

„Erstarrtes Weiß – der Werkstoff Gips im Kunstunterricht“

Wann genau Gips von Menschen zum ersten Mal technisch genutzt wurde ist unbekannt. Sicher ist aber, dass für die Herstellung des Guss- und Modelliermaterial Gips aus dem Rohgestein genaue Kenntnisse der Prozesse erforderlich sind, um die Veränderungen der Materialeigenschaft beim Brennen des Gipssteines sinnvoll zu nutzen.

Aus der Zeit um 2200v.Chr. ist in Giza eine Kopfhülle einer Mumie erhalten, bei der Gipsmörtel auf den Schädel als Gesicht modelliert wurde. Aus der Zeit des Echnaton (1340 v.Chr.) existiert ein Portraitkopf des Herrschers aus Gips. Die berühmte Büste der Königin Nofrotete (um 1340 v. Chr.) ist zwar aus Kalkstein gehauen, besitzt aber eine dünne Grundierung aus



Gipsbruch

Gips für die Bemalung. Der Mörtel für die Innenräume der Cheopspyramide besteht zum Großteil aus einer Gips-Kalk –Mischung. Diese Beispiele machen deutlich, dass die Ägypter die Technologie der Gipsherstellung beherrschten und die Eigenschaften von gebranntem Gips gut einzusetzen wussten.

In der griechischen Kultur war Gips ein gängiges Werkmaterial, um Abgüsse von Figuren zur Herstellung von Bronzeplastiken fertigen zu können. Es verwundert daher nicht, dass das Wort Gips auf das griechische Wort „gypsos“ zurückgeht. Neben der künstlerischen Verwendung als Form- und Abgussmaterial diente es in der Mischung mit Kalk als Mörtel für den Hausbau. Wegen der Witterungsempfindlichkeit verwendeten die Römer Gips und Gipsmörtel nur im Innenbereich für Ornamente und Reliefdekors. Die Sitte von den Verstorbenen Totenmasken abzunehmen blühte während der römischen Zeit auf.



Gipsstein (Berggips)

Während des Mittelalters hatte Gips als Werkstoff keine besondere Bedeutung. Erst in der Renaissance, vor allem in Italien, verwendeten die Bildhauer das Material wieder, um Abgüsse von Statuen, aber auch Abformungen nach der Natur zu machen. Insbesondere die Abformung menschlicher Körperpartien zu Studienzwecken war sehr beliebt.

Einen enormen Aufschwung erfuhr das Material in der Barockzeit. Als preiswertes, leicht zu verarbeitendes Baumaterial mit einer großen Anpassungsfähigkeit sowohl in seiner Oberflächenerscheinung als auch in seiner Formgestalt, war es in der Architektur dieser Zeit sehr beliebt. Seine Wandlungsfähigkeit stellte der Werkstoff auch in der Bildhauerei unter Beweis. Im 18. und 19. Jh. diente Gips häufig als Reproduktionsmaterial für Statuen, insbesondere Abgüsse nach Originalfunden aus der römischen und griechischen Antike.

Erst im 20. Jh. wurde Gips als eigenständiges künstlerisches Material entdeckt und konsequent entsprechend seiner Materialeigenschaft verwendet.

Geologische Entstehung:

In Süddeutschland sind Gipslagerstätten aus der geologischen Formation des Muschelkalkes und des Keupers vorhanden. Vor ungefähr 200 Millionen Jahren begann dort, wo heute Europa liegt ein ziemlich flaches Binnenmeer, welches nur wenige Verbindungen zu den Ozeanen hatte, langsam auszutrocknen. Große Mengen von gelöstem Calciumsulfat kristallisierten dabei aus und lagerten sich in dicken Schichten ab. Weitere erfolgende Ablagerungen anderer Sedimente begruben diese Lager, so dass sich



Fasergips



Selenit - "Marienglas"

heute die Gipslagerstätten tief unter der Erde befinden und meist im offenen Grubenabbau (Tagebau) erschlossen werden.

Mineralogisch gesehen ist Gips ein Kalziumsulfat – Dihydrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)

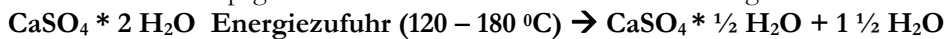
Je nach Reinheitsgrad unterscheidet man zwischen dem Berggips (Schichtartige Ablagerungen mit Verunreinigungen durch Tonschiefer, Mergelschiefer, u.a.), dem Alabaster (Schicht- oder knollenartige Ablagerungen reiner Gipskristalle), Fasergips (Schichtartige Ablagerungen nadelförmiger, durchsichtig erscheinender Gipskristalle) und dem Marienglas oder auch Selenit genannt (plattig auskristallisierter Gips, oft in ganzen Tafeln, glasartig vollkommen durchsichtig).

