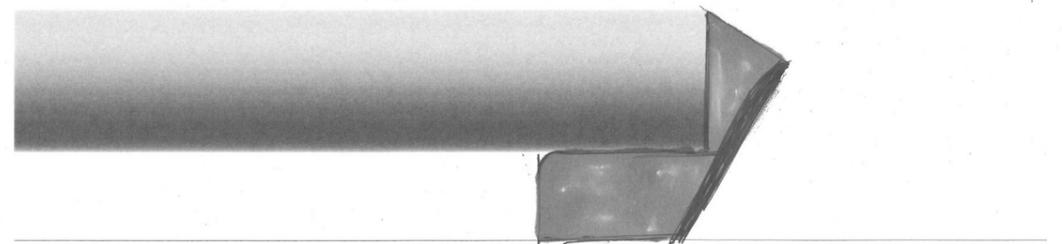
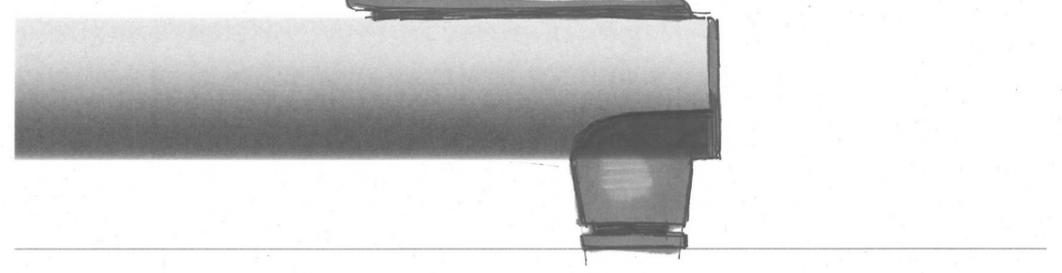
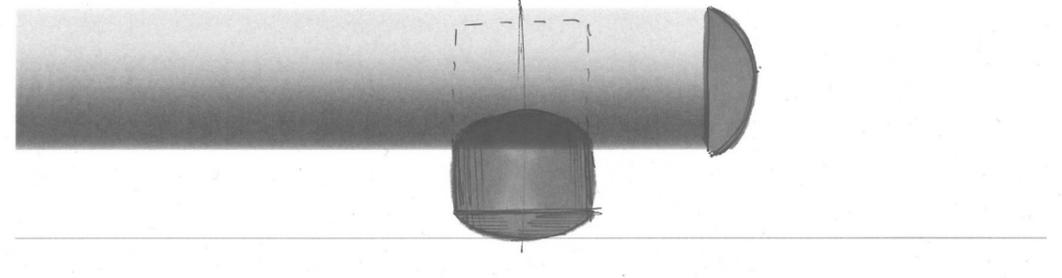
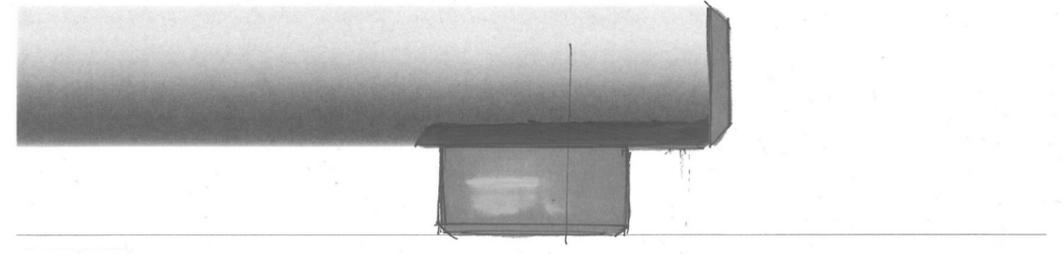
