

# SOFT INTERFACES

eLab-Projekt 2012

Weißensee Kunsthochschule Berlin

## CHAIR TALK

Kinetisches Oberflächendesign

Flora Jaehee Choi & So Young Park

CHAIR TALK  
Kinetisches Oberflächendesign

Ein eLab-Projekt von Flora Jaehee Choi und So Young Park an der Weißensee Kunsthochschule Berlin im Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZM und der Fraunhofer-Gesellschaft, betreut von Prof. Dr. Zane Berzina, Lucas Bahle und Fabian Hallstein in Kooperation mit Philipp Förster (Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration/IZM) im Sommersemester 2012.

## Inhaltsverzeichnis

Einführung SOFT INTERFACES	6
Introduction SOFT INTERFACES	8
Prof. Dr. Zane Berzina	
<i>CHAIR TALK</i> - Kinetisches Oberflächendesign	10
Flora Jaehee Choi und So Young Park	
Konzept	12
Concept	13
Arbeitsprozess	16
Ideenentwicklung	18
Materialien	20
Technologien und Prozesse	24
Tests	28
Zusammenbau der Hocker	42
Code	48
Ergebnis	52
Zusammenfassung	60
Bildnachweis	66
Danksagung	67
Impressum	68

# SOFT INTERFACES

## Einführung

Dr. Zane Berzina  
Professorin für Konzeptionelle Gestaltung von Materialien und Oberflächen

„Durch neue technologische Entwicklungen können Oberflächen heute mit Schnittstellen ausgestattet werden, die auf ihre Umgebung reagieren, wodurch sich ein ganzes Spektrum neuer visueller und struktureller Möglichkeiten entfaltet.“

Bradley Quinn, Design Futures (2011)

Die Rolle der Oberflächen ist im Wandel. Offenkundig gewinnen sie eine höhere Funktionalität und sogar „Intelligenz“, und damit eine nie dagewesene Komplexität, die sie aus dem Reich der reinen Dekoration heraushebt; dabei bleiben sie weiterhin unmittelbar durch unsere sensorischen Modalitäten – den Seh-, Tast-, Hör- und Geruchssinn – definiert und erfahrbar. Schon 2002 hat Ellen Lupton das sich damals gerade entwickelnde neue Designparadigma in ihrem Buch „Skin: Surface, Substance + Design“ zusammengefasst, wobei sie die New Design Organics folgendermaßen beschrieb: „Das Primat des Skeletts ist durch das Primat der Haut ersetzt worden. Die Oberflächen haben an Tiefe gewonnen und sind zu dichten, komplexen Stoffen geworden, mit eigenständigen Identitäten und Verhaltensweisen. Neue Materialien reagieren auf Licht, Wärme, Berührung und mechanische Einwirkung. An die Stelle von Transparenz und Dauerhaftigkeit sind Transluzenz und Veränderbarkeit getreten. Die äußere Hülle hat sich von ihrem Inhalt abgelöst. Flexible Membranen werden zu Trägern digitaler und mechanischer Netzwerke.“

Diese Entwicklungen verdanken sich vor allem den Fortschritten in der Technologie und in den Materialwissenschaften. Computersysteme werden immer kleiner, und die Datenverarbeitung integriert sich direkt und unsichtbar in unsere Umgebungen, Objekte und Handlungen, wofür der Begriff ‚Ubiquitary Computing‘ steht. Ein großer Teil dieser bahnbrechenden Forschung findet dabei im Bereich der Soft Technologies statt, zu denen auch flexible Elektronik und elektronische Textilien zählen – die Gebiete, von denen wir bei unseren gestalterischen und technologischen Untersuchungen im Projekt SOFT INTERFACES herausgegangen sind.

Das fachübergreifende elab-Projekt zielte darauf, über experimentelle Designansätze reaktive Oberflächensysteme oder tangible (berühmbare, dingliche) Schnittstellen für den Körper und seine

verschiedenen Umgebungen zu entwerfen und als Prototyp zu realisieren. Digitales und Analoges gingen eine Fusion ein. Der immaterielle Code und die materielle Mechatronik, in Verbindung mit der Erforschung von Materialeigenschaften, wurden als Ebenen genutzt, um Schnittstellen für bedeutungsvolle Interaktionen zu schaffen, seien sie informationsbezogen, spielerisch oder poetisch.

Einige der sich auf diesem Weg stellenden Fragen waren: Wie können nützliche Informationen auf fluide und intuitive Weise in das Leben der Menschen integriert werden? Was sind bedeutungsvolle Interaktionen und wie können sie im Kontext reaktiver Oberflächen und weicher, tangibler Schnittstellen unterstützt werden? Wie mögen die neuen Interaktionsszenarien aussehen und welche Design- oder sonstigen Methoden sollte man nutzen, um sie zu gestalten? Welche Rolle spielen Materialität, die Sinne und Ästhetik in diesem Kontext?

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZM, Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration in Berlin und der Fraunhofer-Gesellschaft in München durchgeführt. Es wurde ergänzt durch thematische Vorträge, praktische Workshops und Besprechungen mit einer Reihe in ihren Forschungsbereichen international anerkannter Experten:

Mika Satomi, E-Textilien und Interaction-Designerin/-Forscherin am Smart Textile Design Lab der Textilehögskolan in Borås, Sweden und Mitgründerin von KOBAKANT

Berit Greinke, E-Textilien-Designerin/-Forscherin an der Queen Mary University of London

Dr. Andreas Neudeck, Materialwissenschaftler/-forscher am Institut für Spezialtextilien and Flexible Materialien - TITV Greiz

# SOFT INTERFACES

## Introduction

*Dr. Zane Berzina*

*Professor for Conceptual Development of Materials and Surfaces*

“As new technologies equip surfaces with interfaces capable of reacting to their environments, a whole new range of visual and structural effects is beginning to emerge.”

Bradley Quinn, *Design Futures* (2011)

The role of surfaces is changing. They doubtlessly are gaining more functionality and even ‘intelligence’ implicating a yet unseen complexity, thus emancipating themselves from the realm of pure decoration, still remaining a territory defined and perceived through our sensory modalities - sight, touch, hearing, smell. Already in 2002 Ellen Lupton summarised the, at that time yet emerging, design paradigm in her book “Skin: Surface, Substance + Design” writing about New Design Organics: “The primacy of the skeleton has given way to the primacy of skin. Surfaces have acquired depth, becoming dense, complex substances equipped with their own identities and behaviours. New materials react to light, heat, touch, and mechanical stress. Translucency and mutability have replaced transparency and permanence. The outer envelope has detached from the interior volume. Flexible membranes are embedded with digital and mechanical networks.”

Due to the progress of materials science and technology, these changes have been made possible. Computer systems are shrinking in size, thus enabling data processing to be integrated into our environments, objects and actions in invisible ways, commonly known as ubiquitous computing. Much of this groundbreaking research is taking place within the realm of Soft Technologies including flexible electronics and electronic textiles – the areas that were the starting point for our design and technological investigations.

During the cross-disciplinary project SOFT INTERFACES, by employing experimental design approaches, we explored ways for conceptualising and prototyping responsive surface systems or tangible interfaces for the body and its various environments. By merging the digital with the analogue we used the immaterial code and the material mechatronics in combination with material explorations as mediums for creating interfaces for meaningful interactions - whether these be informative, playful or poetic.

Some of the questions that were asked along the way during the project are: How to integrate useful information into people’s lives in fluid and intuitive ways? What are meaningful interactions and how to facilitate them within the context of responsive surface systems and soft tangible interfaces? What the new interaction scenarios may be and what design and other methods should be used in order to design these? What role does the materiality, the senses and aesthetics play within this context?

The project was conducted in collaboration with the Fraunhofer IZM, System Integration and Interconnection Technologies in Berlin and the Fraunhofer-Gesellschaft in Munich. It was supported in form of thematic talks, hands-on workshops and consultations by a range of internationally recognised experts in their respective research fields:

Mika Satomi, E-Textiles and Interaction Designer and Researcher at the Smart Textile Design Lab, Textilehögskolan in Borås, Sweden and Co-Founder of KOBAKANT

Berit Greinke, E-Textiles Designer and Researcher at the Queen Mary University of London

Dr. Andreas Neudeck, Materials Scientist and Researcher at the Institute for Special Textiles and Flexible Materials - TITV Greiz

# CHAIR TALK

Kinetisches Oberflächendesign



# KONZEPT/CONCEPT

## Chair Talk

Viele unserer Beziehungen finden heute nicht mehr direkt statt, sondern über größere Entfernungen. Oft sehen sich räumlich getrennt lebende Partner, Freunde oder Familienmitglieder lange Zeit nicht und sind auf die Kommunikation über Telefon, oder Internet angewiesen. Unser Projekt beschäftigt sich mit der Frage, wie man die virtuelle Kommunikation wieder in eine physische Kommunikation verwandeln kann.

Den Ausgangspunkt unseres Projekts bildet das „Medium“ des Stuhls. Stühle werden, ohne dass wir uns ihrer Funktionen durchgängig bewusst sind, ständig und zu den verschiedensten Zwecken in unserem alltäglichen Leben benötigt: zum Arbeiten, zum Zusammensitzen, zum Essen oder zum Ausruhen und so weiter. Insbesondere sind sie ein wesentlicher Bestandteil der direkten Kommunikation. Die Aufmerksamkeit für einen Kommunikationspartner und ein Thema ist erhöht, wenn man neben ihm oder ihm gegenüber sitzt: Es entsteht eine andere Ruhe und Konzentration als wenn man in Bewegung ist, für den persönlichen, intensiven Dialog sind sie eigentlich unverzichtbar.

Die von uns entworfenen Hocker funktionieren wie zwei Kommunikationspartner, die virtuell miteinander verbunden sind. D.h., ein Stuhl steht zum Beispiel in Korea und der andere in Deutschland. Ihre Kommunikation findet nur auf der visuellen und der taktilen Ebene statt. Drucksensoren registrieren, wenn sich jemand auf den einen Stuhl setzt, woraufhin der andere, entfernte Stuhl beginnt, sich zu verformen und sich über drei Stufen entwickelndes Muster von Vertiefungen zu bilden. Die körperliche Anwesenheit der weit entfernten Person wird so über den Stuhl sichtbar und erfahrbar gemacht.

Den Stuhl als ein Element unseres traditionellen Lebensalltags in eine Welt der virtuellen Kommunikation einzubeziehen und ihn buchstäblich als Kommunikationsmedium zu benutzen, stellt einerseits die physische Dimension aller Kommunikationsvorgänge heraus, lässt sie andererseits aber auch in einem kuriosen, humorvollen Licht erscheinen.

In einer zukünftigen High-Tech-Version sollte es auch möglich sein, die Verformung, die eine Person auf einem der Hocker erzeugt, auf dem anderen exakt und in Echtzeit nachzubilden.