Gips als Kalzium – Dihydrat kommt nur dort vor, wo im Lauf der Jahrmillionen Wasser an die Lagerstätte gelangen konnte, denn ursprünglich waren die ersten Ablagerungsschichten reines Kalziumsulfat ohne die Anlagerung von Wassermolekülen. Diesen wasserfreien Gips nennt der Mineraloge Anhydrit. In tieferen Schichten der Lagerstätten, wo kein Grundwasser hingelangt, kommt der Anhydrit häufig vor. In Kontakt mit Wasser allerdings nimmt der Anhydrit langsam Wasser auf und quillt wie ein Hefeteig auf. Dies verursacht an der Erdoberfläche deutliche Hebungen, was z. B. in der südbadischen Stadt Staufen enorme Probleme hervorruft.

Gewinnung und Herstellung des Gipses.

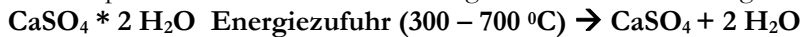
Gipsgestein kommt fast auf der ganzen Welt vor und wird überwiegend im Tagebau gewonnen. Durch Verunreinigungen mit anderen Mineralien variiert die Farbe des Gipssteins von Weiß, Hellgelb, Rötlich, Braun, Grau und manchmal auch Bläulich.

Nach dem Brechen wird das Gipsgestein zerkleinert und meist in einem Drehrohrofen gebrannt. Je nach eingesetzter Temperatur können verschiedene Gipsarten mit unterschiedlichen Eigenschaften hergestellt werden. Dabei wird dem Gipsgestein ein Teil seines Kristallwassers entzogen:



Schon ab einer Temperatur von 40°C wird Kristallwasser abgegeben und das Gipsgestein wandelt sich in ein Halbdydrat um (Dehydratation).

Bei Temperaturen über 150°C wird das ganze Kristallwasser ausgetrieben. Es entsteht der wasserfreie Anhydrit.



Bei allen „trockenen“ Brennverfahren (Kalzination) unter Normaldruck entsteht eine feine, zerklüftete Kristallstruktur, welche man als β - Kristalle bezeichnet. Auf Grund ihrer Struktur benötigt dieser Gips einen Überschuss an Anmischwasser. Dadurch kommt es zur vermehrter Porenbildung und einer daraus resultierenden Festigkeit und Härte.

Verschiedene technisch genutzte Gipsarten (β - Typ, **Betagipse**)

Modellgips, Formengips: 100-180° C

Stuckgips: 100 – 300° C

Baugips, Estrichgips: 300- 1000° C

Marmorgips wird in einem speziellen Verfahren hergestellt. Besonders reine Alabastersteine werden bei 180°C gebrannt und anschließend mit einer Alaunlösung getränkt. In einem anschließenden Brand werden diese Steine nochmals bei etwa 800°C geglüht. Mit einer danach erfolgenden besonders feinen Mahlung entsteht der Marmorgips, welcher deutlich schwerer ist und nach dem Erhärten auch spürbar fester. Er lässt sich gut schleifen und auch polieren.

Auf besondere Weise werden die Gipse für die Dentaltechnik hergestellt.

Diese Spezialgipse werden im Unterschied zum normalen Brand in einem Druckgefäß (Autoklave) bei erhöhtem Druck und einer entsprechenden Dampf Atmosphäre gebrannt (Nassverfahren). Durch diese Bedingungen werden die Gipskristalle grobkristallin, kompakter in der Anordnung und prismatisch in ihrer Form. Dadurch benötigen diese Gipse weniger Anmachwasser und werden dadurch deutlich härter und besitzen eine hohe Festigkeit. Da diese Kristallart Ω - Kristall genannt wird, werden diese Gipse auch als **Alphagipse** bezeichnet.

Das Anmischen des Gipses

Der Werkstoff Gips wird vorwiegend im Bauhandwerk verwendet. Für die verschiedenen bautechnischen Anforderungen gibt es eine Fülle unterschiedlicher Produkte, welche durch entsprechende Herstellung und

Beigabe an Zusatzstoffen genau auf die jeweilige Verwendung abgestimmt sind. Deshalb sind diese Gipsarten für die Verwendung im Kunstunterricht nur bedingt geeignet. Nur durch entsprechende Versuche kann man sich mit dem Materialverhalten auseinandersetzen und die Verwendungsmöglichkeiten erkunden. Für den künstlerischen Bedarf werden im kleinen Umfangspezielle Modellgipse hergestellt, welche sich durch ausgesuchte Rohsteine (Alabaster) auszeichnen und frei von Zusatzstoffen (Beschleuniger, Verzögerer) sind. Meist werden diese Produkte als „Alabastergips“ bezeichnet.