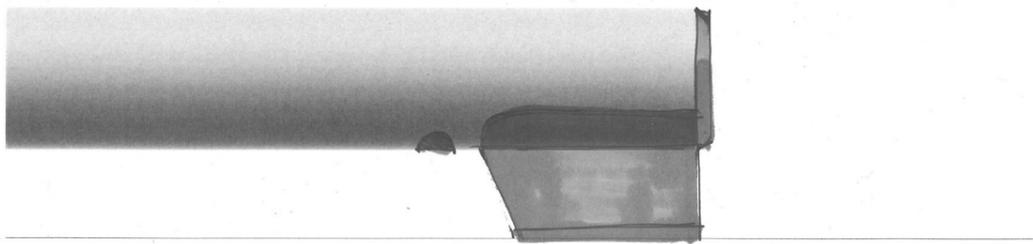
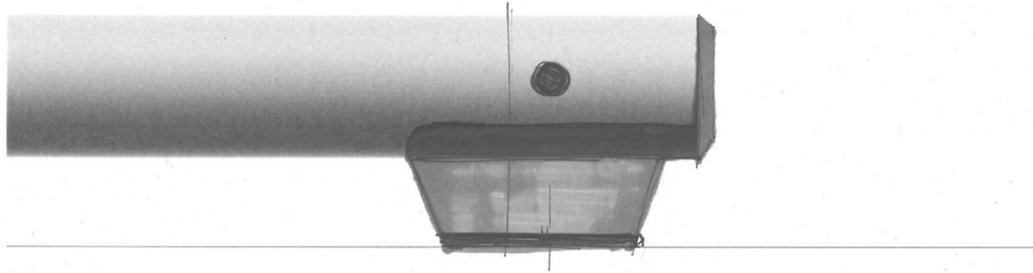
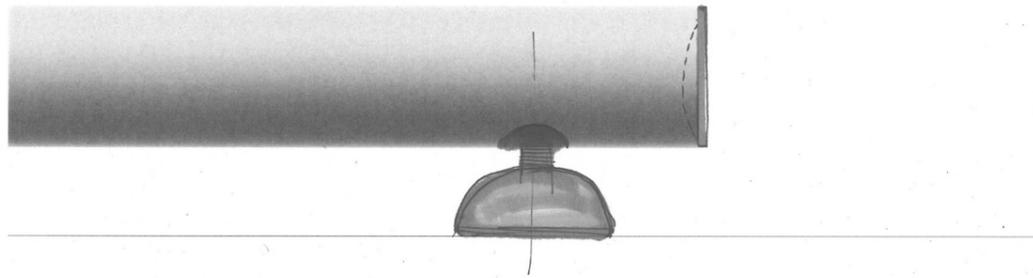
