

sitzen & ablegen

Projektarbeiten von Studierenden im Rahmen der Lehrer/innenausbildung für
Technisches Werken an der Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz (PHDL)
Darstellung der Produktentwicklung und bildungsrelevanter Strukturen

Klaudius Hartl

1. Projektverlauf

„Sitzen & ablegen“ lautete die Themenstellung für die Studierenden des Bereiches „Technisches Werken“ in der Lehrer/innenausbildung für die NMS an der PHDL. Inhaltlich eingebettet im Studienmodul „Projekte Design und Präsentation“, spannte sich der Verlaufsbogen über die Lehrveranstaltungen „Kommunikation und Gestaltung“ und „Kriterienentwicklung und Objektanalyse“.

Das Sitzen ist eine Grundhaltung, die wir täglich meist unzählige Male einnehmen und uns so geläufig erscheint, dass es kaum in seinem Wesen hinterfragt wird. Für den Industrial Designer und für viele Architekten aber ist das Entwerfen eines Sitzmöbels stets von Neuem eine Herausforderung, die – wie ein Blick auf die Designgeschichte zeigt – zu höchst unterschiedlichen Resultaten führte. Auch wir stellten uns dieser Aufgabe und strebten Formlösungen mit den Werkstoffen Baustahl, Stahlrohr und Lochblech an. Das Thema „sitzen & ablegen“ betrachteten wir als Designauftrag. Der Begriff „Design“ wird im Folgenden zur Umschreibung der fertigen Produktgestalt wie auch des Entwicklungsprozesses von der Idee bis zur Ausführung verwendet. Der Projektverlauf gliederte sich in folgende Abschnitte:

1.1. Erwerb von Kenntnissen über die Grundlagen des Designs und Kriterien in der Produktbewertung

In dieser Projektstufe wurden wesentliche Stationen in der Designgeschichte beleuchtet und Einblicke in die Formlösungen und eingesetzten Produktionstechniken in unterschiedlichen Epochen gewonnen. Ziel dieses einführenden Abschnittes war der Aufbau eines Problembewusstseins gegenüber dem Bereichskomplex „Design“. Diese einleitende Phase begründet sich durch die Annahme, dass historisches Bewusstsein allgemein zur kulturellen Identität beiträgt.

Design beginnt mit dem Erscheinen des Menschen, der sich Werkzeuge zurecht machen muss, um in der unmittelbar vorgefundenen Natur zu überleben. Bar besonderer natürlicher Schutz-, Angriffs- oder Fluchtorgane ist er angreifenden Raubtieren und

widrigen Witterungen schutzlos ausgeliefert. Aber seine unspezialisierte physiologische Ausstattung in Verbindung mit einem leistungsfähigen Gehirn versetzen ihn in die Lage, den Naturraum umzuformen und auf sich selbst hin zu verändern. Das rohe Naturmaterial kann er durch seine Geschicklichkeit bearbeiten und daraus Klängen und Speere herstellen oder Behausungen bauen. Ohne sich von der Natur abkoppeln zu können, errichtet sich der Mensch einen eigenen Lebensraum, den Kulturraum. Er schafft darin Sinn- und Ordnungssysteme, die viel mehr als das Überlebensnotwendige sichern. Über die reine Schutzfunktion vor Wind und Wetter hinaus richtet der Mensch etwa seine Behausung wohnlich ein und verlangt nach ästhetischer Durchformung. Eines der frühesten Designbeispiele ist der Faustkeil. Um ein derartiges Gerät herzustellen, ist eine zielgerichtete Bearbeitung des rohen Steinmaterials nötig. Schon die Auswahl eines geeigneten Rohlings stellt eine Leistung dar, die Erfahrungen in der Bearbeitung voraussetzt und seine zukünftige Verwendung als Gerät zum Schaben, Schneiden, Hacken, Schlagen oder Werfen vorwegnimmt. Faustkeile entstehen nicht durch einfache Abschläge, sondern durch beidseitige Bearbeitung. Sie sind ergonomisch für die zuffassende Hand geformt, mit einem gerundeten Griffteil und einem geschärften Arbeitsteil. Ihre Herstellung erfordert ein präzises, planvolles und technisch anspruchsvolles Vorgehen, dem eine genaue Vorstellung von der angestrebten Formgestalt vorangeht. Die Durchformung der Faustkeile erfährt im Laufe der Steinzeit eine derartige Verfeinerung in der Ausführung mit einem offenkundigen Bestreben nach Symmetrie und Gleichmaß, dass ihr Entstehen nur mit einem Sinn für die Schönheit der Form denkbar ist. Dieses stimmige Zusammenspiel von Funktion, Form, Material und Herstellungsverfahren bildet eine bis heute gültige Grundlage für Design. Designgeschichte als Teil der Menschheitsgeschichte gibt Aufschluss über die vielfältigen Wege und Bemühungen des Menschen beim Einrichten eines eigenen Kulturraumes. Kenntnisse über die Designgeschichte tragen zu einer Fachidentität bei, in der die Entwicklungslinien zu unserer aktuellen dinglichen Umwelt zugänglich und verständlich werden. Das Studium unterschiedlicher Lösungen in der Gestaltung der zweckhaften Gegenstandswelt kann zudem Anreger sein beim Lösen konkreter Designaufgaben, außerdem Impulsgeber für kritische Fragestellungen zur gegenwärtigen Konsum- und Warenwelt und unserem Verhalten in ihr.

1.2. Eigenständiges Durchführen ergonomischer Analysen von realen Sitzobjekten aus der unmittelbaren Lebenswelt

Eine wesentliche Teilaufgabe für Designer/innen besteht im Einrichten optimaler ergonomischer Verhältnisse beim Produkt. Die Ergonomie ist ein eigener Zweig der Arbeitswissenschaft, der die Nutzungsbedingungen des Menschen beim Umgang mit Werkzeugen, Maschinen und Geräten untersucht. Für das Entwickeln eines Sitzmöbels bedeutet dies die Analyse aller relevanten physiologischen und psycho-motorischen Vorgänge beim gesamten Gebrauchsvorgang im Sich-Setzen, Sitzen und Aufstehen. Auch die Verhältnisse etwa beim Verrücken eines Stuhles sind von Belang. An die Studierenden erging der Arbeitsauftrag, für die eigene Entwurfsarbeit wichtige ergonomische Daten für ein bequemes Sitzen zu ermitteln. Für dieses Vorhaben wählten sie zwei Stühle aus ihrer unmittelbaren Lebenswelt. Von diesen fertigten sie Fotos und Skizzen an, vermaßen die Stühle und erstellten eine Sitzanalyse nach folgenden Aspekten:

Arbeitsauftrag Sitz-Analyse:

Überprüfen und bewerten Sie zwei Stühle auf ihre ergonomische Durchformung in folgenden Arbeitsschritten!

1. Fotografieren Sie zwei Stühle Ihrer Wahl in folgenden Ansichten!:

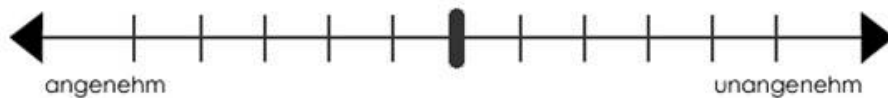
- Direkte Ansicht von vorne.
- Direkte Ansicht von der Seite.
- Machen Sie mehrere Fotos mit Schrägansichten, auf denen sich die Formentwicklung der Stühle und ihre Konstruktion gut ablesen lässt! Machen Sie auch Detailaufnahmen, z. B. von Verbindungsstellen!

2. Fertigen Sie Skizzen der zwei Stühle an! Nehmen Sie ein Maßband und erheben Sie bei beiden Stühlen folgende Daten!

- Sitztiefe
 - Sitzbreite
 - Sitzhöhe
 - Länge der Rückenlehne
 - Breite der Rückenlehne
- Tragen Sie diese Daten in Ihre Skizzen ein!
Fotografieren (oder scannen) Sie Ihre Skizzen mit den eingetragenen Daten!