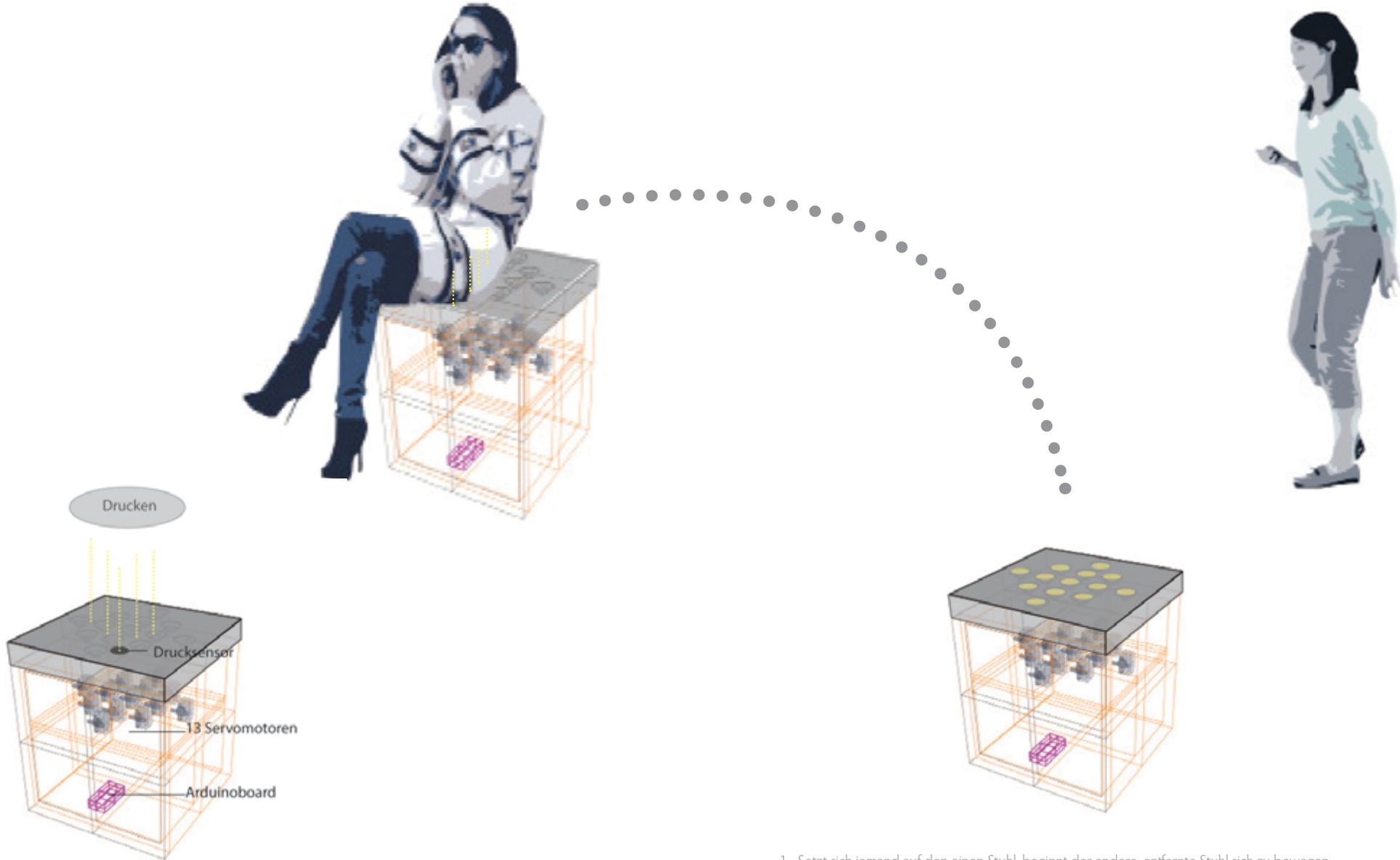
Today many of our relationships are not maintained via direct communication, but also over longer distances. Often friends, family members or even life partners live in distant places and cannot see each other over long time periods, so that they have to rely on telephone or internet as their only communication tool. Our project deals with the question, of how this virtual communication can again transform into a physical communication.

The starting point of our project is the „medium“ of the chair. Chairs are permanently used for various purposes in our everyday lives, without us being consistently aware of all of their functions: working, sitting together, eating or simply resting, and so on. In particular, they are an integral part of our direct communication. The attention to a communication partner and an issue is raised when we are sitting aside or across him: a chair can create a kind of quiet and concentration, that would not be possible when being in motion and which makes it indispensable for the personal, intense dialogue.

The stool we designed functions like two communication partners, who are virtually connected to each other. The one chair for example can be located in Korea and the other one in Germany. The communication takes place only on the visual and tactile level. Pressure sensors detect when someone sits on a chair and send a signal to the other, which will form a three-dimensional pattern, simulating in real-time the imprint of the remote person on the first chair.

The chair thus makes the physical presence of the distant person visible and perceivable. It can be included as a member of our traditional everyday life in a world of virtual communication and be literally used as a communication medium. The physical dimension of communication comes to the fore, and is at the same time put in a curious, humorous light.

# KONZEPT/CONCEPT



1 Setzt sich jemand auf den einen Stuhl, beginnt der andere, entfernte Stuhl sich zu bewegen.

# ARBEITSPROZESS



# ARBEITSPROZESS

## Ideenentwicklung



2 Menschen im Restaurant.

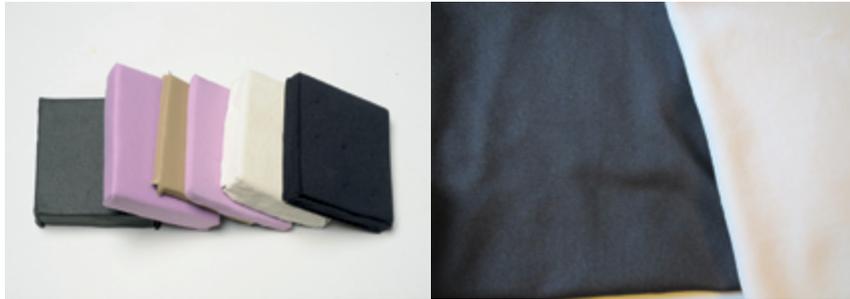
Stühle sind, neben ihren anderen Funktionen, auch ein Symbol und Element der Kommunikation. Sie schaffen einen Fixpunkt, bilden Örtlichkeit und binden körperliche Anwesenheit.

Der Stuhl ist eines der wichtigsten Elemente unseres alltäglichen Lebens. Wir brauchen ihn u.a. zum Arbeiten, um zusammensitzen, zu essen oder uns auszuruhen. Dabei ist er so selbstverständlich in alle möglichen Abläufe integriert, dass wir seine Rolle gar nicht bewusst wahrnehmen.

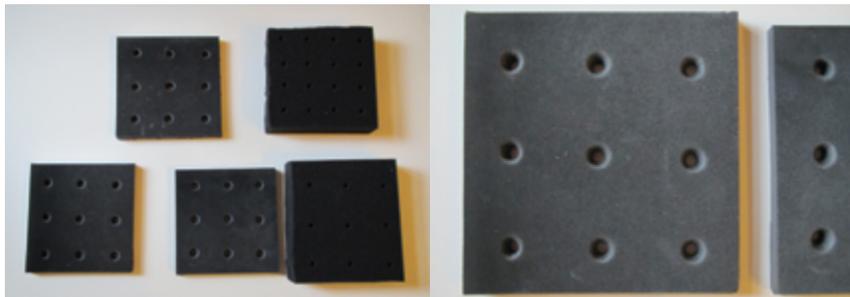
Neben ihrer physisch-praktischen Funktion stellen Stühle nämlich auch einen Rahmen, für eine konzentriertere und verbindlichere Kommunikation her. Die Aufmerksamkeit für den Anderen wird durch die vorübergehende Fixierung an einen Ort verstärkt, Ablenkungen werden reduziert. Stühle sind wie Anker der Kommunikation und für den persönlichen, intensiven Dialog fast unverzichtbar. Das Projekt zielt darauf, diese Funktion des Stuhls weiterzuentwickeln und seine physikalische Dimension in heutige Formen der virtuellen Kommunikation einzubeziehen.

# ARBEITSPROZESS

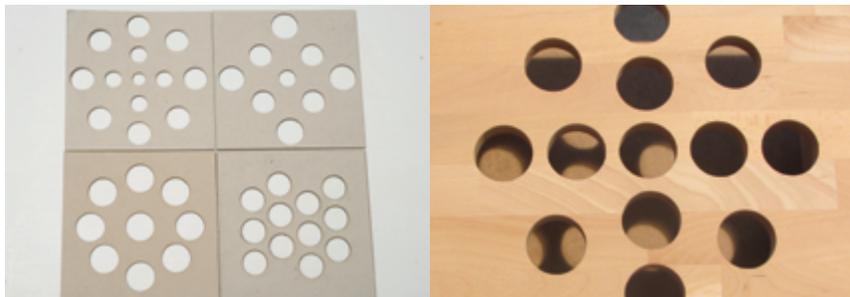
Materialien: Sitzoberfläche



3-4 Versuche mit verschiedene Stoffen: Spandex, Kunstleder und Jersey mit Elastin.



5-6 Versuche mit Schaumstoffen mit verschiedener Lochgröße, Dicke und Härte.



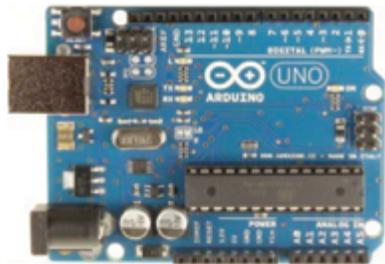
7-8 Versuche mit Platten aus Pappe und Holz (Buche).



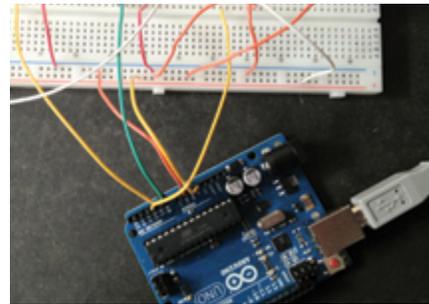
9 Nahansicht der dreidimensionalen Oberfläche

# ARBEITSPROZESS

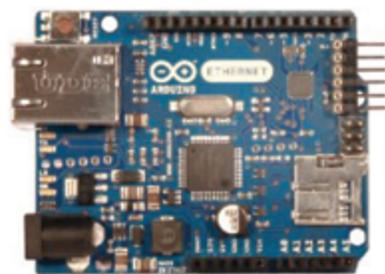
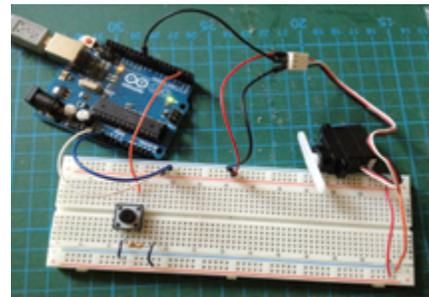
Materialien: Bausteine für die technische Umsetzung