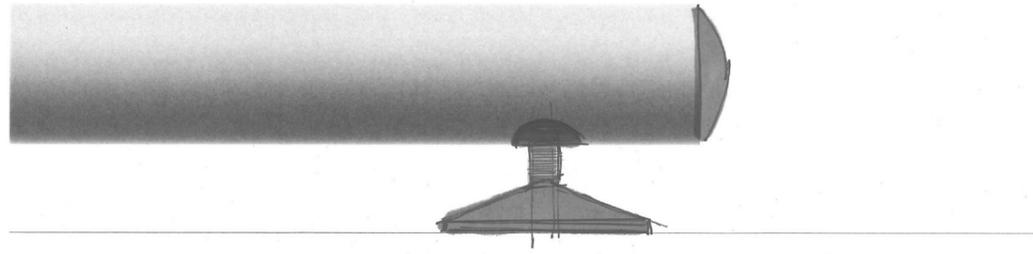
- Auflage auf klein
Fläche beim sitzen

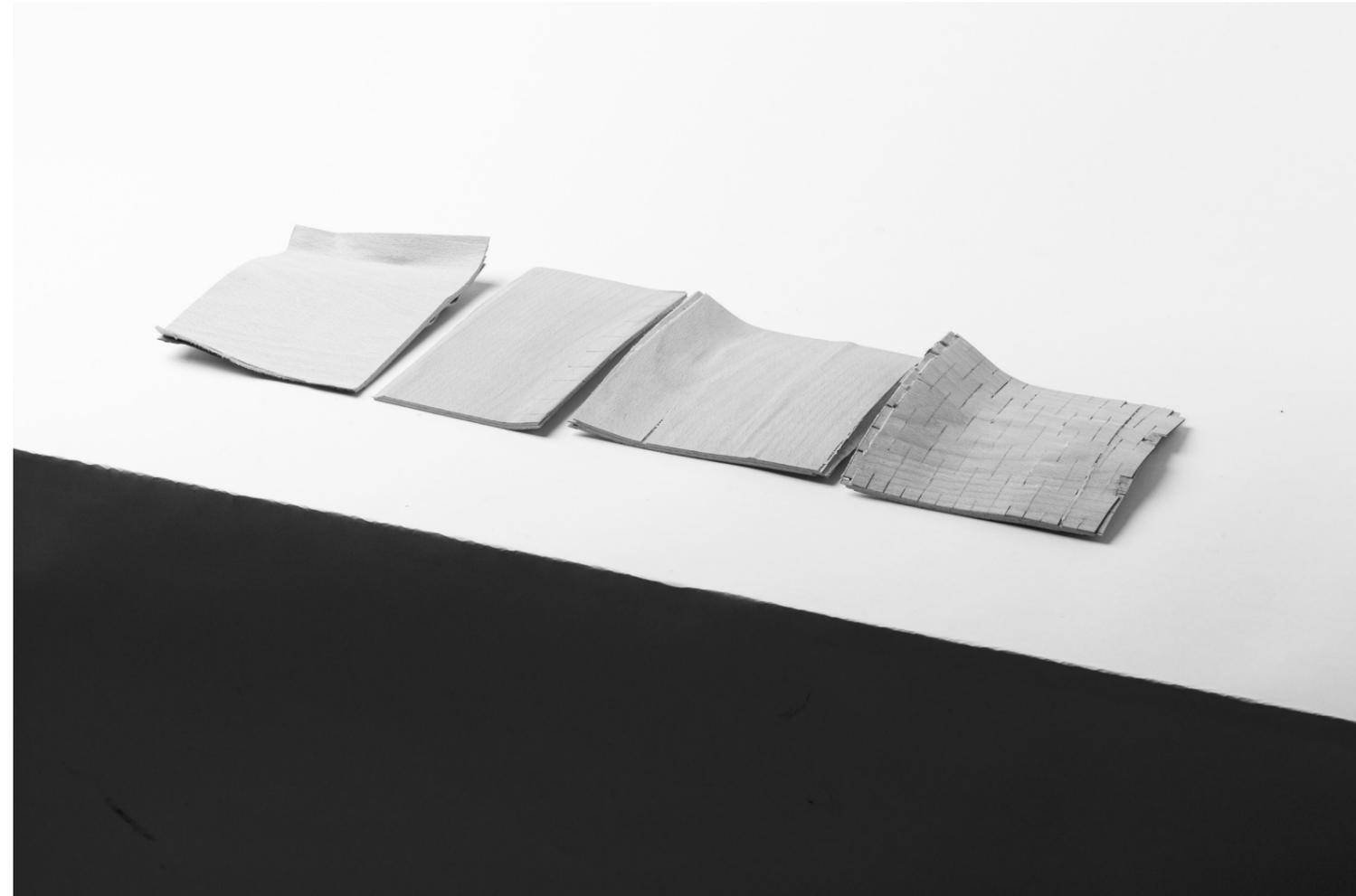


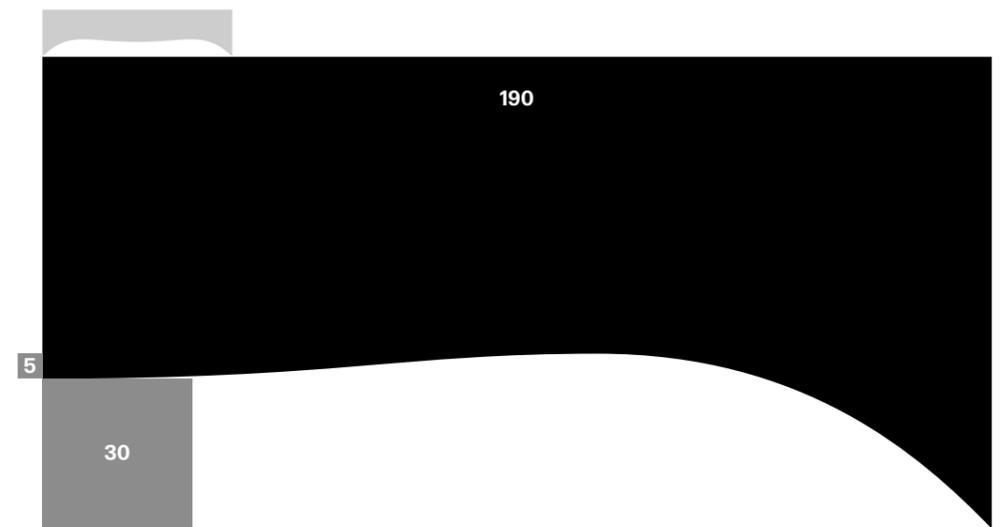