3. Machen Sie eine Sitzprobe!

Tragen Sie in folgender Skala Ihre Anmutung beim Sitzen ein!



Beschreiben Sie möglichst genau Ihre Anmutungen beim Vorgang des Sich-Setzens, Sitzens und Verlassens des Sitzobjekts! Welche unangenehmen Stellen gibt es beim Sitzobjekt (z. B. Druckstellen, scharfe Kanten,...). Was empfinden Sie als angenehm?

4. Welche ergonomische Daten soll nach Ihren Untersuchungen ein Stuhl haben, um als bequem und angenehm zu gelten?

- Sitztiefe
- Sitzbreite
- Sitzhöhe
- Länge der Rückenlehne
- Breite der Rückenlehne

Abb. 1: Arbeitsauftrag zur Sitzanalyse vom Autor an die Studierenden

Ergonomie-Studien der Studentin Elisabeth Tschernitz (Abb. 2-9):



Abb. 2



Abb. 3

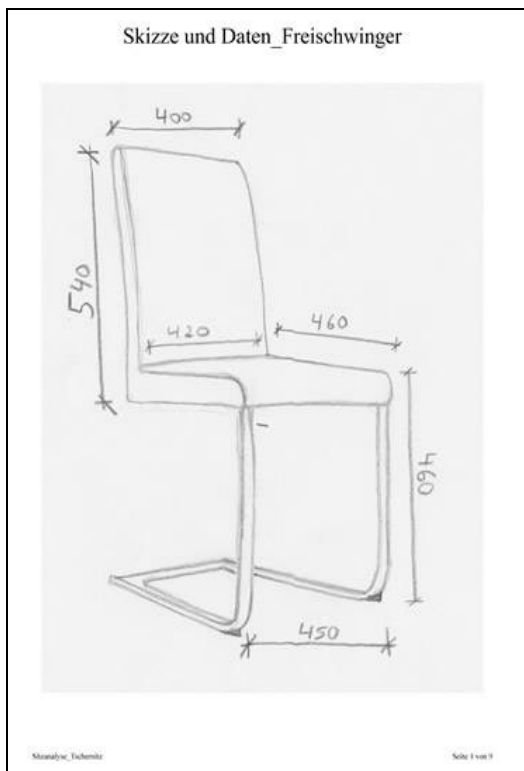
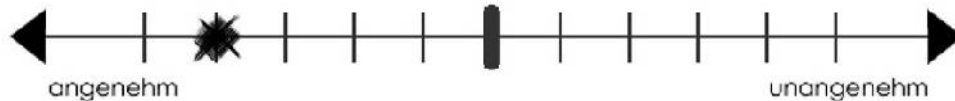


Abb. 4

Sitzprobe_Freischwinger



Durch die --- 45 Grad Abwinkelung der Beine entsteht ein angenehm sicheres Gefühl, wenn ich mich setze. Ich falle nicht zu tief in den Stuhl hinein. Das darauffolgende Zurücklehnen bis zur biegsamen Rückenlehne gibt mir ein gutes Gefühl, da die Lehne meinen ganzen Rücken stützt.

Die Höhe der Lehne ist für mich genau richtig, weil (??) meine Schulterblätter noch genug Platz finden. Da die Lehne nach oben etwas breiter wird, passt mein Oberkörper sich perfekt der Linienführung des Stuhls an. Nach leichtem Anstoßen federt die Rückenlehne angenehm vor und zurück, das hat eine entspannende Wirkung auf mich. Wegen der fehlenden Armlehnen kann ich meine Hände baumeln lassen oder sie am Stuhlrand abstützen, da die Sitzbreite des Stuhls vorne etwas breiter als hinten ist.

Während ich mich setze, es mir bequem mache und danach wieder aufstehe, macht der Stuhl keine lauten Geräusche. Er scharrt oder knackst nicht, das empfinde ich beruhigend. Wenn ich wieder aufstehe, kann ich den Stuhl durch die Filzgleiter lautlos und leicht zurückschieben. Dies erleichtert das Aufstehen bei Tisch.

Durch die großzügige Abrundung des Sessels an der Vorderseite ist an der Kniekehle beim Abwinkeln der Beine und beim Aufstehen kein Druck zu spüren. Angenehm empfinde ich auch, dass der Stuhl keine Armlehnen hat, sodass ich seitlich rasch und bequem den Stuhl verlassen kann.

Das einzig unangenehme an diesem Freischwinger ist für mich die dünn gepolsterte Sitzfläche. Nach längerem Sitzen brauche ich eine zusätzliche Polsterunterlage und die verrutscht beim Aufstehen meist.



Abb. 6



Abb. 7

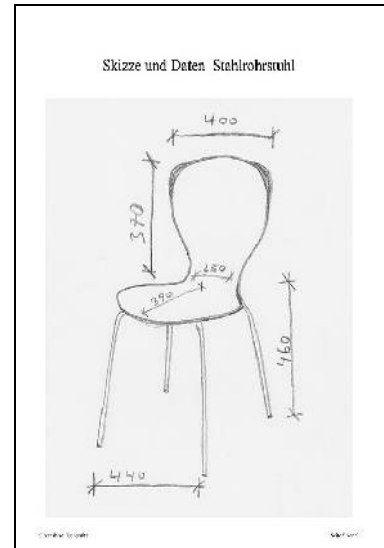


Abb. 8

Sitzprobe_ Stahlrohrstuhl

Beim Setzen verrutscht der Stuhl leicht, da er wenig Eigengewicht besitzt. Dies gibt mir wenig Sicherheit ---. Die harten Holzkanten drücken --- beim Setzen auf die Oberschenkel und beim Zurücklehnen presst die harte Lehne gegen die Schulterblätter.

Die Lehne ist mir zu niedrig, dass ich mich nicht mit meinem ganzen Gewicht zurücklehnen könnte, ohne ein starkes Druckgefühl zu spüren. Ansonsten scheint die Linienführung des Stuhls an meinen Körper angepasst zu sein. Meine Hände kann ich durch die fehlenden Armlehnen baumeln lassen, da der Stuhl keine Lehnen besitzt.

Beim Setzen und Aufstehen verursacht der Stuhl Geräusche. Aufgrund seines geringen Eigengewichts scharrt und verrutscht er trotz der Filzgleiter. Dadurch kann ich den Stuhl leichter zurückschieben. Beim raschen Aufstehen kann es allerdings passieren, dass er nach hinten kippt. Praktisch empfinde ich, dass der Stuhl leicht stapelbar und pflegeleicht ist. Das einzig Unangenehme an diesem Metalstuhl ist für mich die harte Sitzfläche. Bei längerem Sitzen brauche ich einen Polster als Unterlage.

Ergonomische Daten für meinen bequemen und angenehmen Stuhl:

Sitztiefe: 450 mm
Sitzbreite: 420 mm
Sitzhöhe: 470 mm
Länge der Rückenlehne: 560 mm
Breite der Rückenlehne: 380 mm

Sitzanalyse_Tschernitz Seite 9 von 9

Abb. 9

1.3. Entwerfen und Planen eines Sitzobjektes mit einer Ablagemöglichkeit

Der Arbeitsauftrag bestand darin, Entwürfe für eine Sitzgelegenheit und eine Ablagemöglichkeit anzufertigen. Diese konnte entweder im Möbel integriert oder als eigenes Objekt konzipiert sein.

Wesentliches Kriterium war die stimmige Einheit von Form und Funktion. Diese stützte sich auf die ermittelten Daten aus der durchgeführten Sitzanalyse (s. 1.2.). Auf der Basis verbindlicher ergonomischer Daten wie die Höhe, Breite und Tiefe der Sitzfläche oder die Dimensionierung und Neigung der Rückenlehne konnte die Form entwickelt werden. Als Werkstoffe kamen Stahlrohre, Baustähle und Lochbleche in Betracht – diese Einschränkung auf die Werkstoffe musste beim Erstellen der Entwurfszeichnungen berücksichtigt werden.

