

## Experimentelle Materialforschung

### Neue Materialkultur als Basis einer ökologisch-nachhaltigen Gestaltung

#### (Teil 4)

Joachim Penzel



Abb. 1) Materialerforschung von PET-Flaschen durch Dekonstruktion und Verformung

#### **Materialkultur im Wandel**

Der notwendige Übergang zu einer nachhaltigen, ökologisch verträglichen Produktionsweise erfordert eine entschiedene Neuorientierung im Umgang mit Roh- und Werkstoffen. Einerseits gilt es neue Werkstoffe auf der Basis nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien zu entwickeln. Andererseits müssen auch traditionelle Werkstoffe erneut untersucht werden, um deren Potentiale für die aktuelle und künftige nachhaltige Produktion und Nutzung zu erforschen. Unabhängig von der Anwendungsgeschichte traditioneller Materialien ist heute nach deren bislang zu wenig oder gar ungenutzten Eigenschaften zu fragen. Die industrielle Materialkultur ist also nicht mehr so stark von Traditionen, sondern vor allem von Grundlagenforschung und innovativen Entwicklungen geprägt.

Dieses forschende Verhältnis von Techniker\*innen, Designer\*innen oder Architekt\*innen sollte auch den Ausgangspunkt für Lernprozesse im Kunst- und Gestaltungsunterricht der einzelnen Schulstufen bilden. Materialien sollten heute nicht einfach nur verwendet werden (bspw. der Ton für die Herstellung eines Gefäßes in Aufbaukeramik). Stattdessen gilt es, neue, aber ebenso bekannte Werkstoffe zunächst zu untersuchen, um

- deren differenzierte Eigenschaften wahrzunehmen,
- unterschiedliche Bearbeitungsmöglichkeiten mit diversen Werkzeugen zu untersuchen,
- deren Verformungspotentiale zu erforschen,
- potentielle Verbindungstechniken zu erproben,
- die Belastbarkeit der Werkstoffe und ihre Verbindungsmöglichkeiten zu prüfen,
- diverse Formen der farbigen Beschichtung und der Kombination mit anderen Werkstoffen zu untersuchen.

Eine systematische Materialforschung stellt die Basis für jede Art der funktionalen Anwendung von Werkstoffen dar. So könnten neue Nutzungen aus den Eigenschaften der Materialien abgeleitet werden.

### **Materialforschung als methodische Basis schulischer Gestaltungen**

Der forschende Charakter im Umgang mit Werkstoffen ist für die Kunstpädagogik kein neues Unterfangen. Bereits innerhalb der Grundlagenlehre am Bauhaus wurden, angeregt durch die Lehrer Johannes Itten, Josef Albers und Laszlo Moholy-Nagy, systematische Materialuntersuchen betrieben (Wieck 1982). Diese Grundlagenforschung war zunächst noch nicht auf konkrete Gestaltungsziele hin angelegt, sondern entsprach einem offenen, teils spielerischen Umgang mit den Werkstoffen.