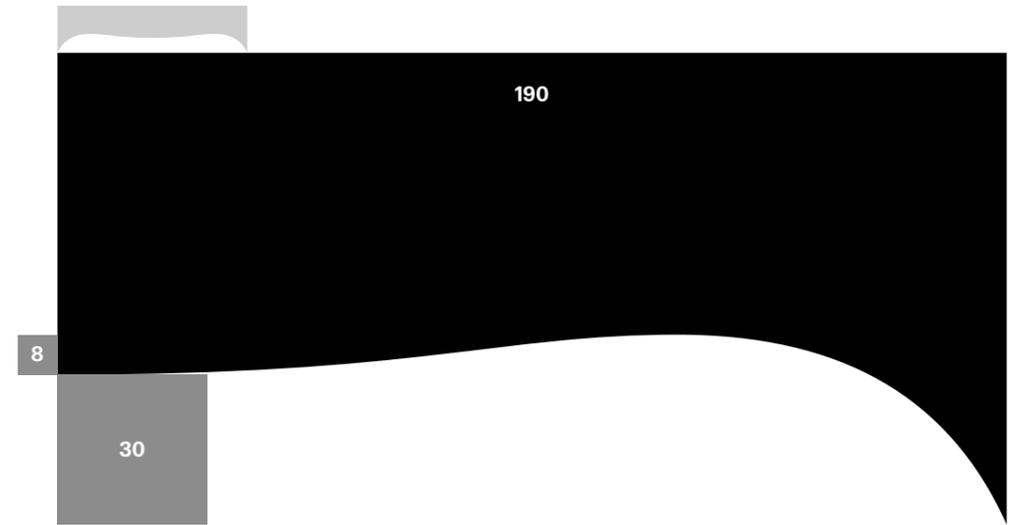
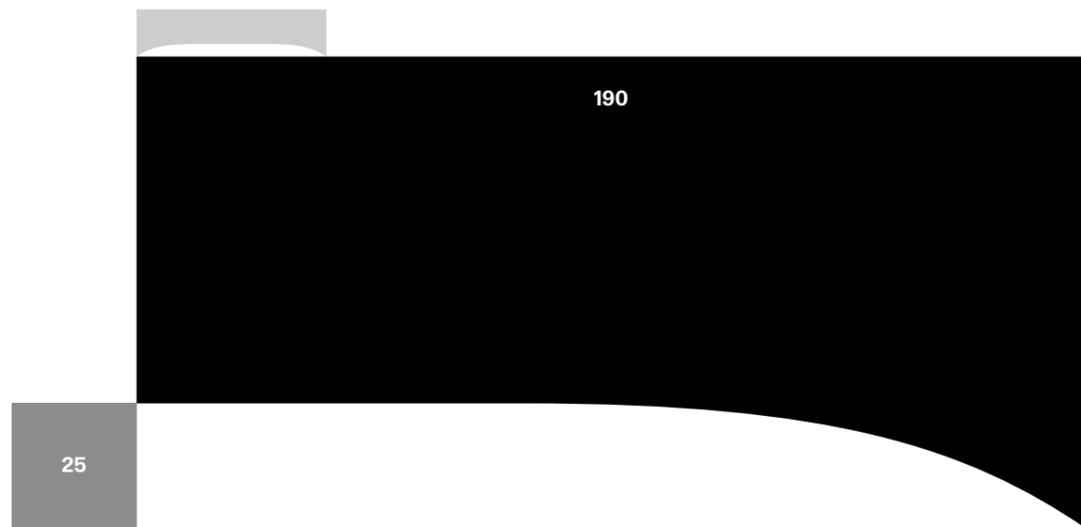
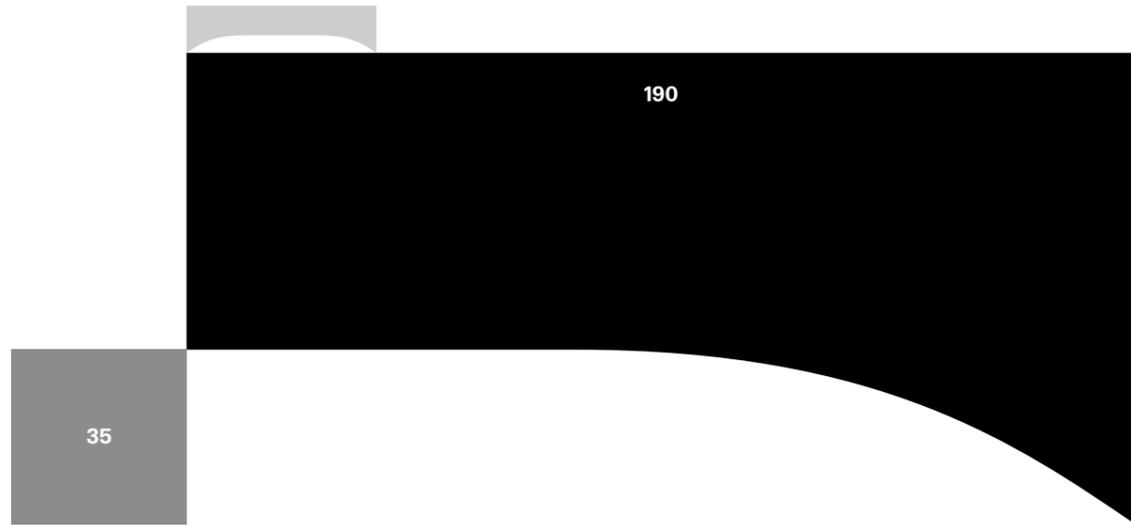