Die Produkte verschiedener Hersteller, welche in den Baumärkten erhältlich sind, haben meist eine Beimischung verschiedener Zusatzstoffe, welche die Abbindezeit und die Festigkeit beeinflussen. Für die Verwendung im Unterricht sind diese Gipse nur bedingt geeignet.

Da gebrannter Gips eine natürliche Bestrebung hat das fehlende Kristallwasser wieder aufzunehmen, muss der Gips möglichst trocken und luftdicht gelagert werden.

Das Anrühren von Gips erfolgt nach der festen Regel:

Stets den Gips in das Anmachwasser einstreuen!

Eine weitere Regel besagt, dass das Volumen des Anmachwassers sich nach dem Einstreuen des Gipses verdoppelt, die Menge des Gipsbreies also über die Menge des Wassers geplant werden kann.

Anmachwasser ergibt die doppelte Menge Gipsbrei!

Gips reagiert sehr empfindlich auf verschiedene Faktoren beim Anrühren. So kann schon das Wasser einen großen Einfluss auf das Abbindeverhalten des Gipses haben. Kaltes Wasser ($< 20^{\circ} \text{C}$) wirkt als Verzögerer der Abbindezeit, während warmes Wasser ($> 25^{\circ} - \text{max. } 40^{\circ} \text{C}$) beschleunigenden Einfluss haben.

Heißes Wasser ($> 40^{\circ} \text{C}$) verzögert wieder den Abbindeprozess oder stoppt diesen völlig).

Mineralhaltiges Wasser („hartes“ Wasser) hat durch seinen natürlichen Gehalt an gelöstem Gips eine beschleunigende Wirkung, da die Calciumsulfationen wie Keimlinge wirken können. Ebenso können Reste von erhärtetem Gips im Wasser oder im Anmachgefäß auch Ursache einer Beschleunigung der Abbindezeit sein.

Wichtig ist deshalb, dass man stets mit gut geinigten Gefäßen und Werkzeugen arbeitet.

Das Einstreuen des gebrannten Gipspulvers muss sehr sorgfältig und langsam vorgenommen werden. Nur kleine Mengen dürfen am besten mit der Hand fein zerteilt in das Wasser geschüttet werden. Das Gipspulver schwimmt nur kurz an der Wasseroberfläche bevor es langsam in der Flüssigkeit versinkt. Mit zunehmendem Einstreuen verlangsamt sich dieser Prozess, so dass es oft mehrere Sekunden dauern kann, bis das Gipspulver im Wasser verschwindet. Zeichen für eine gesättigte Lösung ist, dass Gips wie eine Insel in der Mitte des Gefäßes an der Oberfläche schwimmt. Ab diesem Stadium stoppt man das Einstreuen und beobachtet diese „Insel“.

Normalerweise saugt das trockene Pulver sich langsam mit Wasser voll, bleibt aber an der Oberfläche schwimmen. Rissbildung in der Oberfläche und die dunkler erscheinende Farbe des feucht werdenden Gipses zeigen, dass eine korrekte Einsumpfung stattfindet. Im Idealfall ist das Wasser nur noch als Flüssigkeitsfilm an der Oberfläche des eingesumpften Gipses zu sehen. Falls Restwasser vor allem im Randbereich des Gefäßes vorhanden ist, muss durch vorsichtiges weiteres Einstreuen dieses beseitigt werden.

Zu keinem Zeitpunkt des Einstreuens darf die Masse umgerührt werden. Zum einen kann die richtige Menge des einzustreuenden Gipses an den beschriebenen Zeichen nicht erkannt werden, zum anderen setzt mit dem Umrühren die Wiedereinlagerung des Kristallwassers (Rehydratation) ein, so dass der Gips unter Umständen vorzeitig erhärtet. Nach dem Einstreuen sollte man den Gips mindestens 5 Minuten ruhen lassen, damit der Durchnässungsvorgang des Gipspulver („Einsumpfen“) stattfinden kann. Wird dies nicht beachtet, so können sich Klumpen bilden, welche den weiteren Verarbeitungsprozess stören.



Das Umrühren des Gipsbreies muss danach zügig erfolgen, allerdings darf man auch nicht zu lange rühren, denn durch das Rühren wird der Abbindevorgang ausgelöst. Wird das Rühren übermäßig weitergeführt, so wird der Kristallisationsprozess empfindlich gestört, sodass im Extremfall der Gips nicht mehr abbindet („tot gerührter Gips“).

Weil viele Faktoren den Abbindevorgang beeinflussen können, sind die sogenannten Abbindezeiten nur grobe Anhaltspunkte bei der Verarbeitung des Gipses. Viel wichtiger sind die Zeichen, an welchen man den einsetzenden Erstarrungspunkt erkennen kann. Nach dem Umrühren bleibt der Gips nur für wenige Minuten relativ flüssig. Korrekt eingestreut gibt es eine Flüssigkeit, welche in ihrer Konsistenz an dicke Sahne erinnert.