1.4. Realisieren der Entwürfe in Riedersbach

Fünf Tage lang durften wir die Werkstätte des Kraftwerks Riedersbach (Energie AG Oberösterreich Wärme GmbH Riedersbach/ Weilhartstraße 1, A-5120 St. Pantaleon) zur Realisierung unserer Entwürfe nutzen. Zudem standen uns stets drei Mitarbeiter des Kraftwerks mit Rat und Tat zur Seite, wenn schwierige Produktionsschritte auszuführen waren. Wir waren integriert im Werkstättenbetrieb und hielten uns an die arbeitszeitliche und betriebliche Organisation. 16 Studierende der Studienrichtung „Technisches Werken“ (Lehramt für NMS; 2., 4. und 6. Semester) verbrachten auf diese Weise eine Projektwoche in unmittelbarer Begegnung mit der Arbeitswelt.

Als Fertigungs- und Bearbeitungstechniken beim Herstellen der Objekte kamen Trennen (Sägen, Flexen), Biegen (warm und kalt), Bohren, Feilen, Schneiden, Abkanten und Schweißen zum Einsatz.

Produktion der Möbel in der Werkstatt des Kraftwerks Riedersbach:



Abb. 10: Werkshalle des Kraftwerks Riedersbach.



Abb. 11: Planen der Arbeitsschritte auf der Grundlage der Entwurfszeichnungen.



Abb. 12: Biegen eines Stahlrohres mit der hydraulischen Biegemaschine.



Abb. 13
Zurichten mit dem Winkelschleifer.



Abb.14: Überprüfen der Formen auf ihre Passgenauigkeit und ihre Übereinstimmung mit dem Entwurf.



Abb. 15: Ausrichten der gebogenen Form.



Abb. 16: Schweißen (Schutzgas).



Abb. 17: Bearbeiten der Form mit dem Winkelschleifer.



Abb. 18: Abschließende Oberflächenbearbeitung der fertigen Möbel.



Abb. 19: Der Identitätsbezug zu den fertigen Objekten ist groß. Er drückt sich aus durch Freude über das selbst Geschaffene und Stolz auf das Geleistete.



Abb. 20: Verladen der fertigen Möbel für den Transport von der Werkshalle zur PHDL.

Ergebnisse:



Abb. 21, 22: Entwurf und Ausführung: Verena Schuster.
Unter der Sitzfläche lässt sich eine Platte ausklappen und als Abstellfläche verwenden.
Werkstoffe: Baustahl und Lochblech.



Abb. 23, 24, 25: Entwurf und Ausführung: Nikola Lammer.
Die Ablagen sind demontabel. Sie lassen sich an den Stuhlbeinen ein- und aushängen.
Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.



Abb. 26: Entwurf und Ausführung:
Franz Baumgartinger-Seiringer.
Werkstoffe: Baustahl, Bandeisen und
Lochblech.



Abb. 27: Entwurf und Ausführung:
Mathias Korunka.
Werkstoff: Baustahl.



Abb. 28: Entwurf: Andrea Lugmair
Ausführung: Verena Schuster, Carmen Wimmer.
Die Ablagen sind demontabel.
Werkstoffe: Baustahl und Lochblech.



Abb. 29: Entwurf und Ausführung: Johannes Rabengruber.
Die Ablage ist demontabel.
Werkstoffe: Baustahl und Lochblech.



Abb. 30, 31: Entwurf und Ausführung: Konrad Brandl.
Diese Sitzgelegenheit ist ein Wandelmöbel. Um 90 Grad gedreht, wird aus dem Sitz- ein Liegemöbel.
Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.



Abb. 32: Entwurf und Ausführung: Elisabeth Tschernitz.
Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.



Abb. 33: Entwurf und Ausführung: Gerda Baljer
Werkstoffe: Baustahl und Lochblech.



Abb. 34, 35: Entwurf und Ausführung: Isabella Feldweber. Die Ablage ist demontabel.
Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.



Abb. 36: Entwurf und Ausführung:
Lukas Imre.
Werkstoff: Stahlrohr



Abb. 37, 38: Entwurf und Ausführung: Clemens Braun.
Die Ablage ist demontabel.
Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.



Abb. 39: Entwurf: Klaudius Hartl.
Ausführung: Christoph Jaksch, Thomas Katzenschläger, Karl Rossmann, Konrad Brandl, Klaudius Hartl.

Dieser Entwurf wurde vier Mal ausgeführt. Er ist gedacht als Sitzgelegenheit in den Gängen der PHDL. Geplant ist eine textile Auflage für die Sitzfläche und die Rückenlehne

Dieser Dreisitzer sollte entsprechend seinem Aufstellungsort im öffentlichen Raum robust sein, dennoch elegant wirken. Die schräg nach hinten raumgreifende Linienführung im Bereich der „Bankbeine“ dient einerseits der Standfestigkeit, zudem wirkt sie als „Distanzhalter“ und verhindert, dass die Rückenlehne an einer Wand scheuern kann.

Werkstoffe: Stahlrohr und Lochblech.