+ Aussehen wohl als Auflage
- Verstärker eher möglich

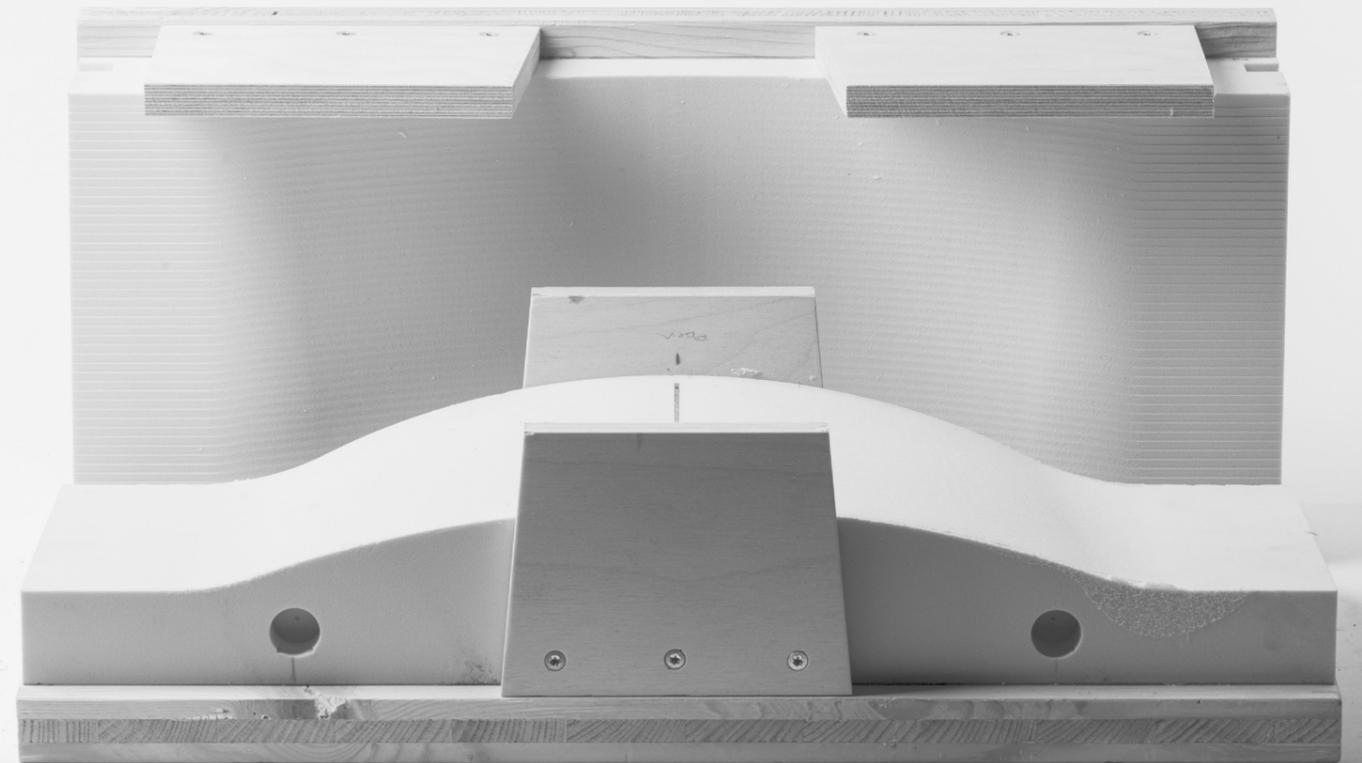


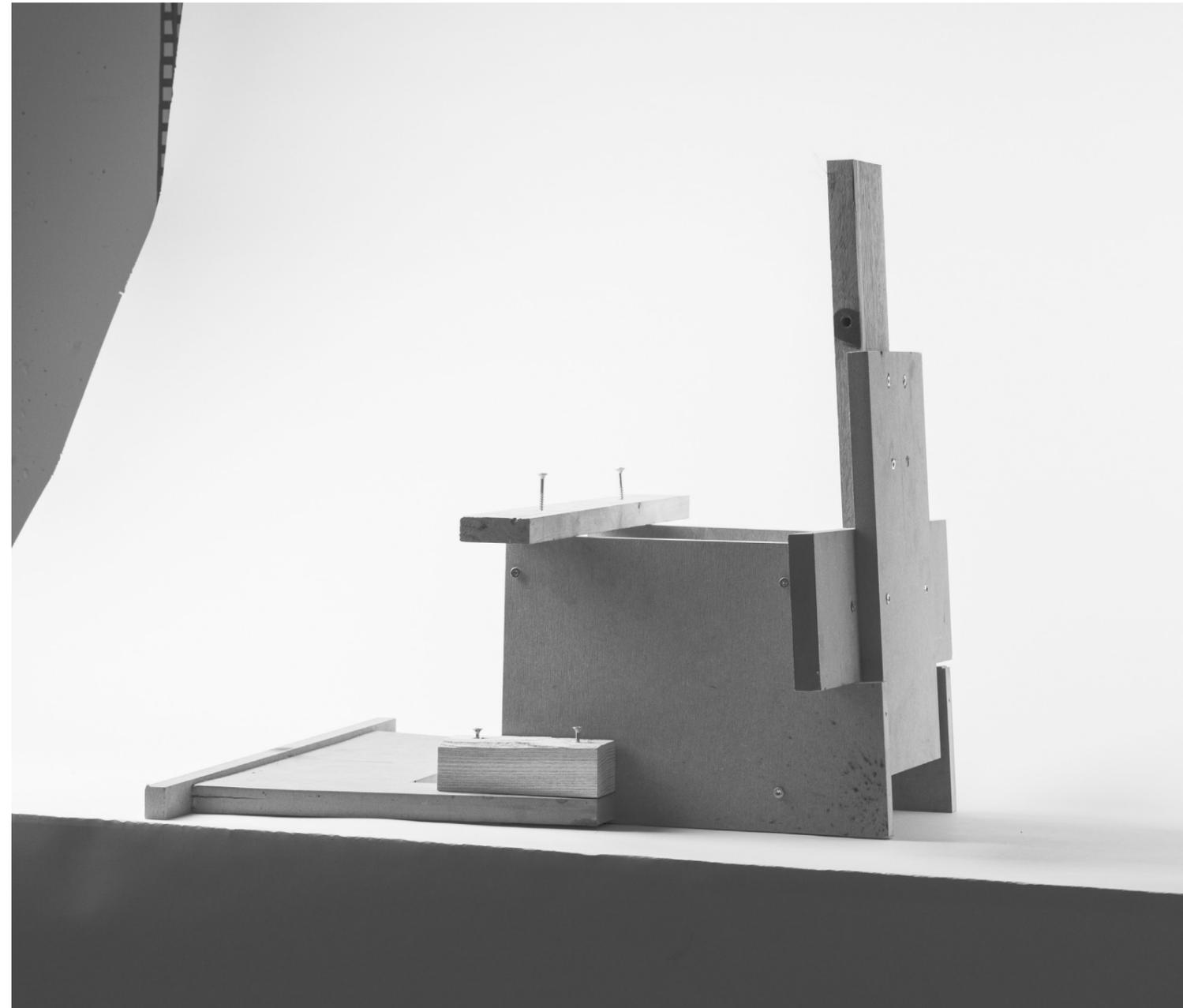
+ 3 Auflageflächen