Beim Gipsguss ist es allerdings hilfreich, wenn die Gussflüssigkeit möglichst gut und schnell fließt. Oft wird deshalb beim Einstreuen weniger Gipspulver genommen, um eine „dünnere“ Gießflüssigkeit zu erhalten. Da der β -Typ-Gips eigentlich schon sehr porig ist, wird durch diese Maßnahme die Festigkeit und Härte des Gipses weiter reduziert. Bei zu viel Wasser wird der Gips nach dem Erstarren nicht richtig fest und bleibt schwammig in der Konsistenz. Um beim Gipsguss die Gießmasse gut fließfähig zu machen, sollte der Flüssigkeitsfilm über dem eingesumpften Gips nur geringfügig mehr sein. Da es beim Gipsguss auf die genaue und vollständige Abformung und auf eine möglichst luftblasenfrei Oberfläche des Gusses ankommt, wird dieser etwas flüssigere Gips nach dem Einfüllen in die Gussform und anschließendem Ausschwenken in dieser Form wieder ausgegossen, so dass nur eine dünne Schicht in der Gussform zurückbleibt. In Minutenabständen wird dieser Prozess wiederholt, so dass die Schicht kontinuierlich dicker wird. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis der Gips deutlich dickflüssiger wird und sich nur noch schwer in die Form einfüllen lässt. Für das weitere Auffüllen der Gussform muss man erneut Gips anmachen, jedoch ohne auf die besondere Fließfähigkeit der Gipsmasse zu achten, da „dünnflüssiger“ Gips beim Erhärten keine hohe Festigkeit aufweist. Durch das Auffüllen mit Gips, welcher mit knapper Wasserzugabe recht dickflüssig erscheint, bekommt der Guss eine ausreichende Stabilität und Festigkeit.

Für das **Modellieren mit Gips** ist es unbedingt erforderlich, dass der Gipsbrei mit möglichst wenig Wasser angeteigt wird. Je geringer der Wasserüberschuss ist, umso härter wird die Gipsmasse nach dem Erstarren. Allerdings bewirkt eine zu knappe Wasserzugabe eine Beschleunigung des Abbindeprozesses, so dass nach dem Anteigen kaum Zeit für die Verarbeitung bleibt. Verzögerungsmittel helfen hier die Wasserzugabe zu steuern und die Modelliermasse entsprechend den Erfordernissen beim Modellieren anzupassen. Je nach Art und Menge der Zugabe wird die Abbindezeit bis zu mehreren Stunden verzögert. Stark wasserhaltige Bindemittel wie Kleister und Knochenleim ermöglichen ein Anteigen des Gipses, so dass dieser wie plastischer Ton verarbeitet werden kann. Ein klassisches Mittel ist die Zugabe gemahlener Eibischwurzel. Schon geringe Beimengungen verwandeln die angeteigte Gipsmasse in ein sehr gut modellierfähiges Material, welches nach dem Abbinden eine deutliche Steigerung der Härte aufweist.

Die einsetzende Erstarrung des Gipses zeigt sich im beginnenden dicker werden des Gipsbreies. Ab diesem Zeitpunkt sollte man den Gips in Ruhe aushärten lassen. Wird er in diesem Prozess durch weiteres Bearbeiten gestört, so hat dies Folgen wie mangelhafte Festigkeit und Härte. Kurz vor dem eigentlichen Erstarren „schwitzt“ der hart werdende Gips oft überschüssiges Anmachwasser aus, was man manchmal an der Oberfläche als Feuchtigkeitsfilm beobachten kann. Nach dem Erstarren kühlt zunächst die Masse etwas aus, bevor kontinuierlich der abgebundene Gips sich langsam selbstständig erwärmt. Diese Wärme ist das sichere Zeichen, dass der Gips abgebunden hat, also sein fehlendes Kristallwasser wieder eingelagert hat. Erst



nach dem Abkühlen dieser Phase hat der Gips die nötige Festigkeit um entformt, bzw. bearbeitet werden zu können.

Durch die Erstarrung hat der Gips seine vorläufige Härte erreicht. Die endgültige Härte tritt jedoch erst dann in Erscheinung, wenn das überschüssige Anmachwasser aus dem Gips verdunstet ist. Deshalb sollte man den Vorgang des Abbindens nicht als „trocknen“ bezeichnen, sondern von der Erstarrung (Rehydratation) des Gipses sprechen.