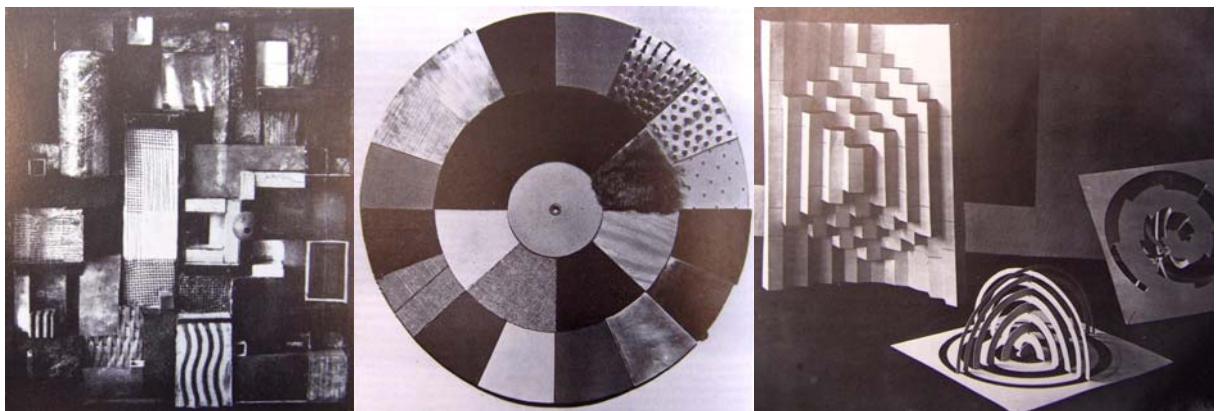


Abb. 2) Materialforschungen am Bauhaus: Kurse von Johannes Itten, Laszlo Moholy-Nagy und Josef Albers

Oft wurden durch innovative Verformungstechniken manche Materialeigenschaften geradezu in ihr Gegenteil verkehrt. So wurde beispielsweise durch diverse Faltungen der instabile Werkstoff Papier für konstruktive Gestaltungen, die zum Teil extrem belastbar waren, fruchtbar gemacht. Die Materialforschung am Bauhaus betraf sowohl Werkstoffe aus traditionellen Handwerkszusammenhängen (bspw. Holz, Metall, Ton und Gips), als auch industriell gefertigte Halbzeugen aus synthetischen Stoffen. Der innovative Charakter des Bauhaus Designs und der Architektur gründete nicht allein im konsequent funktionalen Verhältnis von Form und Gebrauch, sondern ebenso in einer komplex verstandenen Materialität, die von drei Faktoren geprägt ist:

- der Form und der Konstruktion des Produktes bzw. der Architektur,

- der Fertigungsverfahren des Produktes bzw. der Architektur,
- und der Funktion des Produktes bzw. der Architektur.

Dieses konsequente Materialbewusstsein prägt ebenso aktuelle Designentwicklung, insbesondere auch Studienprozesse. In diesem Zusammenhang wurden in den letzten Jahren systematische Materialsammlungen angelegt, die für Studien- und Forschungszwecke nutzbar sind wie bspw. das Materialarchiv der Züricher Hochschule der Künste oder die Materialbibliothek der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle.



Abb. 3) Materialsammlung der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle und des Materialarchivs der Züricher Hochschule der Künste

### Materialforschung im Kunst- und Gestaltenunterricht

Die systematischen Materialauseinandersetzungen in Wissenschaft und Forschung an Kunsthochschulen und Universitäten können auch für diverse schulische Zusammenhänge zugänglich gemacht werden. Dabei sollte eine explorative und experimentelle Herangehensweise nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens genutzt werden, um zu vermeiden, dass die Schüler\*innen in einem konventionellen Werkstoffverständnis haften bleiben.



Abb. 4) Materialbibliothek als persönliches Portfolio – Untersuchung von Material- und Formungsqualitäten (Unterricht von Stefanie Warich und Gunda Wichmann-Kose)

*Eine eigene Materialbibliothek anlegen:* Heranwachsende werden im Alltag überall mit unterschiedlichen Materialien konfrontiert, ohne dass deren ästhetische Eigenschaften bewusst wahrgenommen werden. Um uns herum besteht buchstäblich alles aus industriell hergestell-

ten Materialien und Halbwerkzeugen. Die Schüler\*innen legen sich eine eigene Materialbibliothek an, bspw. indem sie die Seiten eines Skizzenbuches mit Werkstoff-Fundstücken füllen. Diese werden aber nicht einfach nur „einsortiert“, sondern durch einfache Bearbeitungen wie Schneiden, Reißen, Falten oder Flechten in eine neue Form gebracht und mit unterschiedlichen Materialien kombiniert, so dass die spezifischen ästhetischen Eigenschaften wie Farbe, Oberflächentextur oder Volumen besonders erfahrbar werden. Die Materialbibliothek dient als Sammlung, als Ideenlieferant und als Erfahrungsmedium, indem man bspw. die Oberfläche diverser Werkstoffe abtasten kann. So entsteht eine Sensibilität für die unterschiedlichen ästhetischen Faktoren von Materialien.