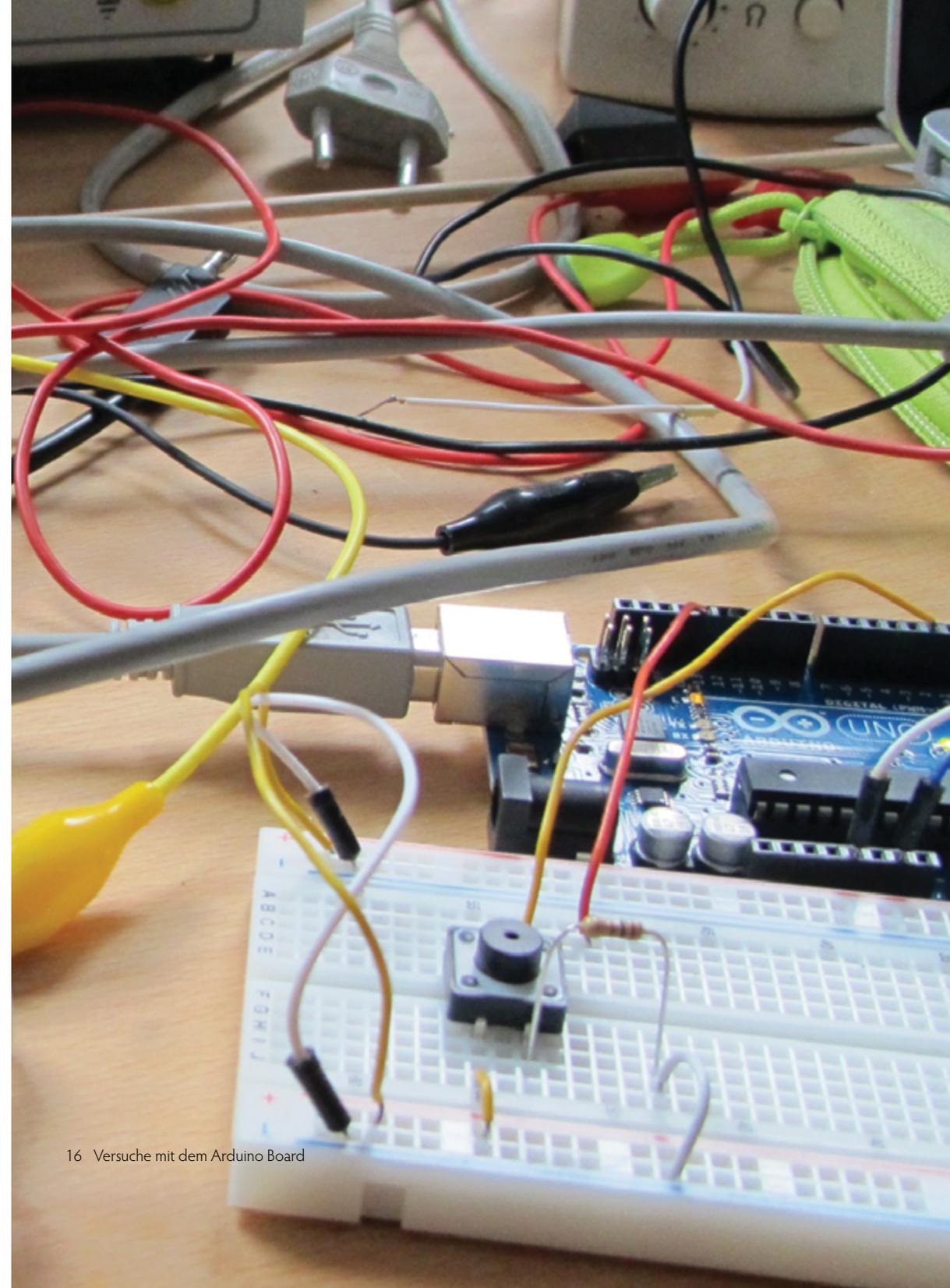
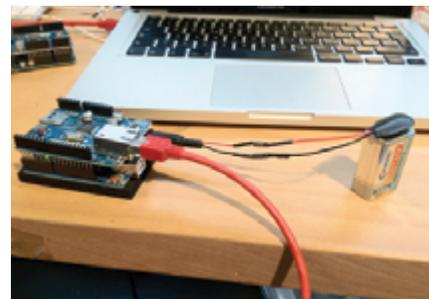
10-11 Arduino UNO R3v3.



12-13 Servomotor SM-2309S.



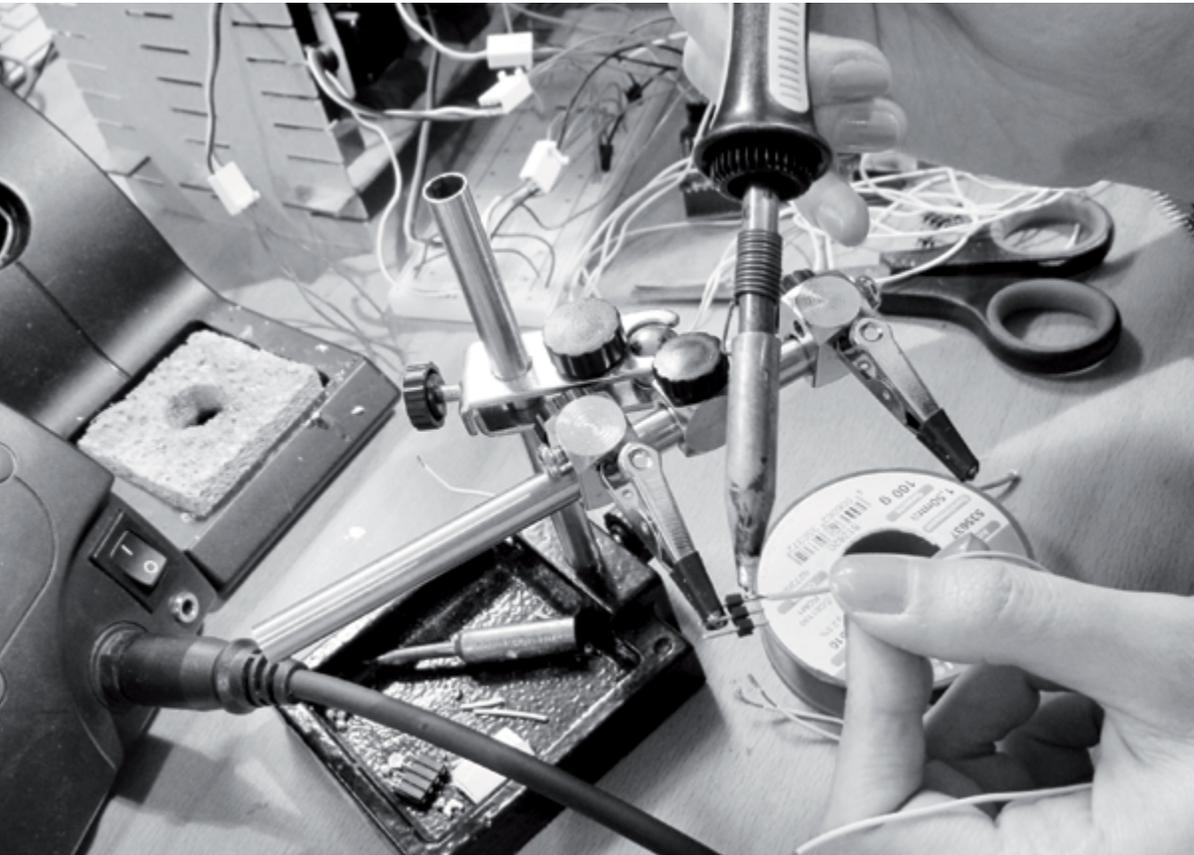
14-15 Arduino Ethernet Shield Rev.3.



16 Versuche mit dem Arduino Board

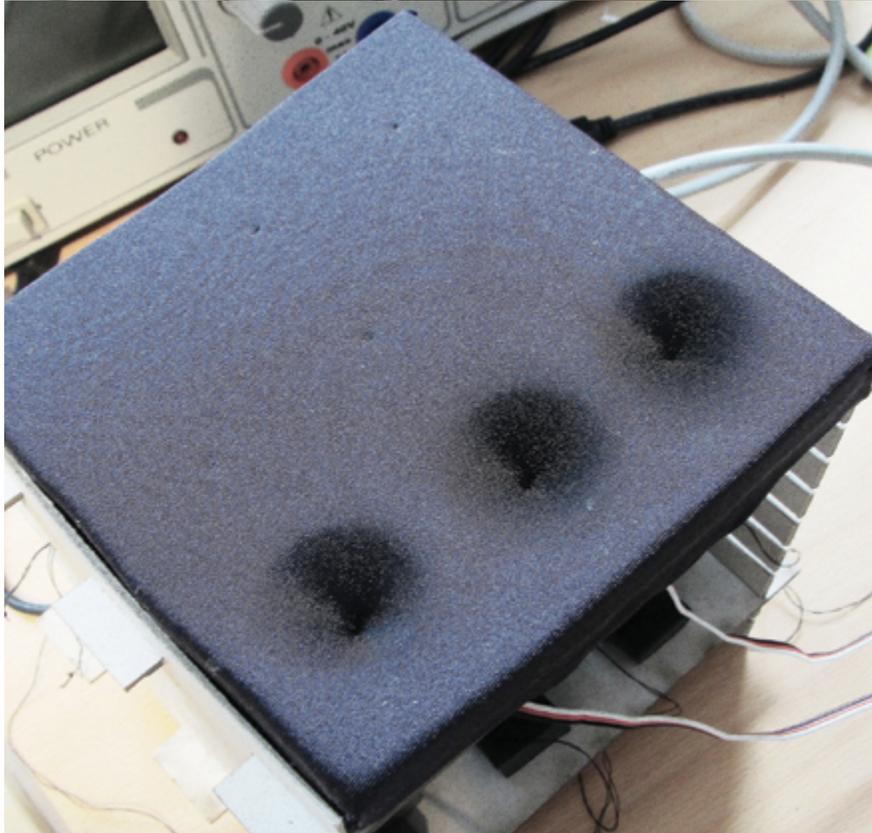
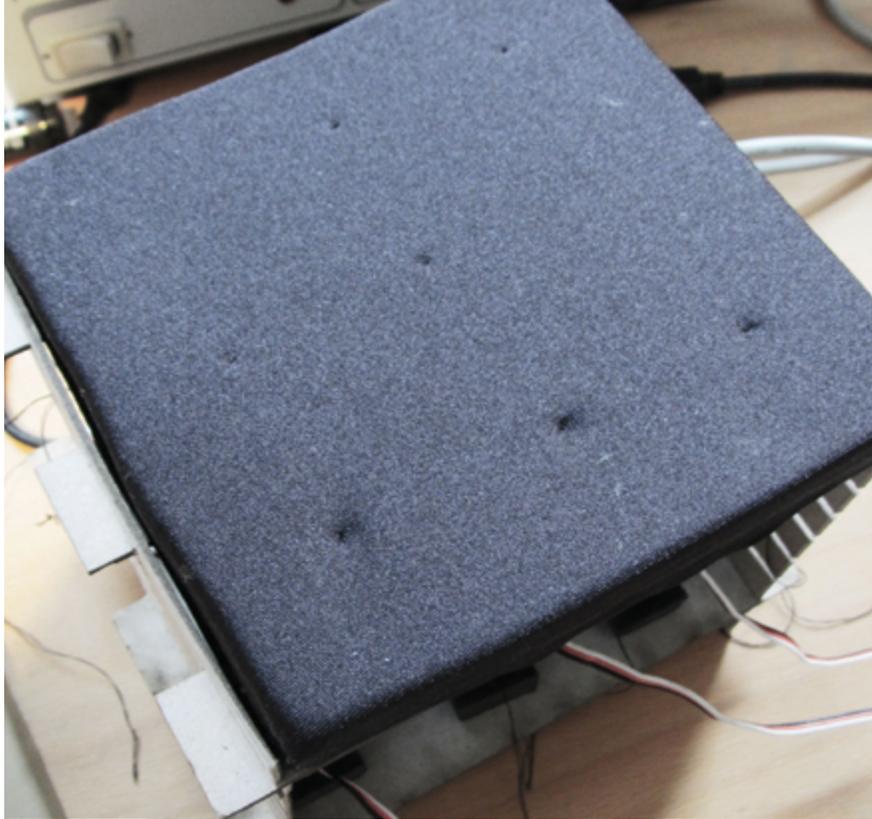
# ARBEITSPROZESS

## Technologien und Prozesse



17 Die Enden der verwendeten Kabel für die 26 Servomotoren und den Drucksensor wurden einzeln gelötet, damit sie später mit den Servomotoren verbunden werden können.

Beim Aufbau des Prototypen wurden Servomotoren in den Hocker integriert. Festes Nylongarn wurde an den kreuzförmigen Flügeln dieser Servomotoren befestigt. Die Servomotoren können sich um  $180^\circ$  nach rechts drehen. Dadurch wird die Oberfläche heruntergezogen und entsprechend verformt. Für die funktionierende Umsetzung wurden Drucksensoren verwendet. Wenn die Drucksensoren das Gewicht z.B. eines Menschen registrieren, beginnt der andere, entfernte Stuhl sich zu verformen. Der gesamte Aufbau der Servomotoren wurde mit dem Arduino-Board verbunden. Dieses Board wird mit einem Code gesteuert, den wir geschrieben haben.