- 1 große Auflage
= Wackelgefahr
- Verstärker eher
möglich



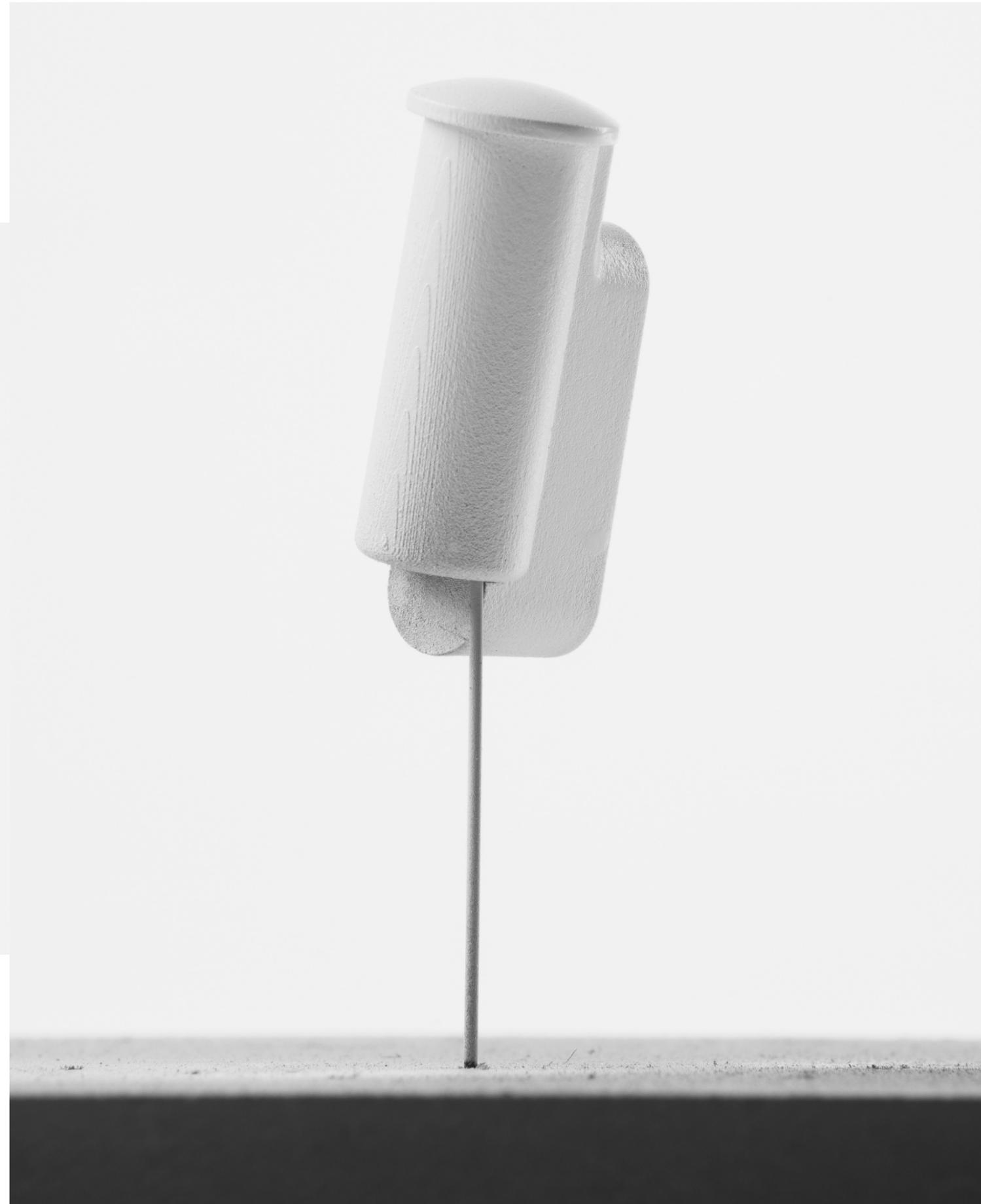
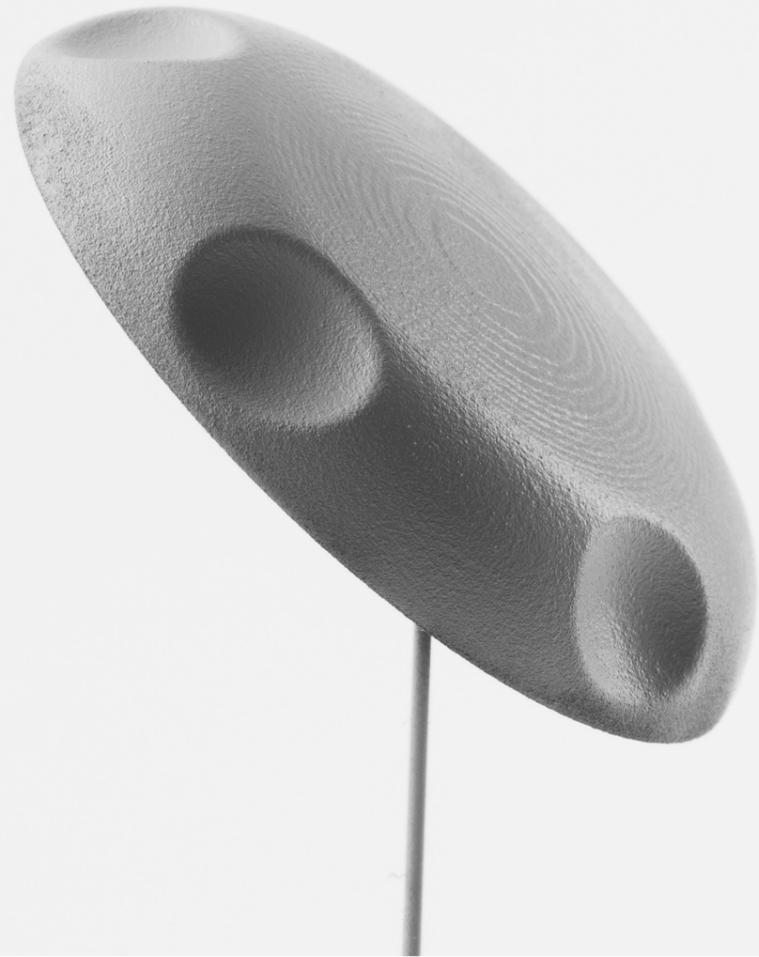