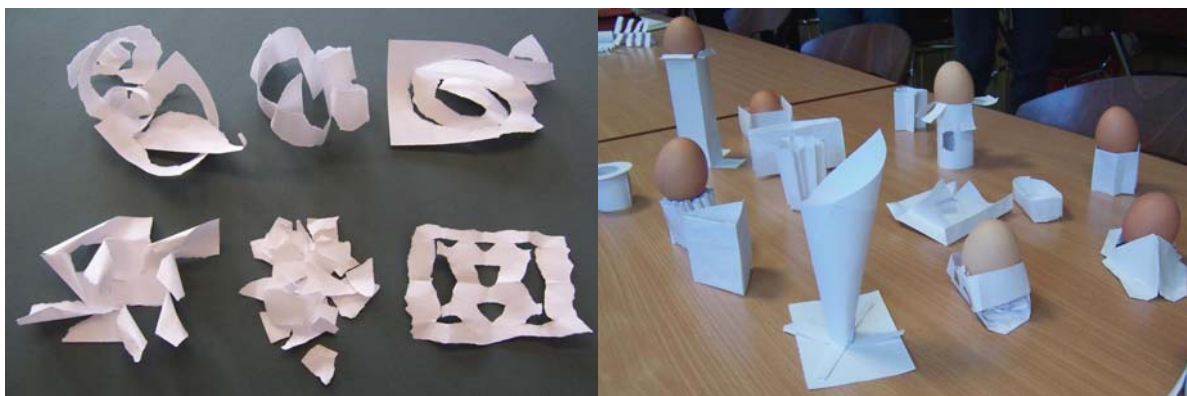


Abb. 5) Werkstoffuntersuchung von Papier und Übertragung der Materialerfahrung in eine funktionale Gestaltung

*Konstruktionslösungen mit Papier:* Papier ist ein omnipräsent verfügbares Material. Es bietet vielfältige Möglichkeiten der mechanischen Veränderung. Die Schüler\*innen werden im ersten Schritt aufgefordert, in einer experimentellen Reihe mindestens 8 bis 10 unterschiedliche Varianten der Papierverformung und der mechanischen Bearbeitung zu finden - beispielsweise Biegen, Falten, Knüllen, Drehen, Reißen, Schneiden, Lochen, Knittern usw. Nach dieser Materialerkundung werden verschiedene funktionale Gestaltungsübungen mit einem wachsenden Schwierigkeitsgrad durchgeführt. Es gilt, zunächst ein Ei durch die Kombination von mindestens zwei der erprobten Papierverformungen zum Stehen zu bringen. Anschließend soll aus Papier eine Konstruktion gebaut werden, mit der ein Ei eine schiefe Ebene hinaufbefördert werden kann. Anschließend gilt es, aus Papier eine Konstruktion zu schaffen, mit der das Ei um die Höhe eines Eis angehoben werden kann. Mittels Funktionstest wird die Wirksamkeit der Modelle erprobt und im Analysegespräch diskutieren die Lernenden die unterschiedlichen konstruktiven Lösungen.



Abb. 6) Werkstoffuntersuchung von Wellpappe und Übertragung der Materialerfahrung in eine künstlerische Gestaltung