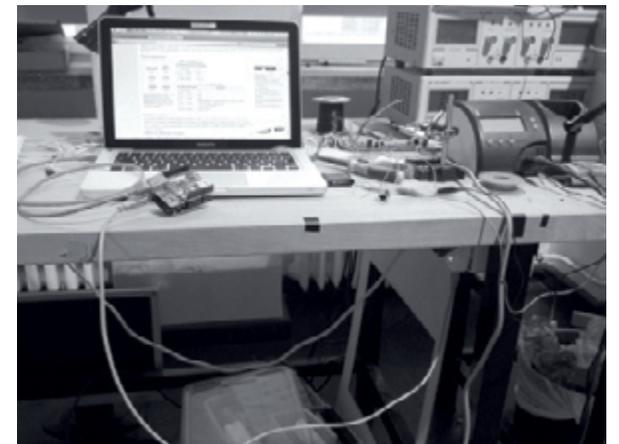


18 Links oben: Das 1. Probe-Modell wurde an ein Netzteil angeschlossen.

19 Links unten: Das 1. Probe-Modell wurde für den Test mit erstmals mit Strom versorgt.

20 Oben: Das 1. Probe-Modell wurde hier nur mit neun Servomotoren verkabelt und mit dem Drucksensor getestet..

21 Unten: Arduino und Servomotoren wurden mit verschiedenen Voltwerten getestet.



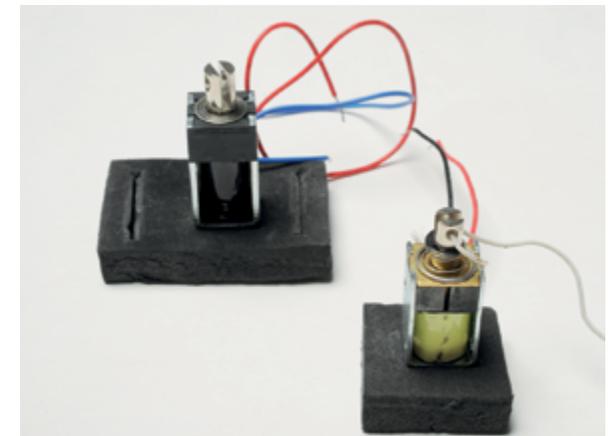
# ARBEITSPROZESS

## Test des technischen Teils



22 Versuche mit Magneten, um die Muster in der Sitzoberfläche zu visualisieren.

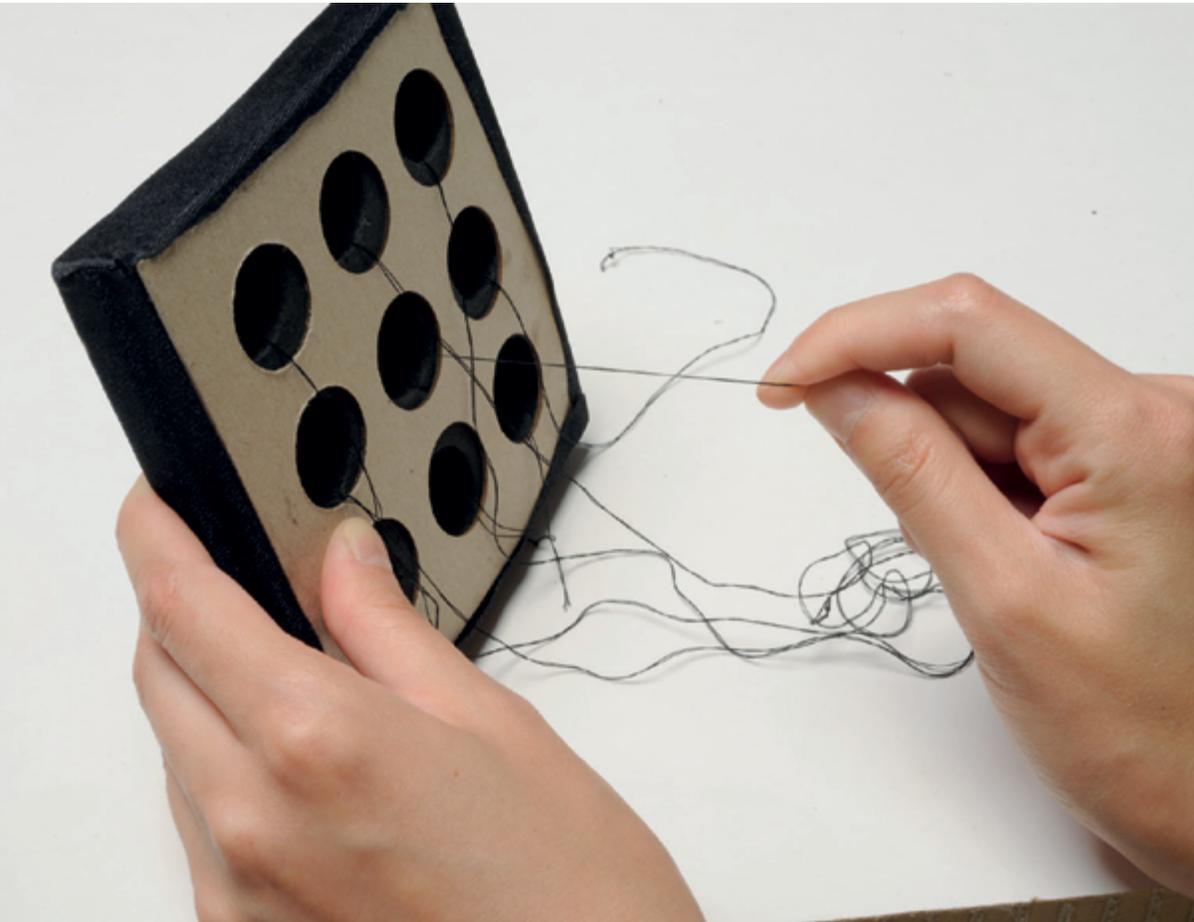
Bevor die Servomotoren verbunden wurden, versuchten wir, andere Tests mit verschiedenen Techniken zu machen. Wir starteten die ersten Versuche mit Rundmagneten aus Neodymium-Eisen-Bor. Erste 3D-Skizzen wurden zur Überprüfung von Möglichkeiten und Visualisierung von Zuständen angefertigt. Die elastischen Stoffe wurden von Magneten verformt. Danach wurde im zweiten Versuch die Verwendung eines Solenoid ausprobiert. Dies ist eine magnetische Spule. Der Solenoid kann ziehen oder drücken. Beim Ziehen/Drücken wird die Oberfläche durch die Kraft und Bewegung des Solenoids verändert. Aber unglücklicherweise konnten wir im 1. und 2. Versuche nichts erreichen, weil es schwierig war, die Magnete flexibel zu kontrollieren. Die Neodymium Magnete waren besonders schwer zu steuern. Der dritte Versuch mit Elektromagneten glückte auch wegen des Problems mit der Kraftkontrolle nicht. Nach den darauf folgenden, erfolgreichen Tests mit den Servomotoren entschieden wir uns dafür sie zu verwenden, da sie besser zu kontrollieren und einzubauen sind.



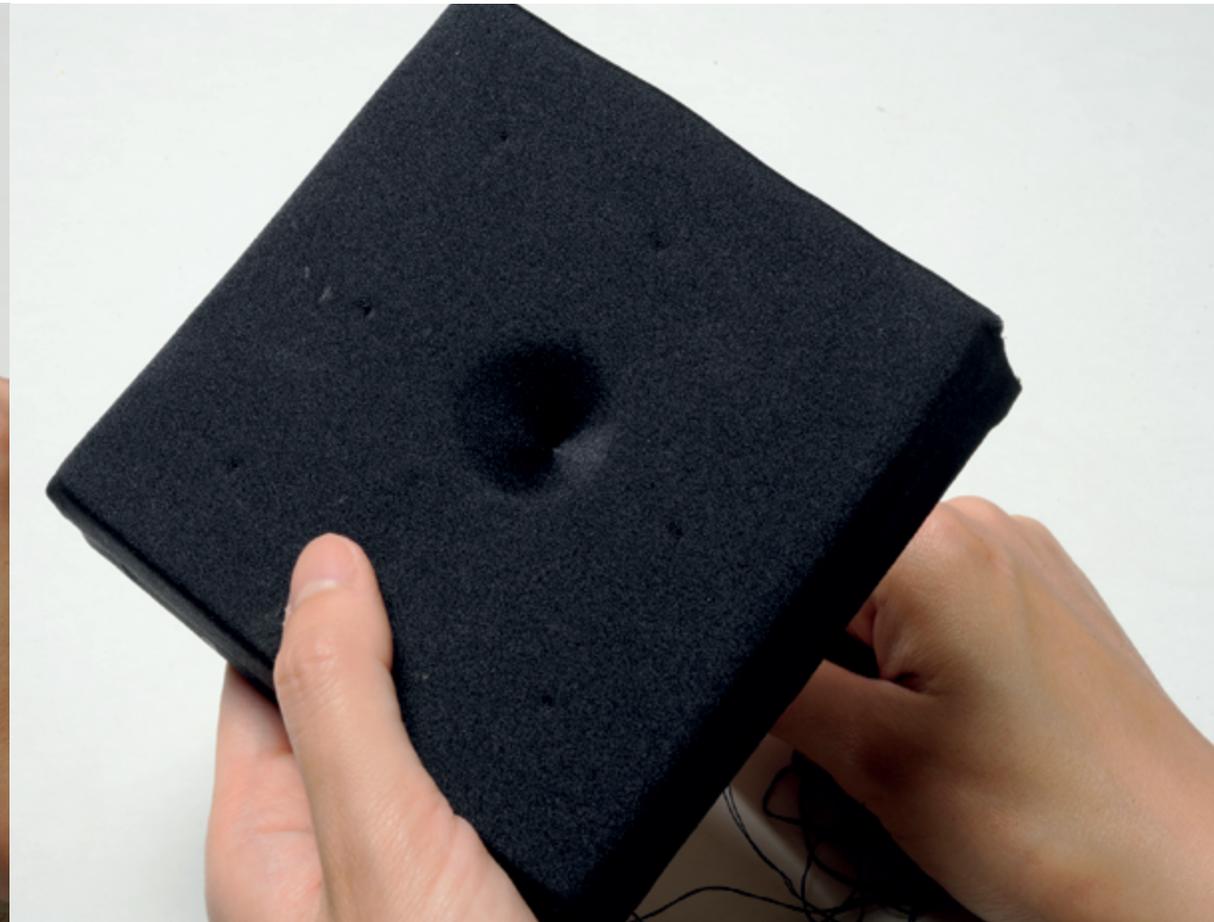
23 Versuche mit dem Solenoid.

# ARBEITSPROZESS

Test des technischen Teils



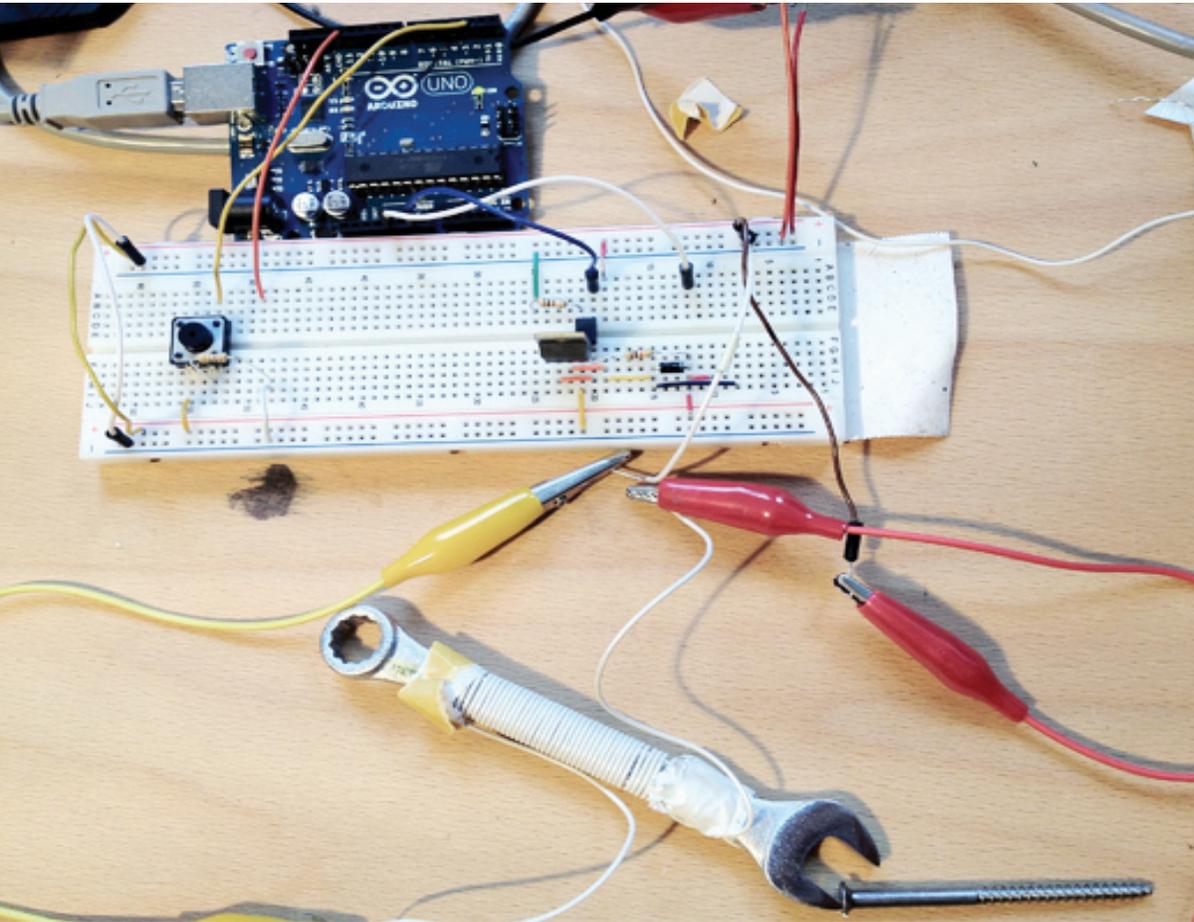
24 Mit der Hand wird an den Nylon-Fäden gezogen, um den Widerstand zu testen.