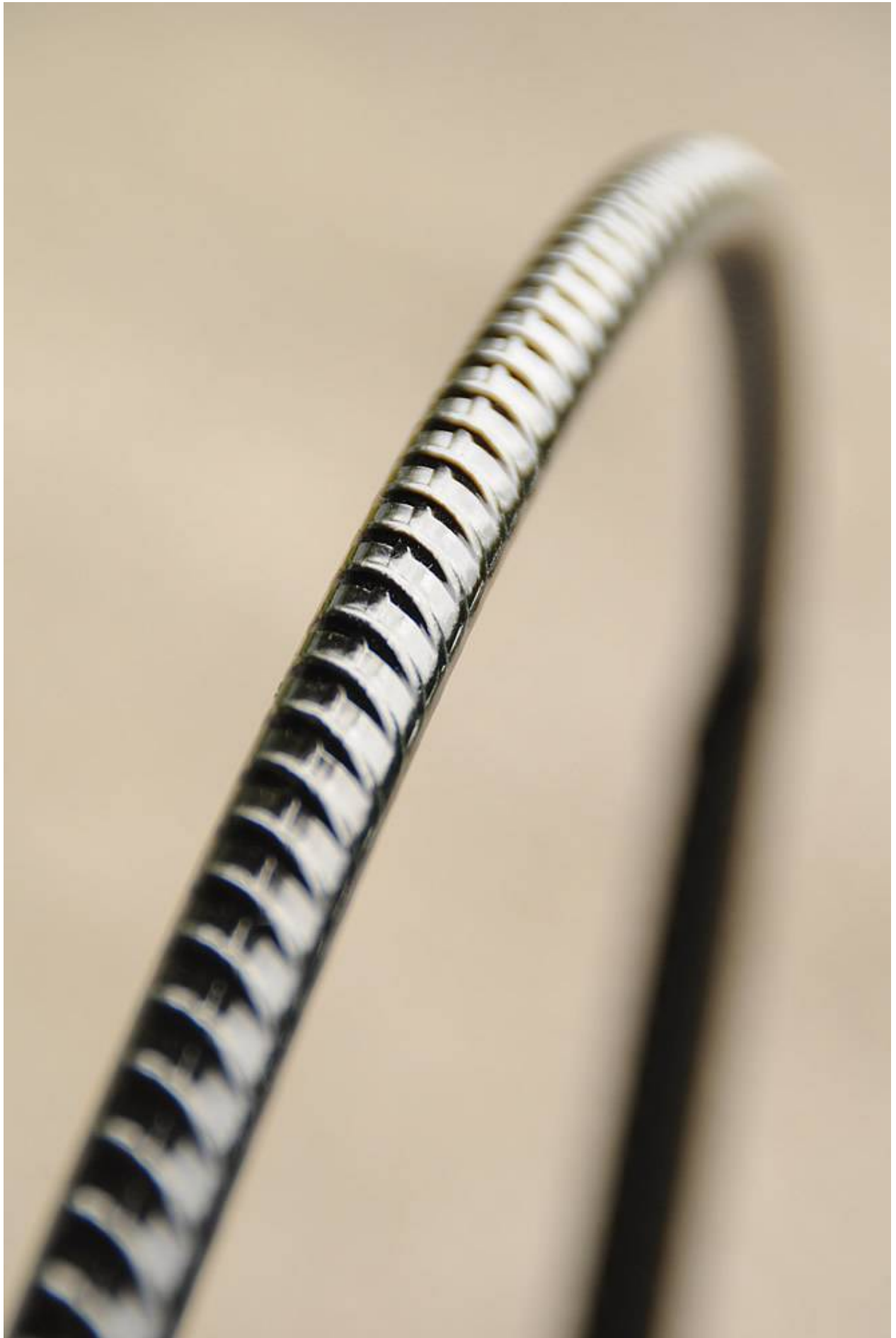


Abb. 40: Detail (Rückenlehne von Stuhl Korunka).



Abb. 41: Detail (Ablage Braun)



Abb. 42: Detail (Stuhl Feldweber)



Abb. 43: Detail (Sitzbank Katzenschläger)

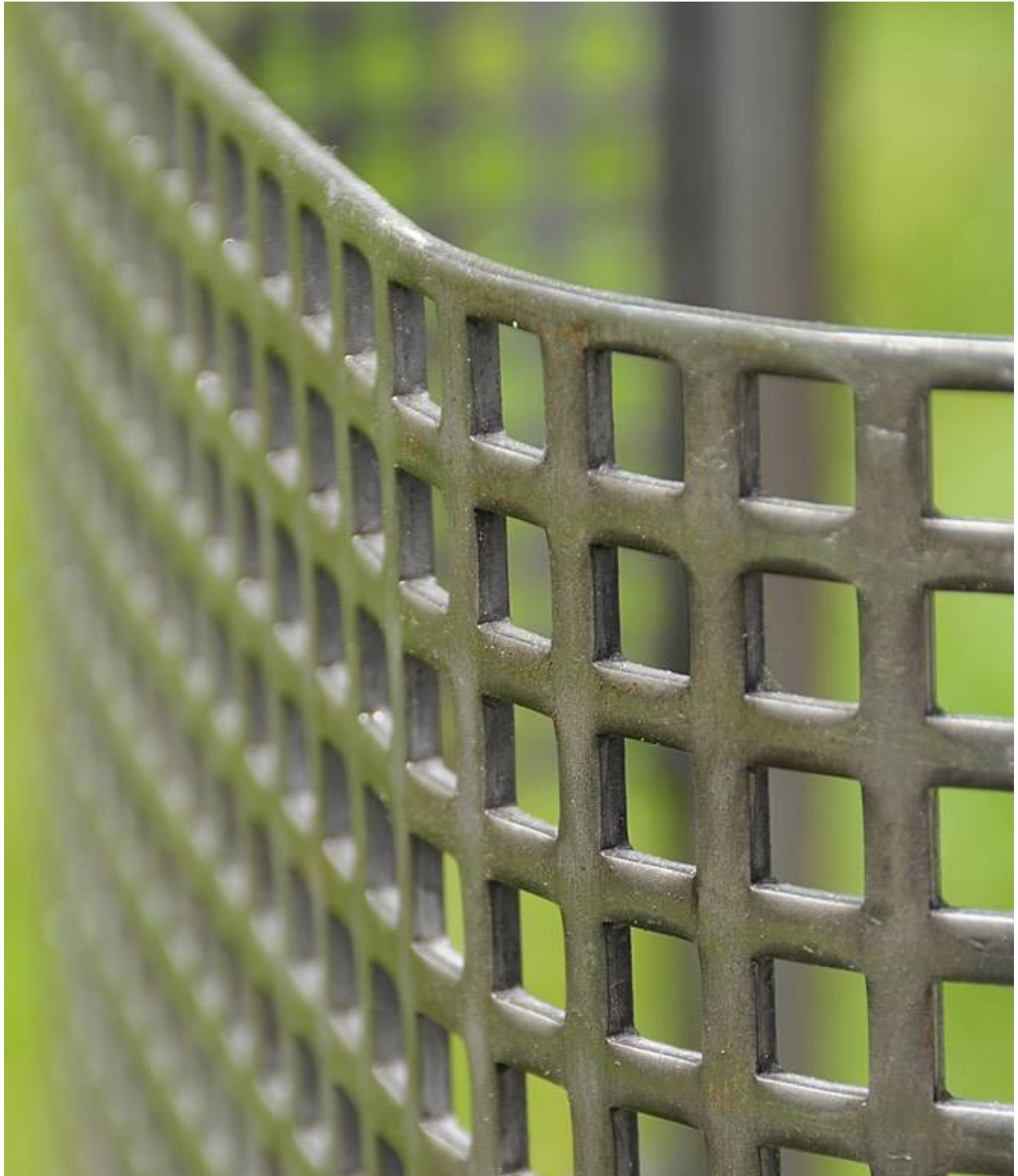


Abb. 44: Detail (Stuhl Lammer)

1.5. Präsentieren der Ergebnisse und Veranschaulichen des Entwicklungsprozesses in Form einer Ausstellung in der PHDL

Als Ausstellungsfläche bot sich die sogenannte „Mulde“ in der PHDL an, ein Raumabschnitt in der Eingangshalle mit ausreichend Platz für eine Werkpräsentation. Mit entsprechend positionierten Stellwänden wurde diese Zone begrenzt und raumbildend. Zudem waren sie Träger von Text- und Bildinformationen, die den Entwicklungsprozess der Projektarbeit beschrieben und veranschaulichten. Zentral platziert waren die Werkstücke, die auf Podesten präsentiert wurden. Die Wegearchitektur war so angelegt, dass alle Bereiche der Ausstellung zugänglich waren.