Beeinflussung des Abbindeprozesses

Wie schon oben erwähnt kann der Abbindeprozess von Gips vielfältig beeinflusst werden. Modellgips beginnt unter normalen Bedingungen etwa nach 15 Minuten zu erhärten. Beim Abgießen lebender Modelle (Körperabformungen) kann es sinnvoll sein diese Zeit zu verkürzen. Durch eine höhere Wassertemperatur ist dies sehr einfach und wirkungsvoll zu bewerkstelligen. Geringe Zugaben bestimmter Salze (Natriumchlorid „Kochsalz“, Kaliumsulfat, Alaun) setzen die Abbindezeit ebenfalls herunter. Fein gemahlener Rohgips (z.B. Alabastermehl) wirkt bei Zugabe ebenfalls beschleunigend.

Häufiger ist jedoch der Wunsch, die Abbindezeit zu verlängern, um mehr Zeit für die Verarbeitung zu haben. Hier gibt es ein Fülle von Stoffen, welche verzögernd und in manchen Fällen auch härtend wirken.

Wieder das einfachste und auch sehr wirksame Mittel ist kaltes Wasser. Kleister als Zugabe wirkt neben der Verzögerung auch als Festigkeit erhöhendes Mittel. Klassisch ist die Verwendung von Knochenleim und gemahlener Eibischwurzel, insbesondere bei der Herstellung von Stuckmarmor. Gelöschter Kalk ist ebenfalls ein althergebrachtes Mittel.

Jede Zugabe fremder Beis schläge wie Sand, Farbpigmente, Steinmehl etc. wirkt ebenfalls verzögernd auf die Abbindezeit.



Der Gipsguss.

Herstellung einer Negativform.

Aufgrund seiner leichten Verfügbarkeit, wie auch sein schnelles Abbindevermögen und seine einfach zu erlernende Verarbeitung, ist Gips ein ideales Material, um Körper, Gegenstände und Materialien abzuformen. Für die Herstellung solcher Abgüsse (Negativformen) müssen verschiedene Bedingungen erfüllt werden. Als mineralische Gussmasse wird Gips nach dem Erhärten starr und damit brüchig. Um die Gipsform vom abzuformenden Gegenstand unversehrt lösen zu können, muss ein Trennmittel vorher aufgebracht werden. Bewährt haben sich hier wasserabstoßende Materialien wie Fette und Öle. Ein Gemisch aus Kernseifenlösung und Pflanzenöl ist ein klassisches Trennmittel. Auch Schweineschmalz gilt als bewährtes, traditionelles Mittel. Bequemer anzuwenden ist allerdings Bohnerwachs, welches den gleichen Zweck erfüllt.

Bei Hinterschneidungen der Form muss der abzuformende Gegenstand entweder ausreichend flexibel beschaffen sein oder es müssen mehrere, entsprechend des Formverlaufes gefertigte Teilstücke, eine sichere Entformung gewährleisten. Möglich ist auch, dass der abzuformende Gegenstand bei der Entformung zerstört wird (Tonform, Wachs, etc.)

Beim Abgießen gilt, dass die erste Schicht Gips, welche aufgebracht wird, entscheidend für die Abformungsqualität ist. Wie schon oben ausgeführt muss beim Einsumpfen des Gipses darauf geachtet werden, dass dieser eine noch ausreichende Fließfähigkeit besitzt. Bei sehr zerklüfteten Oberflächen und fein detaillierten Strukturen ist die Gefahr groß, dass kleine Luftbläschen an der Oberfläche eingeschlossen werden und später sich als Gussfehler negativ bemerkbar machen. Abhilfe schafft hier ein sorgfältiges Aufbringen einer dünnen Schicht Gips mit Hilfe eines Pinsels und falls möglich das kräftige Anpusten dieser Schicht um den Gipsbrei in die Vertiefungen zu pressen. Wo dies nicht möglich ist muss der abzuformende Gegenstand durch Vibration erschüttert werden, so dass dadurch die Luftblasen aufsteigen und die Gipsflüssigkeit sich überall gut verteilt. Werden mehrere Teilformen notwendig, so müssen die Berührungsflächen der Teilstücke gegeneinander isoliert werden. Bewährtes Mittel ist hier Schellack, welcher in Alkohol gelöst rasch trocknet. Ein zusätzliches Behandeln

dieser Flächen mit dem Seife-Öl-Gemisch erleichtert später die Entformung. Damit die Teilstücke später beim Zusammenbau der Gussform passgenau sich fügen, werden in den Seitenflächen sogenannte „Schlösser“ angebracht. Bevor ein nächstes Teilstück abgeformt wird, bohrt man in die Seitenfläche der Gipsform eine kegel- oder halbkugelförmige Vertiefung. Dadurch erhält man eine unverrückbare, genau passende Gegenform beim nächsten Teilstück.