*Konstruktion mit Wellpappe:* Bei Wellpappe handelt es sich um ein vielfältig einsetzbares Verbundmaterial mit günstigen Belastungseigenschaften. Es ist im Alltag omnipräsent vor allem im Bereich von Verpackungen und daher für den Kunstunterricht leicht verfügbar. Vor einer Verwendung im Modellbau sollten die Schüler\*innen zunächst die konstruktiven Eigenschaften des Materials untersuchen, indem sie die Pappe dekonstruieren, das heißt in Einzelbestandteile zerlegen. Im Plenum werden die unterschiedlichen Funktionen dieses Sandwich-Materials diskutiert. In einer experimentellen Reihe werden anschließend diverse Verformungsmöglichkeiten von Wellpappe erprobt - bspw. Einschneiden, Lochen, Drehen, Biegen, Schichten usw. In einem zweiten Schritt bauen die Schüler\*innen eine abstrakte Skulptur, bei der sie verschiedene Verformungsmöglichkeiten der Wellpappe miteinander kombinieren. Für die Befestigung der einzelnen Formteile werden nur Steckverbindungen zugelassen. Bei der Gestaltung sollten auch unterschiedliche Behandlungen der Oberfläche der Pappe einbezogen werden.



Abb. 7) Werkstoffuntersuchung von Zeitungspapier und Übertragung der Materialerfahrung in eine funktionale Gestaltung

*Von der Mikro- zur Makrostruktur und zur funktionalen Gestaltung:* Im Haushalt anfallende Papier- und Pappabfälle bieten den Ausgangspunkt für diese ästhetische Erforschung des Materials. In einem ersten Arbeitsschritt werden die Lernenden aufgefordert, elementare Verformungsmöglichkeiten von Papier zu erproben - bspw. durch Falte, Biegen, Drehen, Flechten, Rollen usw. Eine dieser Verformungen soll nun für eine weitere Bearbeitung genutzt werden. Es gilt, zunächst eine plastische Mikrostruktur unter Nutzung dieser elementaren Verformungsweise zu entwickeln. Dabei können auch verschiedene Varianten von Mikro-

strukturen erprobt werden. Unter den Aspekten von ästhetischer Erscheinung und Belastbarkeit wird eine der gefundenen Lösungen ausgewählt. Verschiedene Basismodule dieser Mikrostruktur werden nun unter Verwendung geeigneter Verbindungsmittel (bspw. Kreppband, Nadel und Faden) zu einer Makrostruktur verbunden.