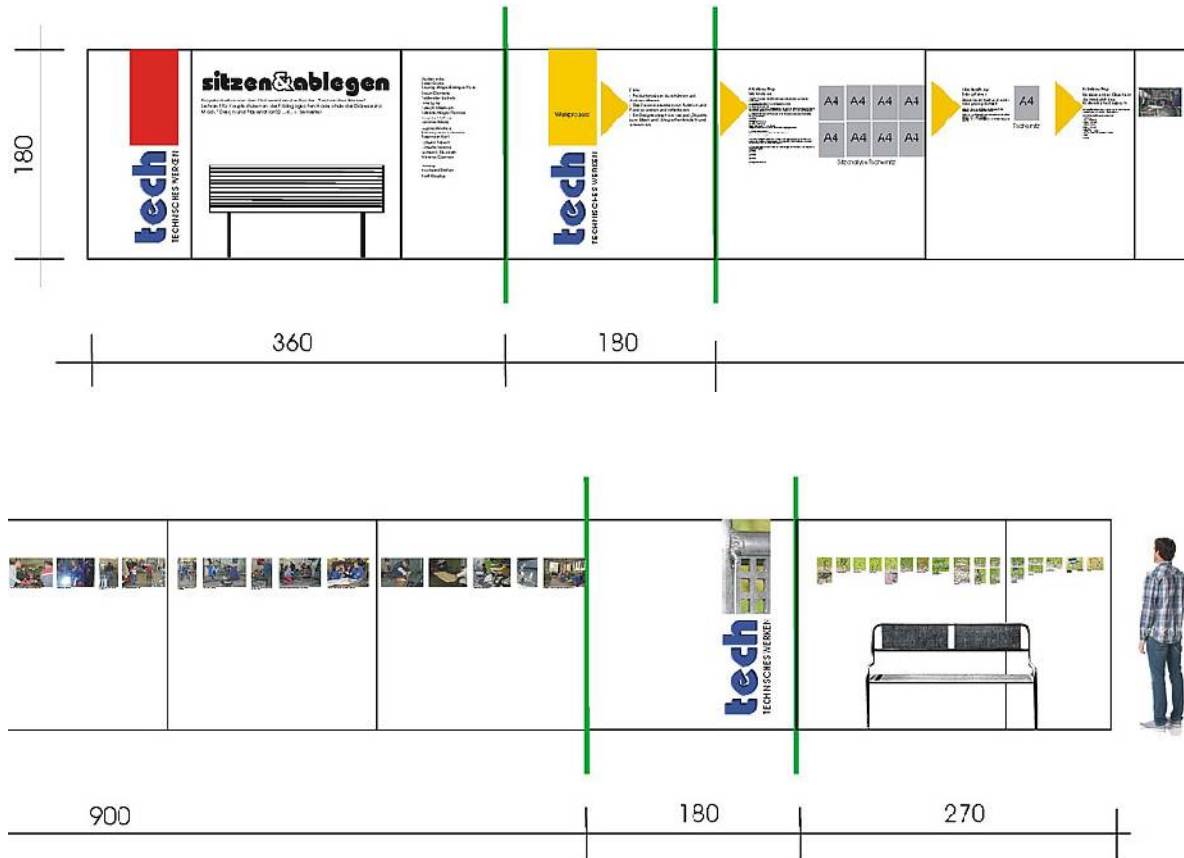


Abb. 45, 46: Konzept für die Wandabwicklung der Stellwände, entwickelt im Maßstab 1:50 (Autor).

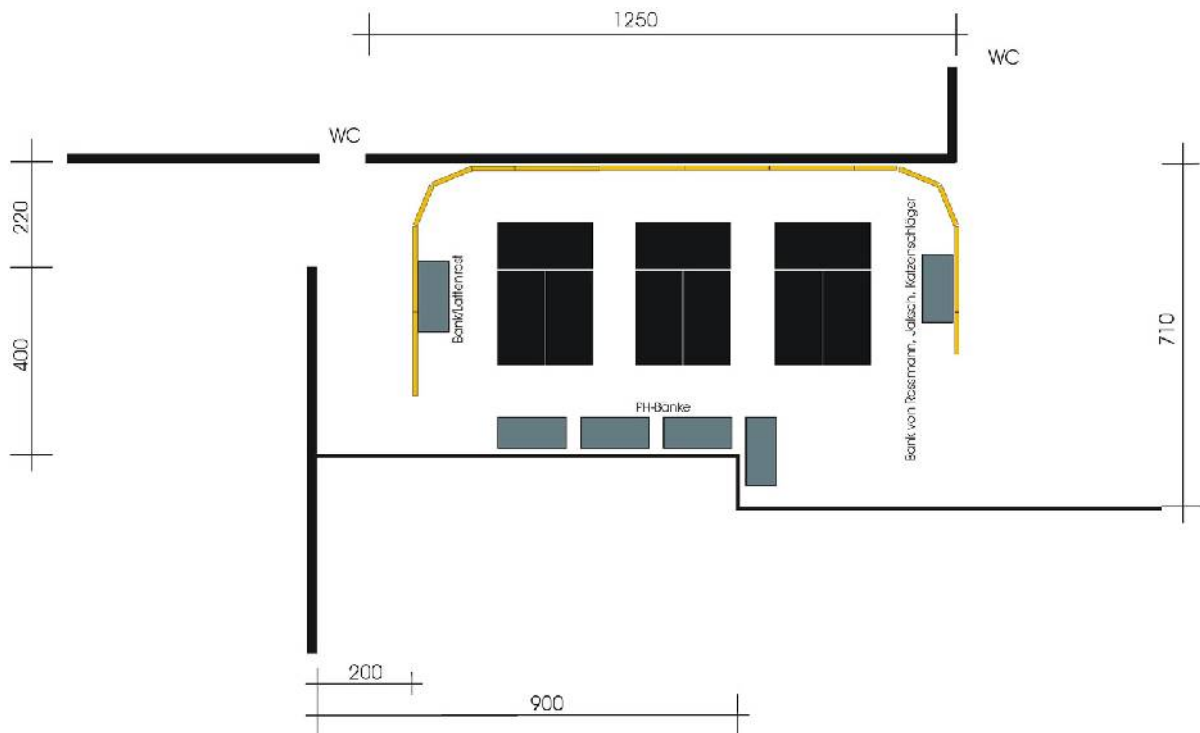


Abb. 47: Grundrisskonzept für die Ausstellung, entwickelt im Maßstab 1:100 (Autor).



Abb. 48, 49: Fertig aufgebaute Ausstellung in der „Mulde“ der PHDL mit Arbeiten der Studierenden und der Projektleiter (29.5.2012).

Verantwortlicher Leiter in den Projektabschnitten 1 (Grundlagenvermittlung Design), 2 (Sitzanalyse) und 3 (Entwurf) war der Autor. Der Abschnitt 4 (Realisierung im Kraftwerk Riedersbach) wurde von Stefan Hochwind und dem Autor im Verein mit den Mitarbeitern des Kraftwerks Riedersbach geleitet. Die Konzeption für die abschließende Ausstellung (Abschnitt 5) stammt vom Autor, der Aufbau der Ausstellung erfolgte in Zusammenarbeit mit Stefan Hochwind.

2. Bildungsrelevante Strukturen im Designprozess



Abb. 50: Industrial Design: Interdisziplinärer Prozess in der Produktentwicklung nach Heufler.

2.1. Design ist Disziplin und interdisziplinär

Das Entwerfen und Realisieren von Möbeln ist eine Designaufgabe. Design als Disziplin hat zum Untersuchungsgegenstand sämtliche vom Menschen hervorgebrachten Gegenstände, die Zwecke erfüllen sollen. Jegliches Produktdesign umfasst das Entwickeln zweckgebundener Geräte mit sinnlich erlebbarer Gestalt. Ein wichtiges Merkmal ist die Utilitas – Design grenzt sich von der Kunst durch seine Funktionalität ab. Ob Büroklammer, Kugelschreiber, Trinkglas, Brille, Messer, Zahnbürste, Türgriff, Schreibtischlampe, Fahrrad oder Auto – alle diese Gerätschaften sind in Hinblick auf ihre Form und ihr Funktionieren erdacht und gemacht. Ein Stuhl muss seine praktische Funktion erfüllen, nämlich ein bequemes Sitzen ermöglichen, zudem ästhetischen Ansprüchen genügen. Design erfordert Wahrnehmungskompetenz für ästhetische Gegebenheiten, Kompetenz beim Erfassen technischer Sachverhalte, weiters das Abschätzen der Machbarkeit und praktische Kompetenz bei der Ausführung. Das Tätigkeitsspektrum von Industriedesigner/innen reduziert sich keineswegs auf ein bloßes "Behübschen" einer Gerätehülle. Es beinhaltet vielmehr ein vielschichtiges und vernetzendes Befasstsein mit unterschiedlichsten Disziplinen: Technik, Ästhetik, industrielle Produktion, Ergonomie, Ökologie, Werkstoffwissenschaft und Marktanalyse (s. Abb. 50).

Design im Unterricht fügt sich nahtlos in eine Didaktik mit konstruktivistischen Ansätzen, die nicht nur systematisch, sondern auch kasuistisch und mehrperspektivisch an Aufgaben herangeht (vgl. Klein/Oettinger 2007: 38-43).