25 Durch Ziehen wird das Kissen verformt.

# ARBEITSPROZESS

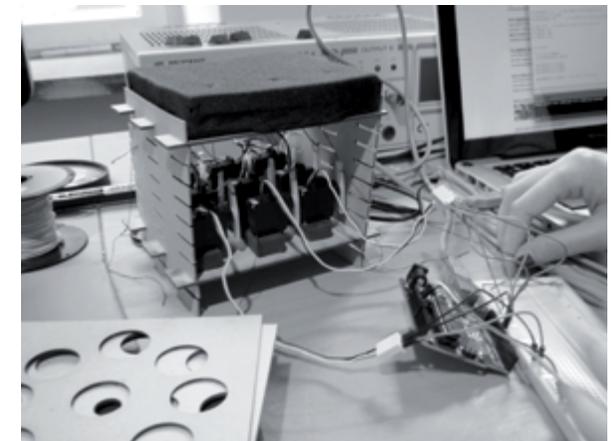
## Test des technischen Teils



- 26 Elektromagnet: Ein Elektromagnet wurde aus einer Spule und einem Eisenkern gebaut. Die Spule war nichts weiter als ein aufgewickelter Draht, der Strom leiten kann. Der Draht wurde um ein Stück Eisen gewickelt, den Eisenkern, in unserem Experiment eine Schraube. Der Versuch mit dem Elektromagnet ermöglichte eine andere Kraftkontrolle, um die Form von Oberflächen einfach zu verformen.



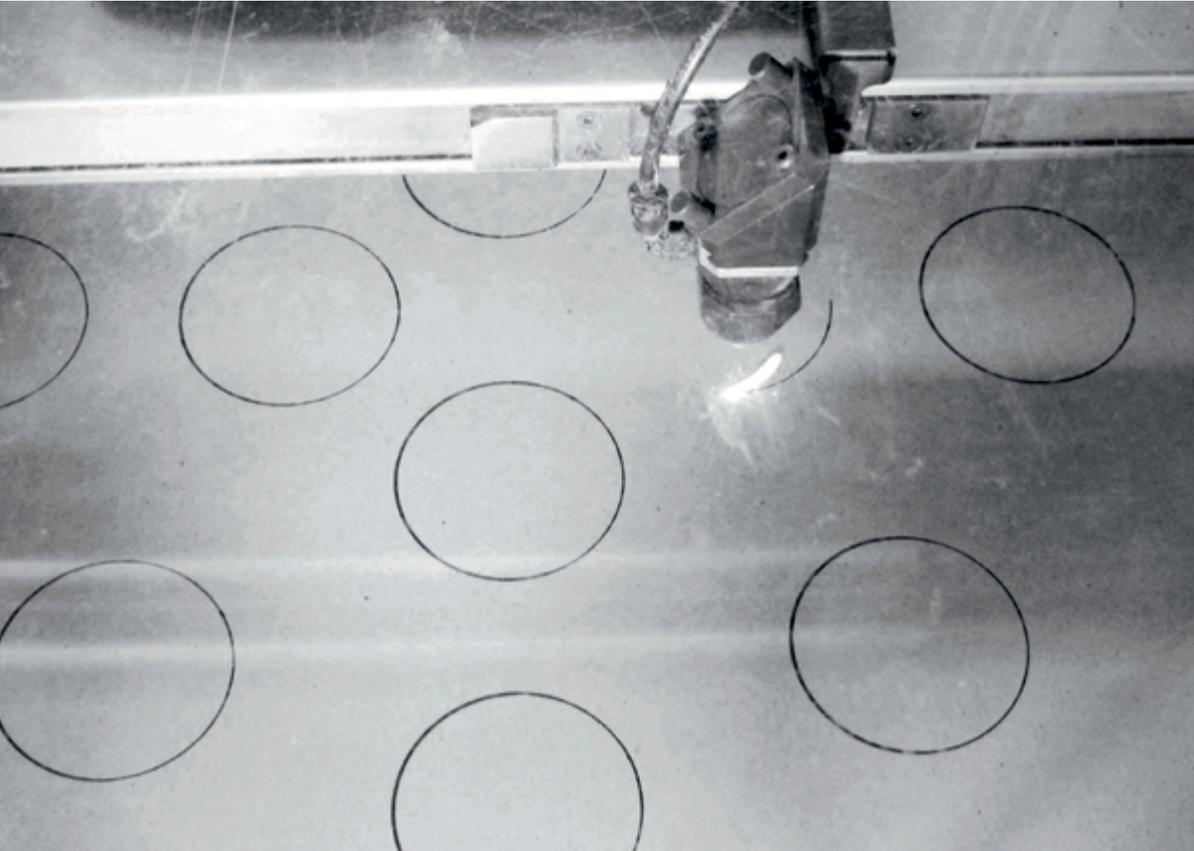
- 27 Oben: Oberfläche und Servomotoren werden mit einem Garn verbunden.



- 28 Unten: Wenn die Servomotoren sich um 180° nach rechts drehen, wird die Oberfläche durch das Garn heruntergezogen und entsprechend verformt.

# ARBEITSPROZESS

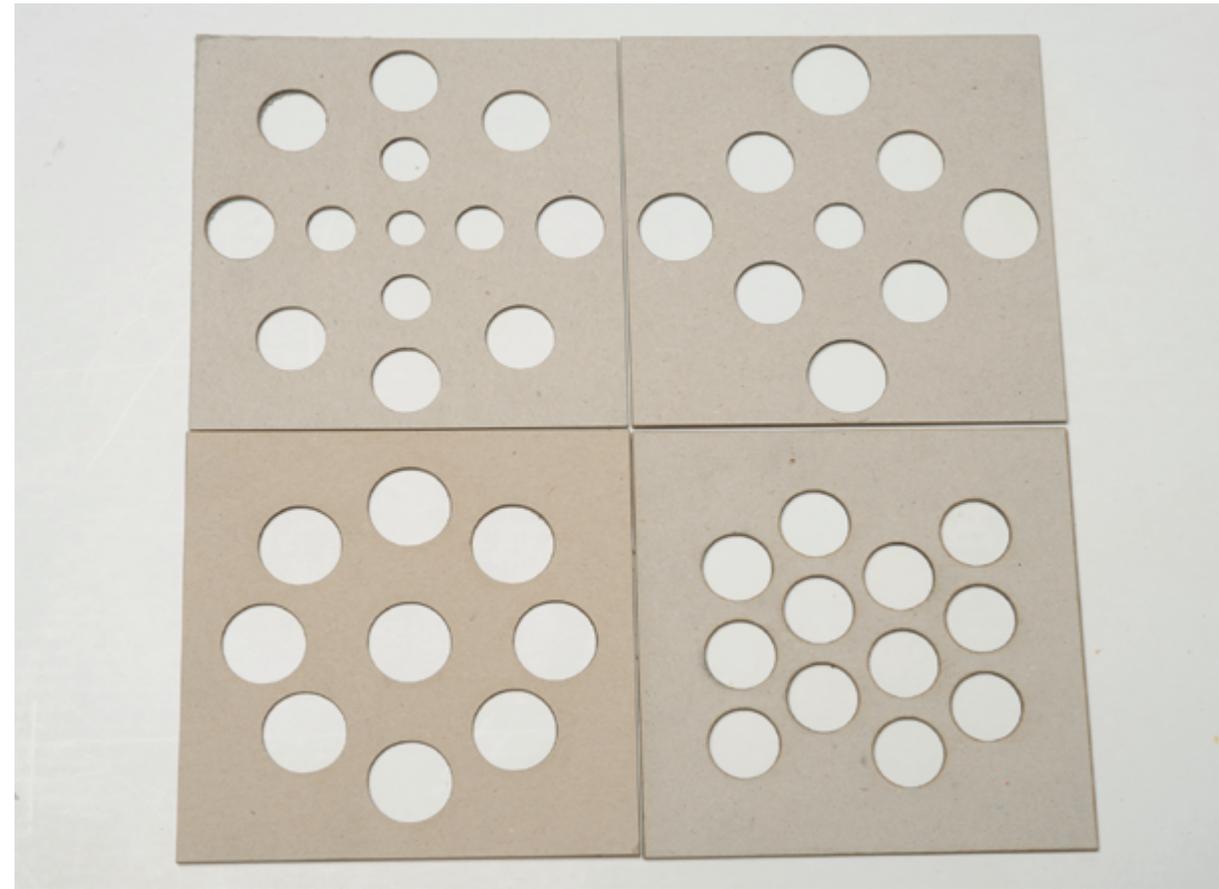
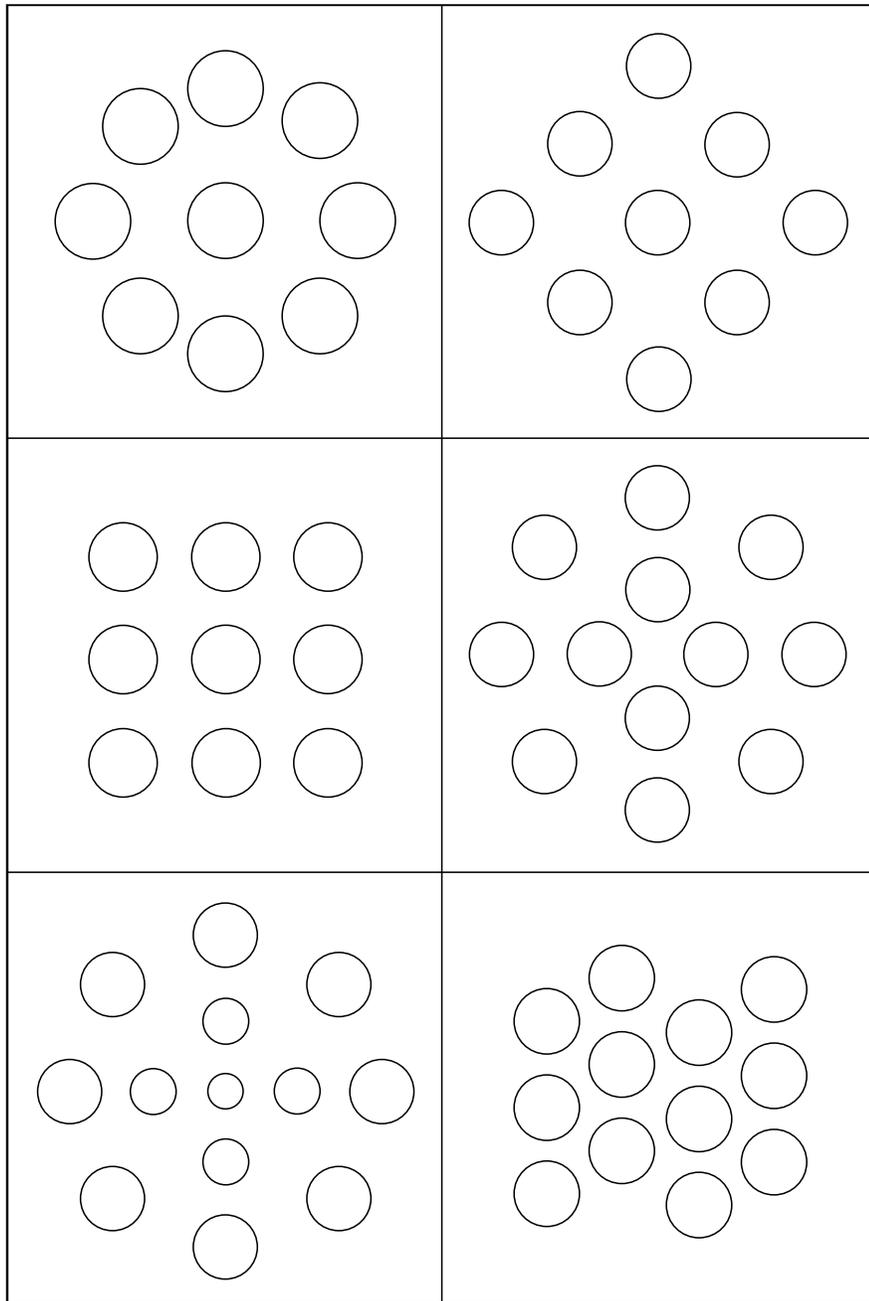
## Tests mit verschiedenen Mustern