Nach der Abformung muss die so entstandene Negativform eventuell von Resten des abgeformten Materials (Ton, Wachs,...) gesäubert werden. Für die Herstellung des Positivgusses sollte man die Form mit Schellack isolieren und mit einem Trennmittel behandeln. Erfolgt der Guss zeitnah nach dem Abguss, so besitzt die Gussform noch eine ausreichende Feuchtigkeit. Falls sie durch längeres Lagern getrocknet ist, so muss sie mindestens ein halbe Stunde lang gewässert werden.

Herstellung eines Positivgusses

Grundsätzlich unterscheidet man beim Positivguss zwischen der sogenannten „verlorenen Form“ und dem Mehrfachguss.

Die „verlorene Form“ besteht meist aus einer ein-bis zweiseitigen Form, bei der die Gussform den Formverlauf der Hinterschneidung nicht beachtet. Somit kann der Guss nur durch Zerstörung der Gussform freigelegt werden. Um beim Freilegen des Gusses der Gefahr einer Beschädigung entgegenzuwirken, empfiehlt es sich bei der Anfertigung der Negativform die erste Gipschicht, welche zur Abformung aufgetragen wird mit einer auffälligen Farbe zu färben. Diese sogenannte Warnschicht zeigt beim Freilegen des Gusses, dass in diesem Bereich mit besonderer Vorsicht gearbeitet werden muss.

Wie beim Negativabguss muss auch hier darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen eingeschlossen werden und dass alle Details der Form gut ausgefüllt werden. Vibrationen durch Rütteln, mäßiges Klopfen an der Außenform, mehrfaches Ein- und Ausgießen der Form sind geeignete Maßnahmen, um die Luftblasen aufsteigen zu lassen und das vollständige Ausfüllen der Form zu bewirken, so dass ein guter Guss erzielt wird.

Beim Mehrfachguss muss die Form besonders sorgfältig mit Formtrennmittel behandelt werden. Mehrfaches lackieren der Oberfläche mit Schellack ist hier Bedingung. Sehr gut bewährt hat sich das anschließende dünne Einpinseln der Form mit geschmolzenem Schweineschmalz. Zur Fixierung mehrteiliger Formen kann man außen die Formen partiell mit Gips zusammenmörteln, um einen sicheren Halt zu gewährleisten. Da Gips sich beim Erhärten ganz leicht ausdehnt, füllt sich der Guss in die Form derart dicht, dass eine Trennung nur mit Mühe möglich ist. Allein schon die Adhäsion bewirkt, dass sich die Formteile regelrecht aneinanderhaften. Mit Hilfe von Wasser und leichten Klopfen und genügend Geduld kann man diese Kräfte überwinden und den Gipsguss aus der Form ohne Beschädigung lösen.



Die Abformtechniken am menschlichen Körper

Abformungen des menschlichen Körpers können mit Hilfe der modernen Gipsbinden schnell und ohne großen Aufwand durchgeführt werden.

Als Einstieg in die Körperabformung ist das Gesicht gut geeignet, da durch die natürliche reliefartige Form keine wesentlichen Hinterschneidungen vorhanden sind und somit auch keine Formtrennlinie notwendig ist. Dennoch muss man, um Fehler zu vermeiden, gewisse grundlegende Regeln dabei beachten.

Bei rundplastischen Abformungen anderer Körperteile sollte man die Formtrennung der beiden Formhälften genau beachten. Um diese während der Abformarbeit deutlich zu sehen, wird mit einem Schminkestift der Verlauf der Trennlinie auf die Haut aufgezeichnet.



Absolut wichtig ist das Einfetten der Haut und der eventuell vorhandenen Haare (insbesondere Augenbrauen, Wimpern, sonstige Körperhaare, auch der Haarflaum!).

Das Fett soll den Einschluss der Haare verhindern und das Ablösen der Gipschicht erleichtern. Beim Auftragen des Fettes muss man die Wuchsrichtung der Haare genau ermitteln und in diese Richtung das Fett streichen. Die geschlossenen Augen werden am besten mit einem dünnen, eingefetteten Papiertaschentuchstückchen so abgedeckt, dass auch die Wimpern gut geschützt sind.

Die vorher zugeschnittenen Gipsbindenstücke sollten die Größe einer Scheckkarte nicht übersteigen, da sonst die Gefahr der Faltenbildung und Verformung beim Auftragen gegeben ist. Das Eintauchen der Gipsbinden in warmes Wasser beschleunigt nicht nur das Abbinden des Gipses, sondern fühlt sich für die Person, die sich abzuformen lässt, auch wesentlich angenehmer an.

Sehr wichtig ist die Arbeitsregel, dass die Gipsbinde immer in Wuchsrichtung der Körperhärchen angelegt und verstrichen wird. Für eine ausreichende Formschalenstärke sollten mindestens 4 Schichten aufgebracht werden.