2.2. Design ist Forschung

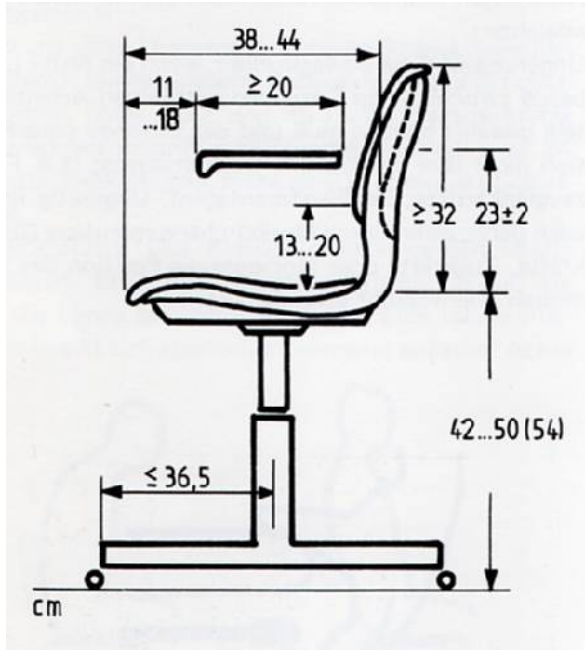


Abb. 51: Ergonomische Daten für die industrielle Entwicklung von Bürostühlen nach DIN 4550/4551 (Burandt 1978: 48).

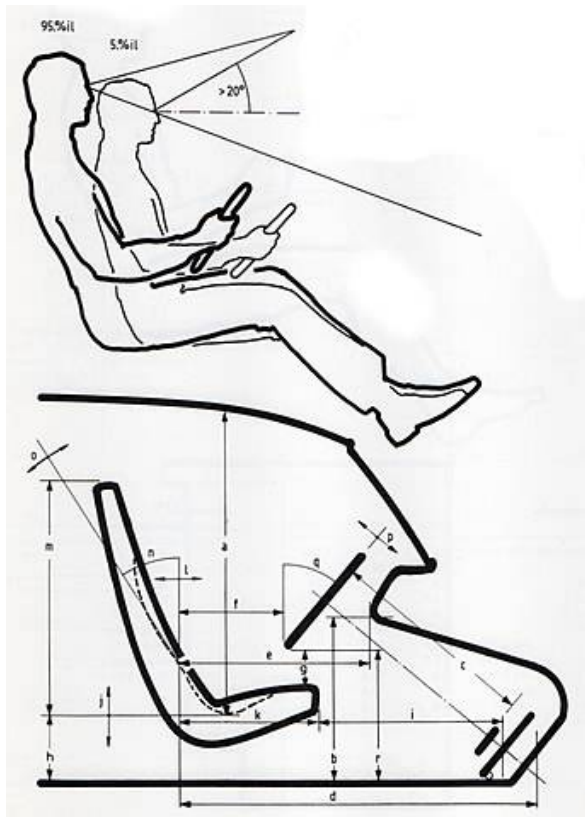


Abb. 52: Parameter für PKW-Innenraummaße (Burandt 1978: 40, 41).

Design ist Wesensforschung. Um etwa einen guten Stuhl zu entwerfen, muss zuerst das Wesen des Sitzens erforscht werden. Je mehr relevante Daten für ein gesundes und bequemes Sitzen (vgl. Burandt 1978: 43-50) gesammelt werden, umso günstiger sind die Voraussetzungen für den Entwurf einer qualitätsvollen Sitzgelegenheit. Wesentlich bei diesem Vorgang ist das Sammeln ergonomischer Daten, das sich beim Individual Design an den Körpermaßen der Kundin/des Kunden orientiert.

Im Individual Design ist ein Eingehen auf ganz persönliche Bedürfnisse möglich. Beispielsweise fertigt der/die Schuster/in für die Herstellung von Maßschuhen eine individuelle Leiste an, die sich ganz nach den Maßen der persönlichen Fußform richtet.

Das Projekt "sitzen & ablegen" war eine Aufgabe aus dem Individual Design. Mit der eigenen Körpererfahrung ermittelten die Studierenden die ergonomischen Daten für ihre Entwurfsarbeit (s. 1.2). Industrial Designer/innen dagegen bedienen sich normierter Daten (z. B. DIN-Normen: Normen des Deutschen Instituts für Normung; s. Abb. 51), um den Absatz möglichst vieler Waren aus einer industriellen Serienfertigung zu sichern. Menschen, deren Körpermaße einem aus solchen Daten errechneten "anthropometrischen Durchschnittsmenschen" (Burandt 1978: 16) zu wenig entsprechen, werden dabei nicht erreicht.

Designer/innen sind auch Forschende, wenn sie Werkstoffe auf ihre Eigenschaften und Formmöglichkeiten in der Produktentwicklung untersuchen. Eine Produktentwicklung erfordert auch ein Denken im Material. Ob ein Stuhl aus Holz, Stahl oder Kunststoff gefertigt werden soll, zeitigt einen erheblichen Einfluss auf die Formgestalt. Auch die eingesetzten Fertigungs- und Verbindungstechniken lenken die Formfindung.

Beispiele für unterschiedliche Produktentwicklungen durch den Einsatz unterschiedlicher Werkstoffe und Fertigungsverfahren zeigen die Abbildungen 53-56: Unter Dampf gebogenes Holz (Abb. 54) erlaubt andere Formlösungen als massive Holzleisten (Abb. 53). Stahlstangen ermöglichen eine filigran wirkende Gestik (Abb. 55), dünnwandiger Kunststoff verlangt für eine ausreichende Belastbarkeit in den Raum gekrümmte Flächen (Abb. 56).



Abb. 53: Karl Witzmann, 1902.
Rot lackiertes Buchenholz.



Abb. 54: Alvar Aalto: Modell 41, 1931/32.
Gestell: schichtverleimtes Birkenholz,
Sitzfläche: Sperrholz.



Abb. 55: André Dubreuil, Stuhl Spine, 1988.
Weichstahl, gebogen und geschweißt.



Abb. 56: Verner Panton, Stapelstuhl.
Kunststoff, in einem Stück im Spritzgussverfahren
hergestellt. 1960 entworfen, gelangte dieser Stuhl
erst 1968 zur Serienreife.

Designer/innen betreiben auch Forschung, wenn sie in Entwurfsreihen und Modellstudien optimale Lösungen für das technische Funktionieren und die Formgestalt eines Gerätes anstreben. Sie sind ausgestattet mit einem probierenden Neugieverhalten, das sie zum laufenden Analysieren und Optimieren der aktuellen Gegebenheiten in der Produktentwicklung antreibt.

Beispiel für eine innovative Produktentwicklung: Rollstuhl, Design von Markus Ofner, Diplomarbeit an der FH Joanneum Graz (Heufler 2010: 272-277):

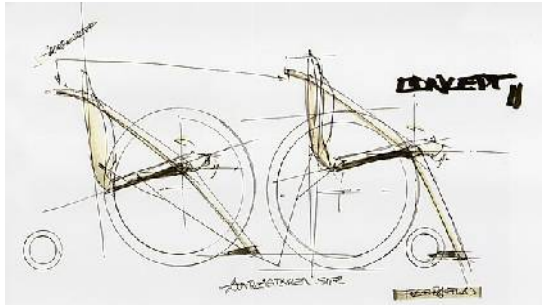


Abb. 57

Abb. 57:
Entwurfszeichnung für einen Rollstuhl, der sich rasch von einer 4-Rollen-Variante (2 Lenkrollen vorne) zu einem 3-Rollen-System (zusammengeführte Lenkrollen hinten) umbauen lässt. Dazu ist der Sitz in zwei Richtungen montabel. Dieses Konzept ermöglicht den Einsatz des Rollstuhles sowohl auf Straßen wie in weniger wegsamem Gelände, etwa auf Waldböden. Dies bedeutet eine sehr starke Erweiterung der Mobilität gehbehinderter Personen.



Abb. 58



Abb. 59

Abb. 58, 59:
Funktionsmodell aus verschiedenen Geräteteilen zum Erproben von Varianten mit unterschiedlichen Gewichtsverteilungen und Sitzgeometrien.



Abb. 60

Abb. 60:
Fertige Formlösung.