29 Lasercut: Das programmierte Muster wird aus der Pappe gelasert.

Für die Sitzoberfläche vom Hocker und Kissen wurden verschiedene Muster ausgelasert. Im ersten Anlauf wurden die Löcher und Formen in unterschiedlicher Größe aus 3 und 5mm starker Pappe gelasert. Aus Überlegungen zum finalen Prototypen heraus wurden verschiedene Muster entwickelt. Das Muster sollte nicht breit über die ganze Oberfläche verteilt sein, sondern auf die Mitte konzentriert, wo man sitzt.

Für den finalen Prototypen wurde der Schaum für die Kissen mit verschiedener Dicke getestet und für die Sitzoberfläche vom Hocker ausgefräst.



30 Links: : Versuche mit verschiedenen Mustern für die Sitzoberfläche.

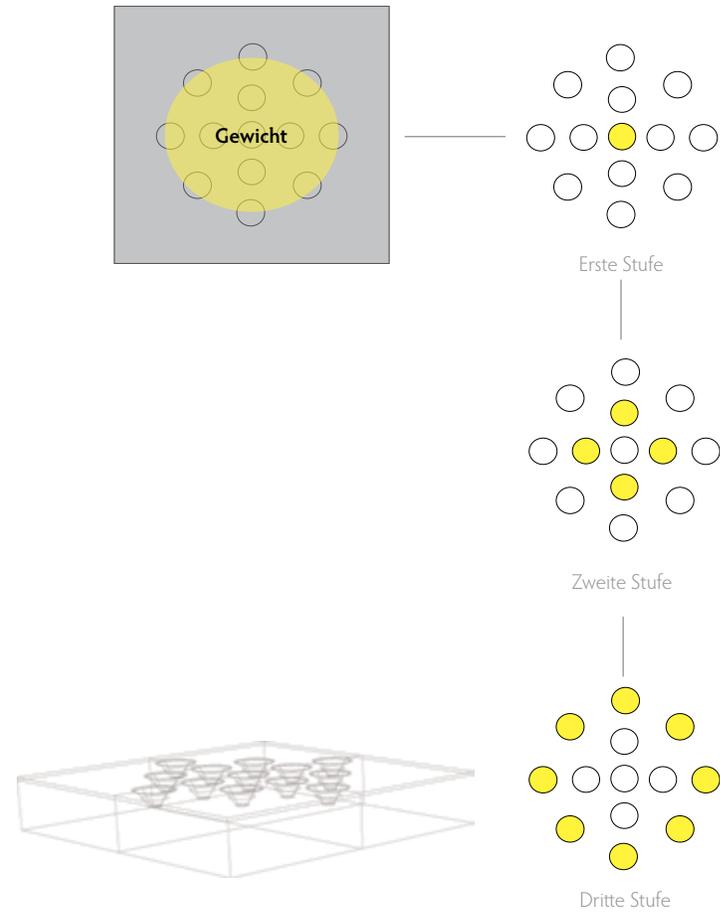
31 Oben: Ausgelaserte Teile aus Pappe.

32 Unten: Der Schaum für Kissen wurde für den finalen Prototypen gelasert.

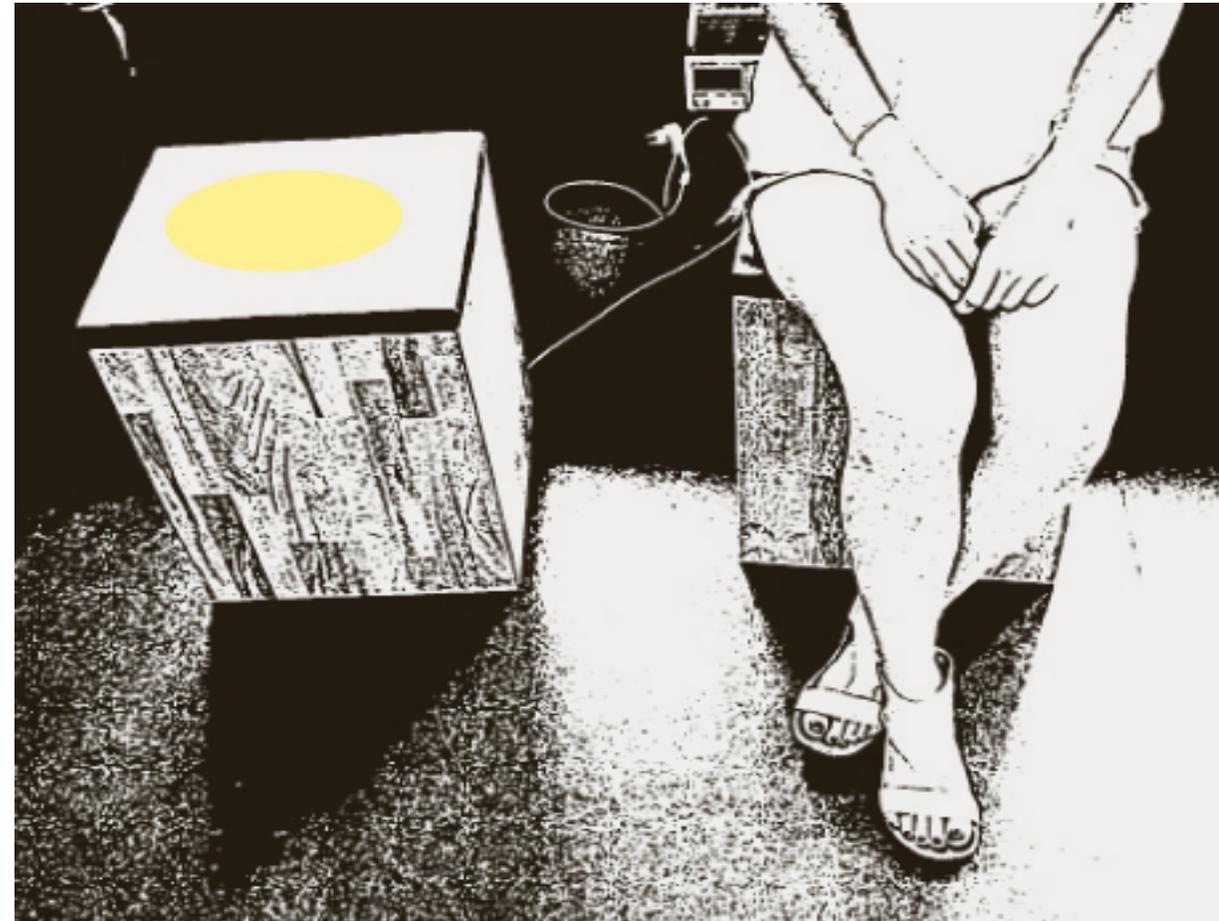


# ARBEITSPROZESS

## Tests der Verformungen



33 Der Entwurf für die Sitzoberfläche.



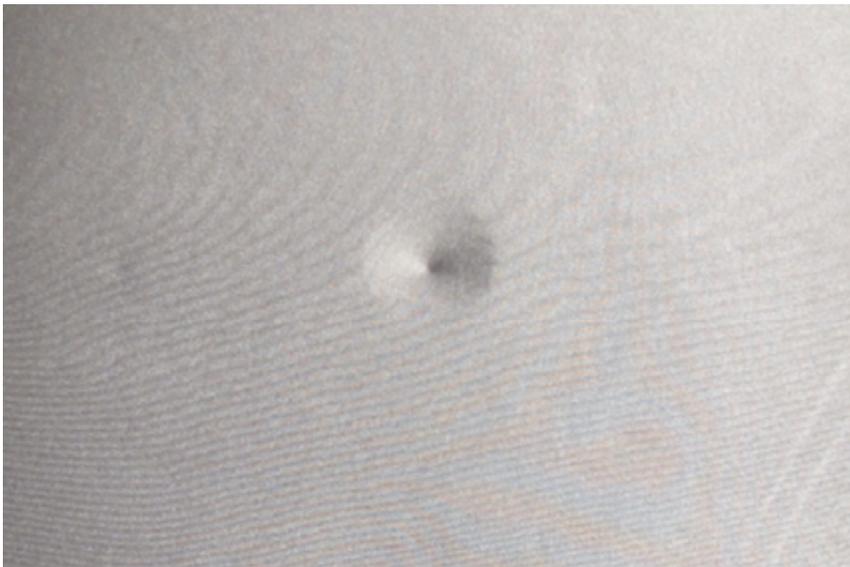
34 Drucksensoren registrieren, wenn sich jemand auf den einen Stuhl setzt, woraufhin der andere, entfernte Stuhl beginnt, sich zu verformen und sich in einem Ablauf von 3 Stufen hin zum finalen Muster vertieft.



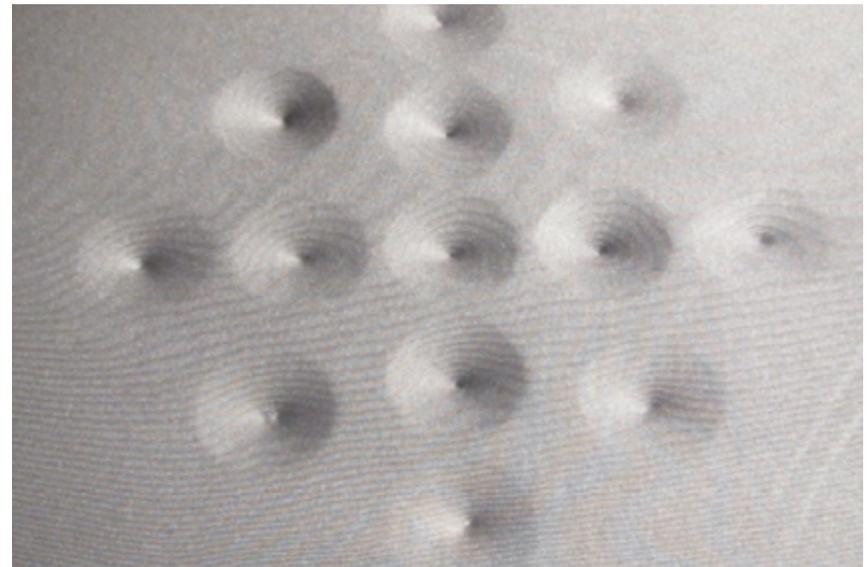
35 Sitzoberfläche vor der Verformung.