Besonders der Randbereich muss diese Stärke auf jeden Fall haben. Nach dem Abnehmen der Form muss man diese noch mit einem Gipsbrei auf etwa 1-1,5 cm verstärken. Beim Auftragen der Gipsbinden kann man dann bis knapp an diese Linie die Form modellieren und deshalb auch gleichzeitig schon die Gegenform ebenfalls anlegen. Dies hat den Vorteil, dass dadurch die Haltung des Körperteiles fixiert bleibt.



Das Abnehmen geschlossener Formen von Körperteilen erfordert sehr viel Geduld und Umsicht. Zu hastiges Vorgehen kann nicht nur die Form zerstören, sondern auch zu Verletzungen beim Modell führen. Wenn sich eine solche Form nicht lösen will, so hilft manchmal das Einbringen von Wasser (warm!) zwischen die Form und der Körperpartie. Häufigste Ursache für schlechte Entformung ist das Nichtbeachten oder Einhalten der



Formtrennlinie und die zu schwache oder lückenhaft ausgeführte Fettung der Haut. Gerade die Körperbehaarung kann oft zu sehr schmerzhaften Anhaftungen der Gipsformen führen. Deshalb sollte in der Vorbereitung des Abgusses die größtmögliche Sorgfalt eingehalten werden.



Modellieren mit Gips.

Das freie Modellieren mit Gips erfordert eine völlig andere Vorgehensweise als beim Gipsguss. Frisch angerührter Gips hat bis zum Einsetzen der Erstarrungsphase eine dickflüssige Konsistenz. Dadurch ist er in diesem Zustand nur bedingt für das Modellieren geeignet. In der sehr kurzen Phase der Erstarrung kann man den Gips mörtelartig zum Modellieren verwenden. Wegen der rasch einsetzenden Erhärtung kann man nur mit sehr

kleinen Mengen sinnvoll diese Modellertechnik anwenden. Durch geeignete Mittel lässt sich der Erstarrungsprozess wirkungsvoll steuern. Die Zugabe von verdünntem Knochenleim oder Kleister bewirkt eine Verlängerung der Abbindezeit. Zusätzlich lässt sich der Gips durch weitere Zugabe an gebranntem Gipsmehl zu einer spachtelartigen Masse verdicken. Dadurch wird er nach dem Erhärten besonders hart und dicht. Mit gemahlener Eibischwurzel und verdünntem Knochenleim lässt sich eine knetbare Masse herstellen, welche wie Ton modellierfähig ist.

Trotz seiner Festigkeit und Härte bricht Gips im abgebundenen Zustand relativ leicht, besonders wenn die Teile dünnwandig oder filigran sind. Beim Modellieren von Figuren empfiehlt es sich deshalb ein Gerüst aus Draht zu verwenden. Da Gips stets wasseranziehend ist, rosten Eisendrähte sehr leicht beim Kontakt mit Gips. Armierungen aus Eisendraht rosten meistens und bilden an der Oberfläche des Gipses Rostverfärbungen. Verzinkter Draht, Kupfer- oder Aluminiumdraht ist deshalb die bessere Wahl. Zur Not kann der Eisendraht auch vor der Verwendung mit Schellack isoliert werden.

Für das Modellieren mit Gips an dem Drahtgerüst sollte dieses mit feinem Draht, Schnur oder Streifen aus textilem Gewebe umwickelt werden, damit der Gipsbrei am Draht einen Halt findet.

Im Handel gibt es sogenannte Gipsbinden, welche im Medizinbereich zur Stabilisierung von Gliedern bei Knochenbrüchen Verwendung finden. Dieses Werkmaterial wird vielfach im Unterricht für Körperabformungen und Modellertechniken eingesetzt und hat den Vorzug, dass es einfach in der Handhabung und Verarbeitung ist. Allerdings sind diese Gipsbinden im Verhältnis zum Gipspulver relativ teuer und es lassen sich nicht die

Feinheiten modellieren, welche mit Gipsbrei möglich sind. Auch in der Wiedergabequalität beim Abguss hat dieses Material seine Grenzen. Setzt man die spezifischen Eigenschaften der Gipsbinden sinnvoll ein, so eröffnen sich interessante Gestaltungsmöglichkeiten. Durch das eingelagerte Gewebe können sehr dünnwandige Formen hergestellt werden, welche ausreichende Stabilität bekommen um sich selbst tragen zu können. Da die Verarbeitung unkompliziert ist, kann man mit diesen Gipsbinden sehr schnell und auch sauber arbeiten. In Kombination mit herkömmlichem Gips kann man die gestalterischen Möglichkeiten enorm erweitern.