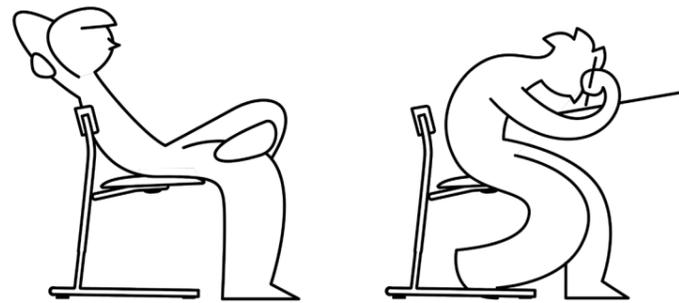




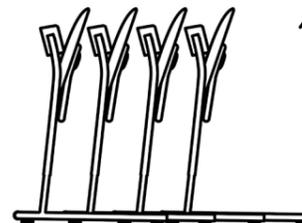




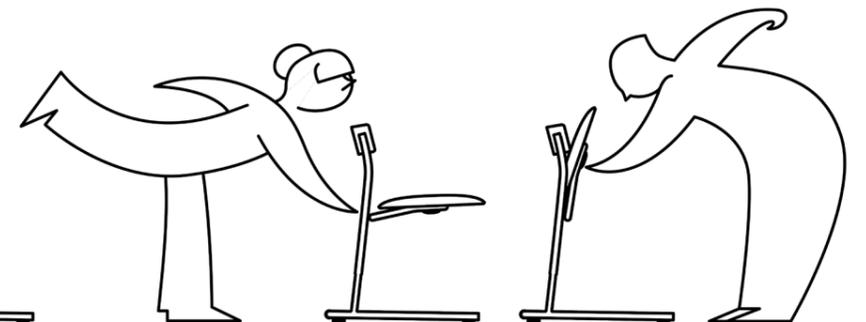
Mobilität im Lernraum



Agilität in unterschiedlichen Sitzpositionen



Effizientes Verstauen



Einstellen der Sitzhöhe und Flexibilität