37 Verformungen: Zweite Stufe.



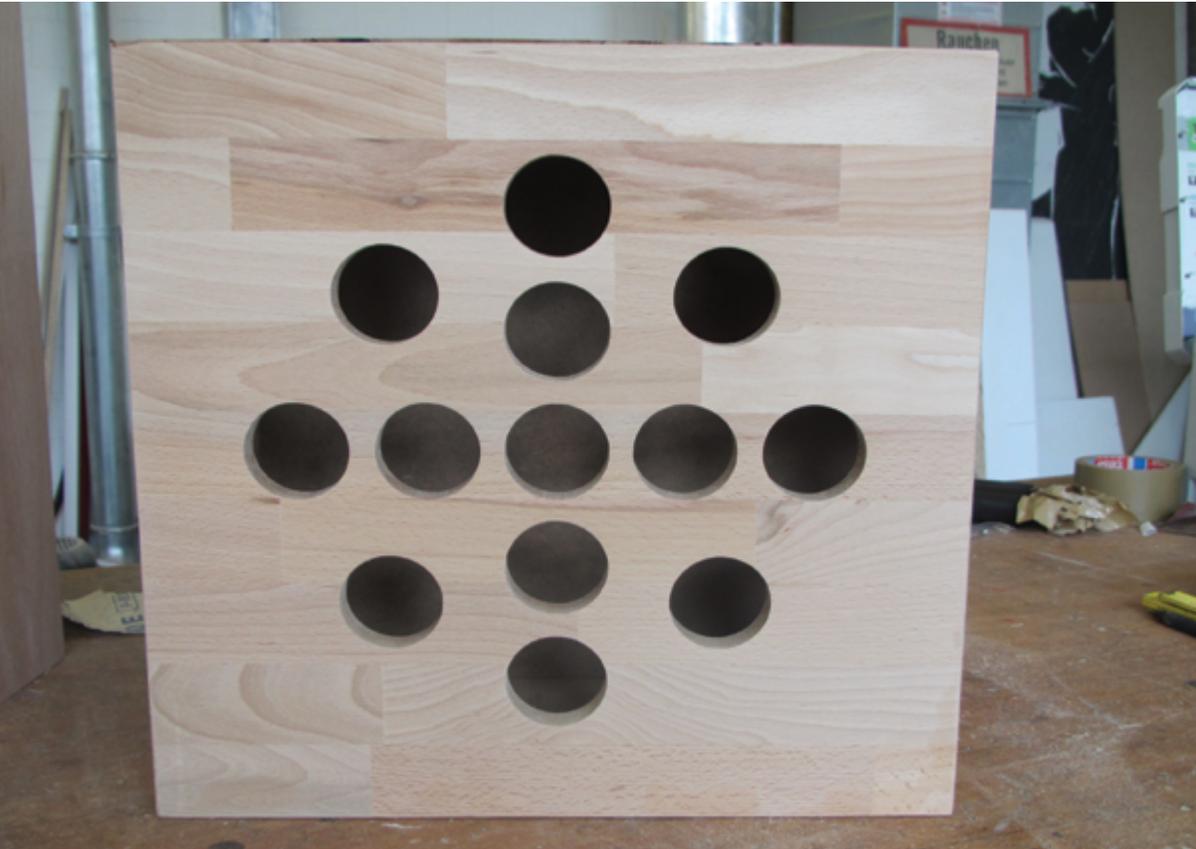
36 Verformungen: Erste Stufe.



38 Verformungen: Dritte Stufe.

# ARBEITSPROZESS

## Zusammenbau der Hocker



39 In die Sitzoberflächen der Hocker wurden 13 Löcher gefräst, damit die Fäden mit den Motoren verbunden werden können.



40 Die geschnitten Holzstücke wurden mit der Maschine poliert.

41 Die geschnitten Holzstücke wurden mit Leim geklebt und dann geschliffen.



42 Links: Die Kante vom Hocker wurde mit Sandpapier geschliffen.

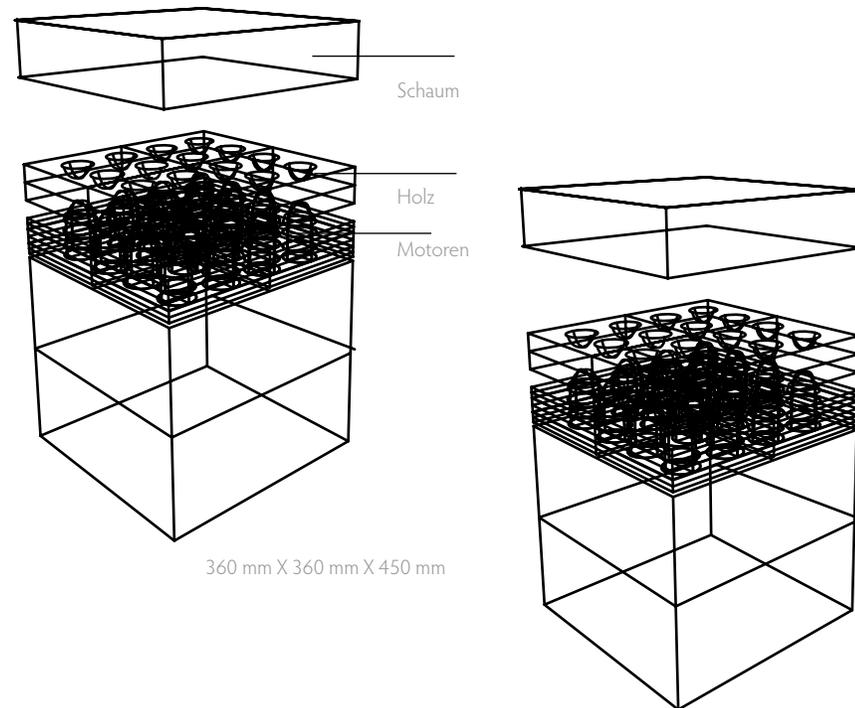
43 Oben: Der elastische Stoff muss auf der Sitzoberfläche befestigt werden.

44 Unten: Der Stoff wurde da markiert, wo die Fäden mit den Motoren verbunden werden sollen.



# ARBEITSPROZESS

## Zusammenbau der Hocker



360 mm X 360 mm X 450 mm

45 Der Entwurf für den Aufbau der Hocker.

46 Rechts: Die Holz-Hocker noch ohne Sitzkissen.



# ARBEITSPROZESS

## Code

Die Anforderungen an Arduino bestanden darin, mit der Rechts- und Linksdrehung die Sensorimpulse in die entsprechenden Motordrehzeiten und somit Tiefen umsetzen zu können. Die HIGH-LOW Funktion wurde um diverse Stoppfunktionen für die Servomotoren auf dem Arduino Board erweitert, die je nach Tiefe verschiedene Sitzoberflächenmuster erzeugen. Damit die 13 Servomotoren ein über drei Stufen sich entwickelndes Muster von Vertiefungen bildeten, waren drei Programmierungen erforderlich. Außerdem mussten zwei Drucksensoren auf den Hockern angebracht werden, damit sie auf das Gewicht von Nutzern beim Sitzen reagieren konnten.

Integriert wurde ebenfalls eine zusätzlich Anwendung mit Arduino Shield Ethernet, die es erlaubt, dass Nutzer weltweit und flexibel ihre Familien oder Freunde über einen Internetserver verbinden können.

```
// Chair
//by:
//date:
//email:

#include <Servo.h>

Servo servoMotor1, servoMotor2,servoMotor3; // create servo object to control a servo

// a maximum of eight servo objects can be created

int analogPin = A0; // the number of the pushbutton pin
// variables will change:

int pos = 0; // variable to store the servo position
int val = 0;

int servo1 = 9;
int servo2 = 3;
int servo3 = 5;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(analogPin, INPUT);
```

```
servoMotor1.attach(servo1);
servoMotor2.attach(servo2);
servoMotor3.attach(servo3);
```

```
servoMotor1.write(90); // set servo to mid-point
servoMotor2.write(90); // set servo to mid-point
servoMotor3.write(90); // set servo to mid-point
}
```

```
void loop() {
  // read the state of the pushbutton value:
  //val = analogRead(analogPin); //wert von 0-1023
  //alles von 0-1023/2 -> 0 && alles von 1023/2 - 1023 -> 1
  //LOW == 0, HIGH == 1
```

```
val = digitalRead(A0); //
Serial.println(val);
```

```
// check if the pushbutton is pressed. // if it is, the buttonState is HIGH: if (val == HIGH && pos == 169) {
// turn servoMotor on:
```

```
pos = 0;
servoMotor1.write(0); // write the new mapped analog value to set the servo position
delay(700);
servoMotor2.write(0); // write the new mapped analog value to set the servo position
delay(700);
servoMotor3.write(0); // write the new mapped analog value to set the servo position
delay(700);
```

```
}
else if (val == LOW && pos == 0){
  // turn servoMotor off:
  pos = 169;
```

```
servoMotor3.write(169); // write the new mapped analog value to set the servo position
delay(700);
servoMotor2.write(169); // write the new mapped analog value to set the servo position
```

```

delay(700);
servoMotor1.write(169); // write the new mapped analog value to
set the servo position

delay(700);
#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>

// Enter a MAC address and IP address for your controller below.
// The IP address will be dependent on your local network:
byte mac[] = {
  0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0x19, 0x21 };
IPAddress ip(172,20,12,190);

// Initialize the Ethernet server library
// with the IP address and port you want to use
// (port 80 is default for HTTP):

EthernetServer server(80);
void setup()
{
  // start the serial library:
  Serial.begin(9600);
  // start the Ethernet connection:
  if (Ethernet.begin(mac) == 0) {
    Serial.println("Failed to configure Ethernet using DHCP");
    // no point in carrying on, so do nothing forevermore:
    for(;;)
      ;
  }
  // print your local IP address:
  Serial.print("My IP address: ");
  for (byte thisByte = 0; thisByte < 4; thisByte++) {
    // print the value of each byte of the IP address:
    Serial.print(Ethernet.localIP()[thisByte], DEC);
    Serial.print(",.");
  }

  Serial.println();
}

void loop() {
  // listen for incoming clients

  EthernetClient client = server.available();

```

```

if (client) {
  // an http request ends with a blank line
  boolean currentLineIsBlank = true;
  while (client.connected()) {
    if (client.available()) {
      char c = client.read();
      // if you've gotten to the end of the line (received a
      // character) and the line is blank, the http request has
      // ended,
      // so you can send a reply
      if (c == '\n' && currentLineIsBlank) {
        // send a standard http response header
        client.println("HTTP/1.1 200 OK");
        client.println("Content-Type: text/html");
        client.println();

        // output the value of each analog input pin
        for (int analogChannel = 0; analogChannel < 6; analog-
        Channel++) {
          client.print("analog input ");
          client.print(analogChannel);
          client.print(" is ");
          client.print(analogRead(analogChannel));
          client.println("<br />");
        }
        break;
      }
      if (c == '\n') {
        // you're starting a new line
        currentLineIsBlank = true;
      }
      else if (c != '\r') {
        // you've gotten a character on the current line
        currentLineIsBlank = false;
      }
    }
  }
  // give the web browser time to receive the data
  delay(1);
  // close the connection:
  client.stop();
}
}

```

# ERGEBNIS



# ERGEBNIS

Heutzutage gelingt es Menschen im Gewirr ihrer vielen virtuellen Kontakte immer weniger, sich aufeinander zu beziehen und genussvoll auf ihre Kommunikation einzulassen. Wir wollten durch das Projekt „Chair Talk“ hervorheben, wie wichtig die unmittelbare Kommunikation im unserem Leben ist.