Abb. 61

Abb. 61:
Für den Transport in einem Fahrzeug lässt sich dieses Modell zusammenfallen und auf ein geringes Packvolumen reduzieren.

Diese Forscherhaltung im Erkunden der Problembereiche und der Beschaffung der notwendigen Informationen in der Produktentwicklung ist auch im prozess- und produktorientierten Werkunterricht von Belang.

2.3. Design ist ganzheitlich

Das Ziel des Designprozesses ist der Gegenstand, das Endprodukt. In ihm konzentrieren und materialisieren sich alle Überlegungen und Bemühungen um ein stimmiges Zusammenwirken seiner Teilmomente. Dieser Gradmesser für die Produktqualität setzt aber voraus, dass auch die Designerin/der Designer in der Lage ist, ganzheitlich in einer Produktentwicklung zu agieren. Sie/er bewegt sich in einem Arbeitsfluss, in dem sich Leistungen auf kognitiver, affektiver und psychomotorischer Ebene unablässig durchdringen.

In der vorgestellten Projektarbeit „sitzen & ablegen“ agierten die Studierenden in einer elementaren Weise als Individual Designer/innen. Die dabei entstandenen Produkte sind einem "originären" Individual Design zuzuordnen, bei dem die gesamte Produktionskette von der Idee über die Ausführung bis zum Gebrauchsvollzug in einer Person liegt. In einem derartigen Designprozess entstehen einmalige Ergebnisse, die den persönlichen Vorstellungen und Bedürfnissen der entwerfenden und realisierenden Person entsprechen. In diesem Fall sind die produzierende und die konsumierende Person identisch (vgl. Heufler 1987: 31), es herrscht eine identitätsstiftende Einheit zwischen Entwurf, Herstellung und Gebrauch. Die Studierenden entwarfen und realisierten Stühle für die persönliche Nutzung - was sie schufen, wurde Teil ihrer eigenen Lebenskultur durch eigene Kopf- und Handarbeit und durch das anschließende Be-Sitzen.

Anders liegen die Verhältnisse bereits, wenn ein Kundenauftrag von einem professionellen Handwerksbetrieb ausgeführt wird. Zwar wird die gewerblich-handwerkliche Produktion ebenfalls dem Individual Design zugerechnet, weil Unikate entstehen. Auch hier kann die Kundin/der Kunde ihre/seine persönlichen Wünsche in den Entwurf einbringen und die Identität der/des Gebrauchenden mit dem Produkt ist entsprechend groß. Aber Produktion und Konsum erfahren dabei eine Trennung und finden sich nicht mehr in einer Personalunion.

Zur Auflösung des Gefüges von Kundenkontakt-Entwurf-Herstellung kommt es bei der industriellen Serienfertigung, die in der Mitte des 19. Jhs. ihren Ausgang nahm und seither die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse zunehmend bestimmt. Die industrielle Produktion operiert arbeitsteilig mit einer Massenfertigung für einen anonymen Markt. In diesem Prozess bilden die Industrial Designer/innen eine kleine Minderheit, die noch einen Überblick über den gesamten Produktionsverlauf behält. Sie sind die schöpferischen Generalist/innen, die in der Lage sein müssen, mit den Spezialist/innen im Produktionsprozess zu kommunizieren. Sie wirken integrativ, indem sie in der Produktentwicklung höchst unterschiedliche Faktoren wie Brauchbarkeit, Handhabung, Sicherheit, Haltbarkeit, technisches Funktionieren, Formgestalt, Produktsprache, Material, industrielle Produktionstechnologien, Wirtschaftlichkeit und Ökologie in der Herstellung und im Gebrauch berücksichtigen und stimmig aufeinander beziehen müssen (vgl. Heufler 2009: 27-58).

Aus bildungstheoretischem Blickwinkel sind vornehmlich Produktionsprozesse bedeutsam, die dem Individual Design zuzuordnen sind: Der Mensch erlebt sich darin als gestaltende Kraft in seiner leiblich-geistig-seelischen Einheit, er macht sich autonom-erfinderisch seinen unmittelbaren Lebensraum zurecht und deutet dabei die Welt auf

sich selbst hin. Im kreativen Machen erschließt sich dem Menschen ganz im Sinne Klafkis die Welt und umgekehrt wird er von ihr erschlossen (vgl. Klafki 1975: 45). Individual Design im Unterricht gibt den Lernenden die Möglichkeit, selbstbestimmt zu produzieren, sich selbst im Gegenstand auszudrücken und Alternativen zum fremdbestimmten Warenangebot der industriellen Produktion zu entwickeln (vgl. Löbach 2001: 130). In einer Produktentwicklung erfahren sie Kriterien für eine sachliche Bewertung von Produktqualitäten. Diese geben ihnen Orientierung in einem unüberschaubar gewordenen Markt mit Gütern aus der Massenproduktion und ausgefeilten Werbe- und Verkaufsstrategien.

Vor dem Hintergrund einer sich zunehmend arbeitsteilig zergliedernden Gesellschaft kann ganzheitliches und mehrperspektivisches Lernen eigentlich gar nicht überschätzt werden. Design-Aufgaben im Werkunterricht sind ein maßgeblicher Beitrag für eine ganzheitlich-kreative Lernkultur an den Schulen. Ansätze für eine ganzheitliche Bildungsidee sind nicht neu - sie finden sich in der Geschichte der Pädagogik etwa bei Pestalozzis Vorstellung von einer umfassenden Bildung und Erziehung in der Einheit von Kopf, Herz und Hand. Aufgegriffen wurde dieser Grundgedanke von der Reformpädagogik, die Ganzheitlichkeit durch eine handlungsorientierte Didaktik anstrebt. Auch Wilhelm von Humboldts Bildungsideal von der proportionierlichen Entfaltung aller Kräfte des Menschen zu einem harmonischen Ganzen findet hier zu neuer Aktualität. Eine ganzheitliche Bildungsidee stand auch für Walter Gropius im Zentrum seiner Bauhaus-Lehre: "Zuerst der ganze Mensch, dann erst - so spät wie möglich - die Spezialisierung" (Claussen 1986: 52).

2.4. Design ist handlungsorientiert

Die Eigentümlichkeiten eines Designprozesses lassen sich mit den Merkmalen handlungsorientierten Unterrichts (vgl. Gudjons 2008: 76-102) gut zur Deckung bringen: Dem handlungsorientierten Lernen zugesprochene Attribute wie ganzheitliche Lernprozesse in der gegenseitigen Durchdringung von Denken und Tun, die Verknüpfung geistiger und körperlicher Arbeit, das Einbeziehen vieler Sinne, vermehrte Selbststeuerung der Lernenden und produktorientiertes Arbeiten im lebensweltlichen Sinnzusammenhang sind geradezu konstitutiv im Entwickeln von Geräten.

Erfahrungen durch tätige Auseinandersetzung mit der Lebenswelt machten die Studierenden beim Ermitteln ergonomischer Daten für ihre Stühle. Durch die Analyse von Sitzobjekten aus ihrer unmittelbaren Umwelt und mittels kritischer Sitzproben mit bewusster Körpererfahrung sammelten sie grundlegende Informationen für ihre Entwurfsarbeit. Beim Realisieren ihrer Entwürfe in der Werkstatt konnten sie sich Technologien wie etwa das Trennen und das Schweißen von Stahl aneignen oder erkunden, wie Baustahl warm gebogen oder Blech in Form gebracht werden kann. Die so gewonnenen Erfahrungswerte führten dazu, dass mancher Teilbereich eines Entwurfes revidiert, Formverläufe und Anschlussstellen abgeändert wurden.

Sehr häufig kommt es bei Produktentwicklungen vor, dass bei der Ausführung Mängel zu Tage treten, die im Entwurf noch nicht sichtbar waren. Wesentlich ist die Erfahrung für die Lernenden, dass Vorstellungsideal und Realität unterschiedlich sein können. Ebenso wesentlich sind die Fähigkeit zur Umstrukturierung und das entsprechende Adaptieren des Planungskonzepts.