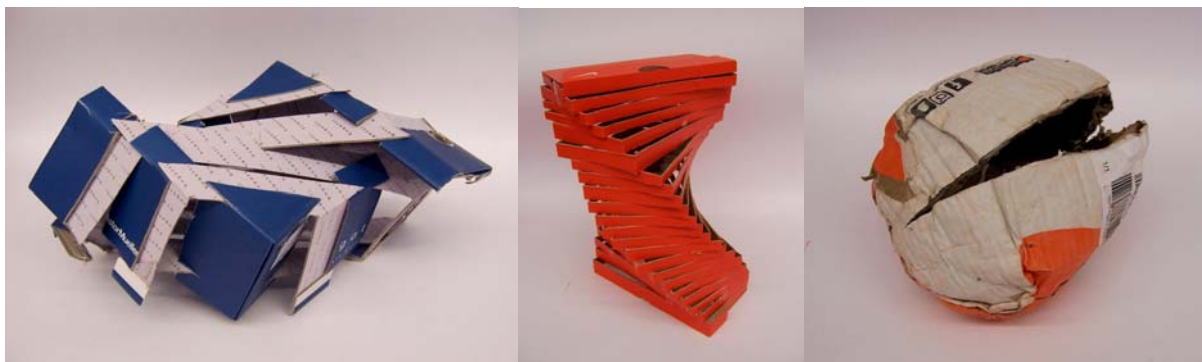


Abb. 8) Dekonstruktion eines Schuhkartons und Neukonstruktion eines Objektes

*Experimentieren als Transformieren:* Alltägliche Gegenstände wie bspw. Pappkartons bieten einen interessanten Lernimpuls für die Schulung der Fantasie in Verbindung mit einer konstruktiven Gestaltung. Einen Pappkarton kennzeichnen eine klar definierte Form und Dimension, eine festgelegte Funktion sowie eine festgelegte Oberflächen- und Farbästhetik. Diese bestimmenden Faktoren gilt es in der Übung „Transformer“ zu verändern. Durch mechanische Eingriffe wie Schneiden, Reißen, Knüllen, aber auch Stecken, Bündeln, Schichten soll die bestehende Form in eine neue verwandelt werden. Die alte Form sollte auch in der neuen erkennbar bleiben, so dass das entstehende plastische Objekt den Transformationsprozess sozusagen fixiert. In der Arbeit werden Elemente der Dekonstruktion mit solchen der Neukonstruktion verbunden; Prozesse der Formzerstörung werden zum Formaufbau genutzt. Die Übung schult Material- und Konstruktionsverständnis, Prozesslogik und Vorstellungskraft.



Abb.9) Experimentelle Gefäßkeramik – ausgehend von Mikrostrukturen der Materialuntersuchung wird ein Windlicht gestaltet

*Experimentelle Gestaltung mit Ton:* Wie jedes andere Material lässt sich auch der viel genutzte Werkstoff Ton zunächst einer systematischen Materialuntersuchung unterziehen. Es gilt, in einer experimentellen Reihe verschiedene Verformungsmöglichkeiten zu finden. Dadurch kann es gelingen, neue Potentiale für den Bereich der Gefäßkeramik zu erschließen. Im folgenden Schritt wählen die Schüler\*innen eine der gefundenen Verformungsarten aus und bilden daraus eine präzise Mikrostruktur. Diese wird anschließend als Formmodul genutzt, durch dessen serielle Wiederholung eine Makrostruktur geschaffen werden soll. Diese gilt es, zur Gestaltung einer kleinen gebrauchsfähigen Gefäßkeramik zu verbinden. Es soll ein Windlicht geschaffen werden, dass im Inneren ein Teelicht aufnehmen kann. Geschlossenheit und Transparenz bilden die funktionalen Parameter. Die Gefäßhöhe liegt bei maximal 10 cm.



Abb. 9) Werkstoffuntersuchung von PET-Flaschen und Übertragung der Materialerfahrung in eine funktionale Gestaltung

PET-Flasche als Forschungsobjekt: Eine der Hauptforschungsschwerpunkte im Bereich des Recyclings gilt der Wiederverwendung von PET-Flaschen. Mittlerweile werden aus zerkleinertem PET Materialien für Textilien, für technische Elemente in der Autoindustrie und im Leichtbau sowie für andere Verpackungsbehälter gewonnen. Eine Frage, die am Anfang einer Unterrichtseinheit zum ästhetischen Experimentieren steht, wäre außerdem, ob aus PET-Flaschen auch direkt neue Produkte entwickelt werden können. Im ersten Arbeitsschritt untersuchen die Schüler\*innen in einer experimentellen Reihe diverse Verformungsmöglichkeiten des thermoplastischen Kunststoffes PET. Die bearbeitungs- und Formungsprozesse umfassen u.a. schneiden, stanzen, stecken, flechten, drehen, im heißen Wasser falten und biegen, am offenen Feuer schmelzen usw. Anschließend werden aus den Formteilen eigene Produkte für konkrete Gebrauchsfunktionen entwickelt. Die Schüler\*innen diskutieren abschließend die Möglichkeiten einer seriellen Produktion ihrer Ideen und schätzen die Potentiale der Nachhaltigkeit ihrer Produkte ein.

*Texterstellung: 2-2023*

## Literatur

- Kalweit, A. u.a. (Hrsg.) (2006/9): Handbuch technisches Produktdesign. Berlin/Heidelberg
- Materialsammlung der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle unter: <https://www.burg-halle.de/hochschule/einrichtungen/materialsammlung/>
- Züricher Materialarchiv unter: <https://materialarchiv.ch>
- Stattmann, N. (2000/2003): Handbuch Material Technologie. Ludwigsburg
- Wachs, Marina Elena (2008): Material Mind Materialgedächtnis. Hamburg
- Wieck, Rainer (1982): Bauhaus Pädagogik. Köln