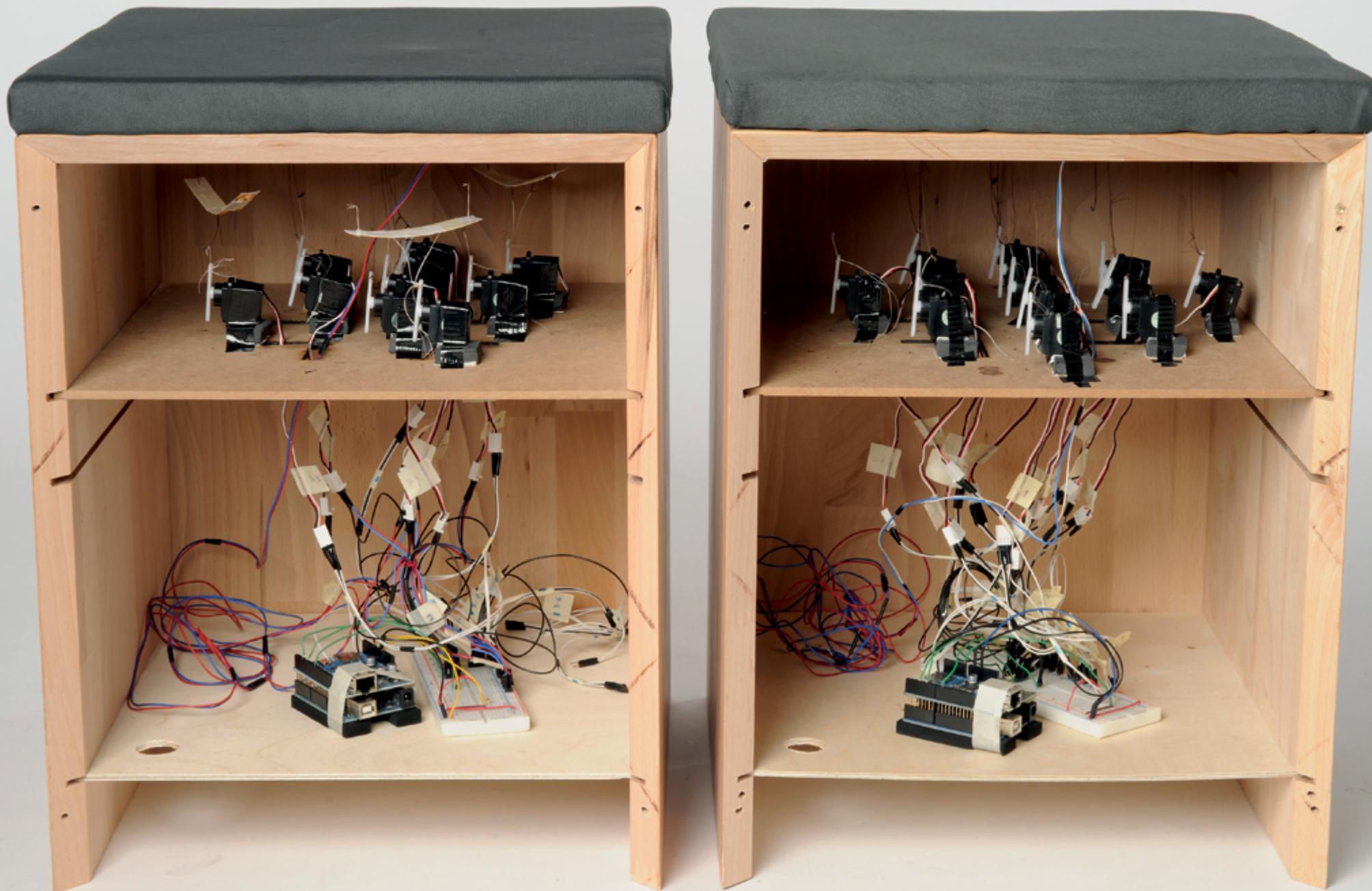
47 Zwei finale Prototypen.

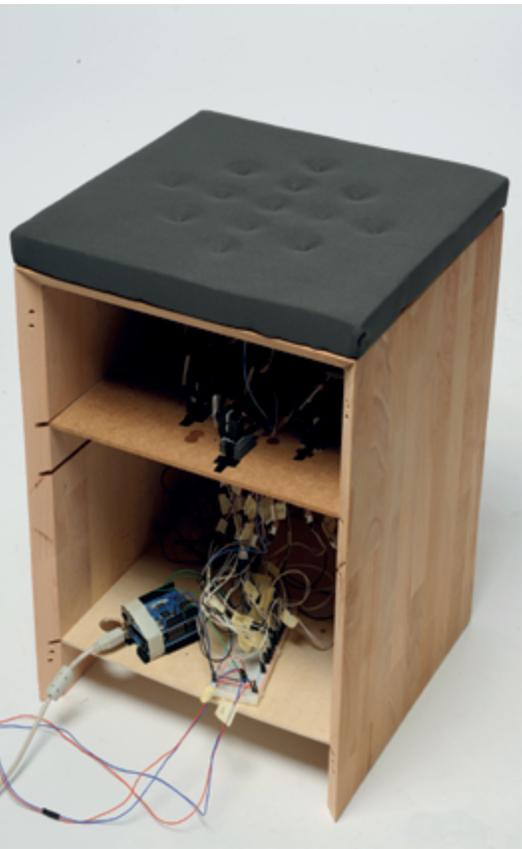


48 Eine Person sitzt auf dem Hocker, woraufhin sich der andere Stuhl sich zu verformen beginnt und sich über drei Stufen ein Muster vertieft.

# ERGEBNIS

Prototyp





49 Links: Innenansicht des Hockers: Servomotoren, Arduino, Kabel.



50 Rechts: Der Stuhl reagiert auf den Partner. Die erste Stufe.

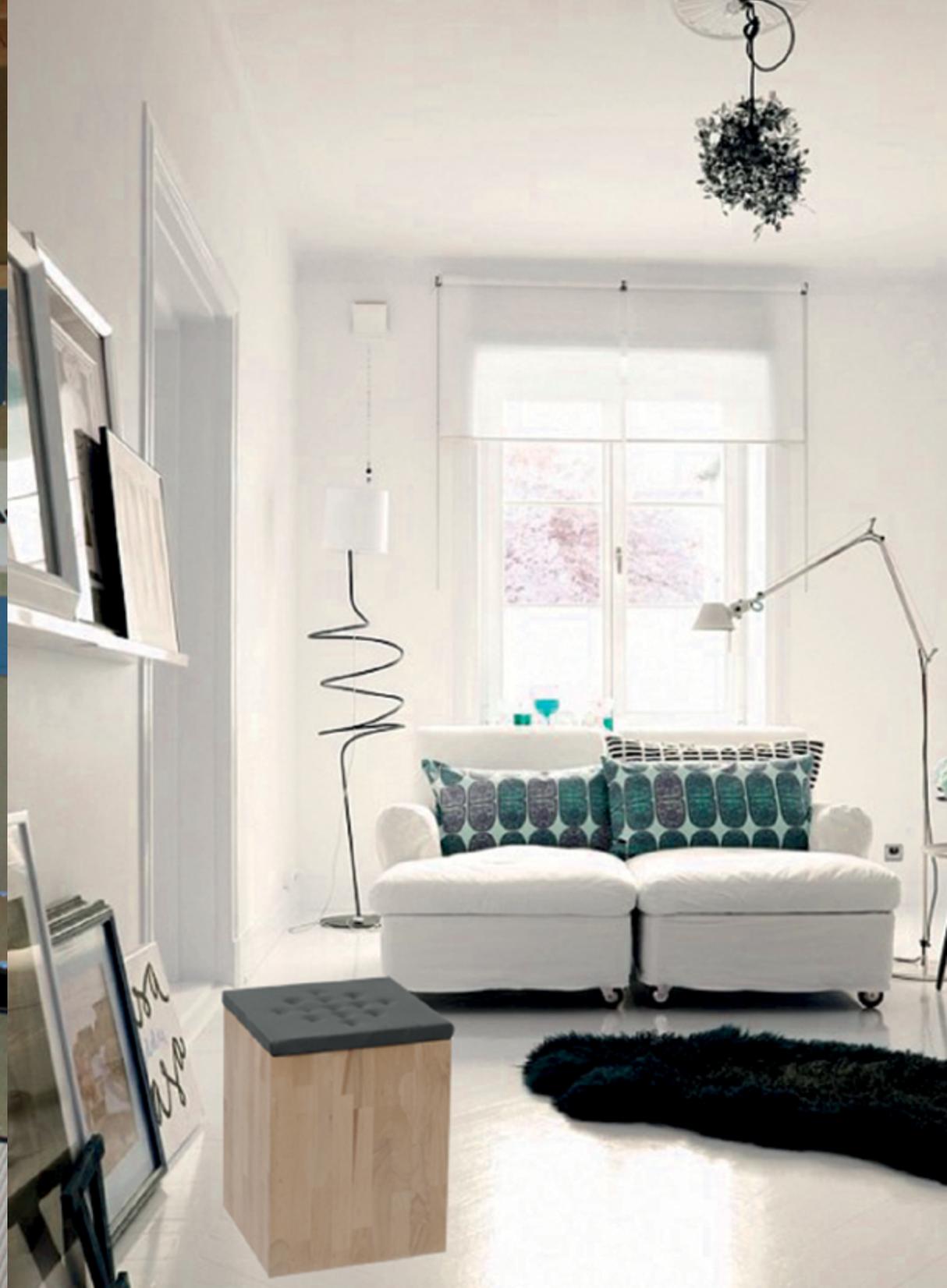


51 Links: Die Zweite Stufe.



52 Rechts: Die dritte Stufe.

# ZUSAMMENFASSUNG





53 Über das Internet verbunden, können die Hocker unabhängig von der Distanz des Partners, weltweit als Kommunikationsmittel verwendet werden.

Wo sind unsere Leute? Das ist zur Zeit unser Thema. Von Jahr zu Jahr ziehen immer mehr Menschen in ferne Länder um dort zu arbeiten und zu leben. Was dann am meisten fehlt, sind die Familie und alten Freunde. Es ist ganz wichtig, dass Menschen durch Kommunikation ihrem Inneren selbst Ausdruck verleihen können.

Durch unser Projekt „Chair Talk“ konnten wir, einem Blick auf diesen interaktiven Aspekt menschlicher Kommunikation werfen. Eine Kommunikation, die über immer weitere Entfernungen nach Nähe sucht. In einer zukünftigen High-Tech-Version sollte es auch möglich sein, die Verformung, die eine Person auf einem der Hocker erzeugt, auf einem anderen Hocker am anderen Ende der Welt exakt und in Echtzeit nachzubilden.



## BILDNACHWEIS

- 1 <http://www.neue-wege-fuer-jungs.de/var/nwfj/storage/images/media/bilder/tagung-friedrich-ebert-stiftung-16-juni-2009/world-cafe/42392-1-ger-DE/World-Cafe.jpg>

Alle anderen Bilder: Flora Jaehee Choi und So Young Park

## DANKSAGUNG

Danke an folgende Personen für ihre professionelle Hilfe bei dem Projekt:

Prof. Dr. Zane Berzina  
Lucas Bahle  
Fabian Hallstein  
Andreas Kallfelz  
Philipp Förster, Fraunhofer IZM, Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Berlin  
Mika Satomi, KOBAKANT & Smart Textile Design Lab, Textilehögskolan in Borås, Sweden  
Berit Greinke, Queen Mary University of London  
Dr. Andreas Neudeck, Institut für Spezialtextilien and Flexible Materialien - TITV Greiz  
Bastian Prillwitz, Holzwerkstatt der Weißensee Kunsthochschule Berlin  
Heike Overberg, Fotostudio der Weißensee Kunsthochschule Berlin  
Vincent Krempf  
Johannes Rodennacker  
Christoph Günner

## IMPRESSUM

© Weißensee Kunsthochschule Berlin und Flora Jaehee Choi, So  
Young Park

Fotos: Flora Jaehee Choi, So Young Park

Print: Central Station, Berlin

Berlin, 2012