Das Arbeiten in der Gruppe fördert zudem – auch bei individuell zu lösenden Aufgabenstellungen – das Lernen voneinander und miteinander: Unterschiedliche Lösungsansätze im Entwerfen und Bauen von Geräten sind unmittelbar einsehbar und zugänglich für vergleichende und wertende Diskurse. Beim Realisieren der Lösungen

stellen sich stets Arbeitsphasen der gegenseitigen Hilfe und Rücksichtnahme ein, die Durchführung eines Werkprojekts in einer Klasse will organisiert sein und bedarf der kooperativen Absprache in der Gruppe.

2.5. Design ist kreativ

Geht einer Idee von Bildung das Bild eines selbstbestimmenden Menschen voraus, der seinen Lebensentwurf und seine Lebenswelt schöpferisch und sinnvoll gestaltet, dann kommt dem Moment des Kreativen eine tragende Rolle zu.

Im Entwickeln von Designlösungen kommen alle Merkmale kreativen Problemlösens zum Tragen: Sensitivität (für Material und Formqualitäten, aber auch im Erkennen von Problemen), Originalität, Flexibilität (Fähigkeit zum Umstrukturieren und Anpassen an neue Situationen), Gestaltungscompetenz, Durchdringung von intuitivem, bildhaftem, ganzheitlichem Denken und analytischem, diskursivem Denken. Eine Produktentwicklung verlangt Kreativität im Verein mit praktischer Intelligenz.

Im Werkunterricht geht es beim Planen und Herstellen von Apparaturen und Geräten stets auch um ein produktives Denken (vgl. Wertheimer 1957), um ein Finden, Entdecken und Erfinden. Das Neue an einer Lösung ist dabei nicht unbedingt als etwas absolut Neues zu verstehen. Als pädagogisch wertvoll gilt das für das Individuum Neue (vgl. Kaul 1975: 38), vieles im Unterricht ist Nacherfinden und Rekonstruktion.

3. Schlussbetrachtung

Im gesellschaftlichen Bewusstsein wächst die Erkenntnis, dass reines Spezialistentum und wissenschaftliche Disziplinierung nicht ausreichen, um der zunehmenden Komplexität der regionalen und globalen Lebensverhältnisse gerecht zu werden. Vermehrt setzt sich die Einsicht durch, dass neben Expertenwissen auch interdisziplinäres Vorgehen und integrative Kompetenzen notwendig sind für eine angemessene Begegnung mit den gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Konstellationen.

Die Informationsexplosion durch die fortschreitenden Aufspaltungen der Wissenschaften in Spezialdisziplinen führt dazu, dass sich die Expertinnen/Experten aus den einzelnen Fachrichtungen teils kaum mehr untereinander verständigen. Erkenntnisgewinn aber begründet sich vor allem durch interdisziplinäre Kommunikation und fächerübergreifende Nutzung von Wissen. Die moderne industrielle Produktion setzt deshalb in ihren Arbeitsmethoden zunehmend auf eine integrierte Produktentwicklung mit ganzheitlicher Betrachtungsweise (vgl. Ehrlenspiel 2007: 19).

Die Qualitäten, die ein prozess- und produktorientierter Werkunterricht vor diesem Hintergrund anbieten kann, sind evident: Er trägt zu einem vernetzenden, handlungsorientierten und produktiven Denken bei, fördert Problemlösungskompetenz und den selbstständigen und selbstgesteuerten Wissenserwerb. Ein Wissen, das im Zuge einer Produkterstellung gewonnen wurde, ist nicht abstrakt und unanschaulich, sondern wird durch sinnliche Erfahrung und aktive, physisch geleistete, handgreifliche Veränderung der Wirklichkeit angeeignet. Das auf diese Weise gewonnene Wissen ist handlungsrelevant, anwendungsorientiert und gedächtniswirksamer als es rein instruktive und begrifflich verbale Wissensvermittlung vermag (vgl. Gudjons 2008: 88). Das dabei entstehende Werkstück ist eine tragende Säule im Lernprozess. Es ist eine anschauliche und begreifbare Stütze der Denkschritte und ein wichtiges motivierendes und leitendes Element im Problemlösungsprozess.

Der so verstandene Werkunterricht braucht aber auch die erforderlichen Ressourcen: zum einen die nötigen räumlichen Verhältnisse mit der entsprechenden Ausstattung mit

Werkzeugen und Maschinen, zum anderen eine ausreichende zeitliche Zuteilung. Ein prozess- und produktorientierter Unterricht ist zeitintensiv und gelingt nur mit einer angemessenen Stundendotation. Das Entwickeln von Ideen und das Beschaffen von notwendigen Informationen, der Erwerb von Einsichten, Fertigkeiten und Kompetenzen für den Entwurfs- und Fertigungsprozess verlangen viel mehr Zeit als eine Didaktik des reinen Instruierens. Der kreative Prozess verläuft höchst selten geradlinig, sondern in der Regel über Um- und Seitenwege und manchmal in eine Sackgasse. Es sollte für die Lernenden hinreichend Zeit und Raum zur Verfügung stehen für ein suchendes Probieren, Optimieren und – wenn erforderlich - Umstrukturieren von Konzepten. Die Verknüpfung von Theorie und Praxis bei designorientierten Produktentwicklungen gründet auf einem hohen Grad an Komplexität und anspruchsvollen Kompetenzen. Es sollte deshalb möglich sein, Überlegungen zu einer Fortführung des Werkunterrichts in die Sekundarstufe II mit Maturastatus zuzulassen.

Bildquellen:

Autor: 1, 10-49.

Burandt, Ulrich: Ergonomie für Design und Entwicklung. Köln 1978, S. 48: Abb. 51; S. 40: Abb. 52.

Design and Furniture: Online unter <http://hivemodern.com/pages/products.php?sid=226> (22.2.2013): Abb. 56.

Fill, Charlotte & Peter: modern chairs. Köln 1993, S. 56: Abb. 54; S. 124: Abb. 55.

Heufler, Gerhard: Design Basics. Von der Idee zum Produkt. Mönchaltorf-Zürich 2009: S. 79.: Abb. 50.

Heufler, Gerhard: Design Impulse. Zürich 2010: S. 272-276: Abb. 57-61.

Rossmann, Karl: Abb. 18, 19.

Sembach, Klaus-Jürgen/ Leuthäuser, Gabriele/ Gössel, Peter: Möbeldesign des 20. Jahrhunderts. Köln 1989: S. 73: Abb. 53; S. 123: Abb. 54.

Tschernitz, Elisabeth: Abb. 2-9.

Literaturquellen:

Burandt, Ulrich: Ergonomie für Design und Entwicklung. Köln 1987.

Claussen, Horst: Walter Gropius. Grundzüge seines Denkens. Hildesheim 1986.

Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München Wien 2007.

Gudjons, Herbert: Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung, Selbsttätigkeit, Projektarbeit. 7., aktualisierte Auflage. Bad Heilbrunn 2008.

Heufler, Gerhard: Design Basics. Von der Idee zum Produkt. Mönchaltorf-Zürich 2009.

Heufler, Gerhard: Design Impulse. Zürich 2010.

Heufler, Gerhard: Produkt-Design. Von der Idee zur Serienreife. Linz 1987.

Kaul, Willi: Kreativität im Technischen Werkunterricht. Berlin 1975.

Klafki, Wolfgang: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim/Basel 1975.

Klein, Klaus/ Oettinger, Ulrich: Konstruktivismus. Die neue Perspektive im (Sach-)Unterricht. Baltmannsweiler 2007.

Löbach, Bernd: Kritische Designtheorie. Aufsätze und Vorträge 1972-2000. Cremlingen 2001.

Wertheimer, Max: Produktives Denken. Frankfurt 1957.