Gipsbinden müssen stets trocken aufbewahrt werden um ein vorzeitiges Abbinden zu verhindern. Schon am Arbeitsplatz muss darauf geachtet werden, dass Feuchtigkeit von dem Material ferngehalten wird und erst kurz



vor der Anwendung in das Wasser getaucht wird. Feucht gewordene Gipsbinden sind unbrauchbar und erhärten nicht mehr. Bei falscher oder auch zu langer Lagerung kann dies geschehen, daher müssen Gipsbinden stets luftdicht verpackt aufbewahrt werden. Trotzdem haben Gipsbinden eine begrenzte Lagerfähigkeit, welche übrigens auch für gebrannten Gips jeglicher Art gilt. Überlagerter Gips bindet meist sehr schlecht ab und hat eine deutlich reduzierte Festigkeit. Überlagerter Gips kann im Backofen flach ausgebreitet bei 120°C wieder regeneriert werden.

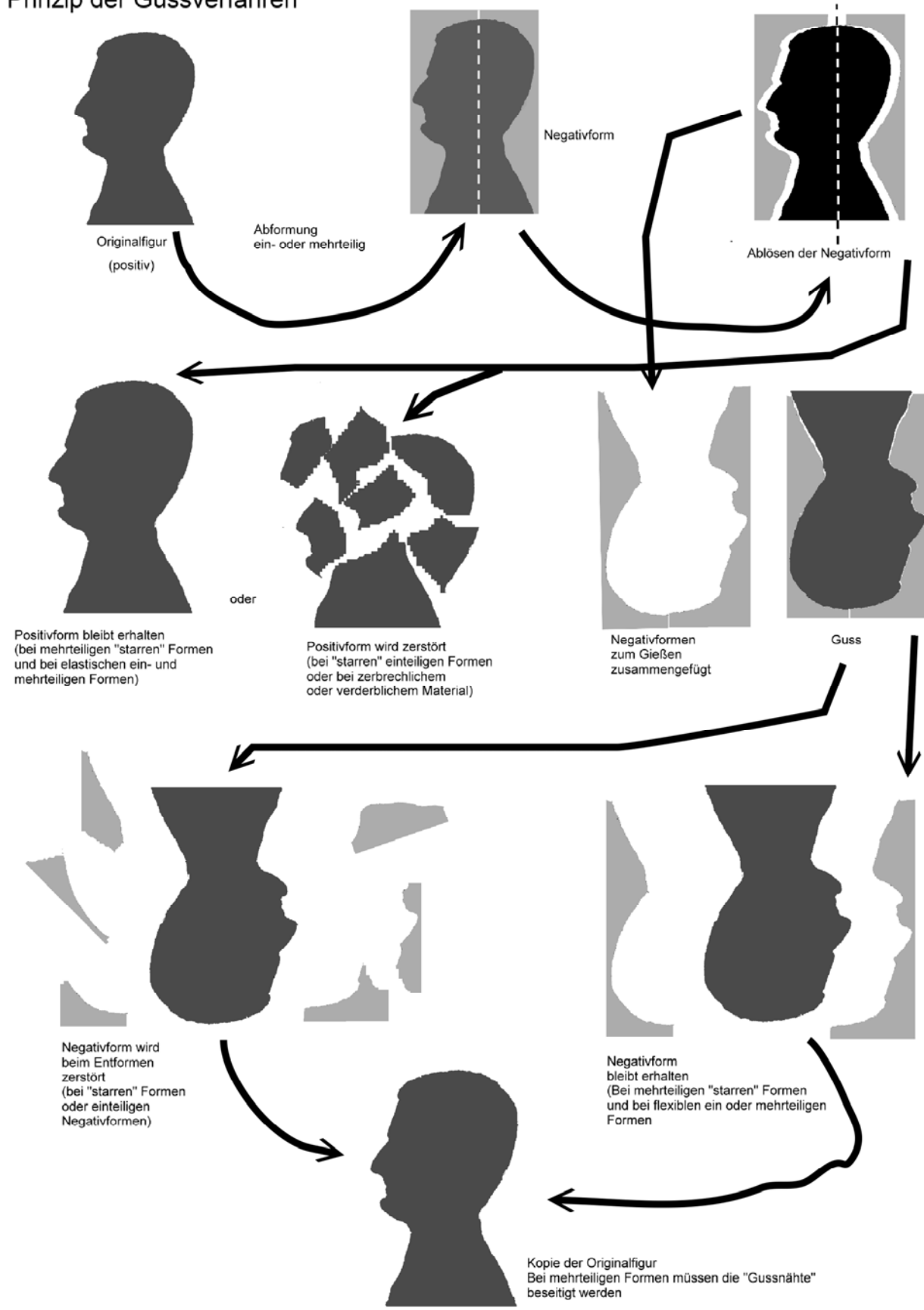
Bei der Arbeit mit Gipsbinden hat sich eine Einteilung in einen Nassbereich des Modellierens und einen Trockenbereich für die Bevorratung der zurechtgeschnittenen Gipsbinden bestens bewährt.

Warmes Wasser beschleunigt den Abbindeprozess deutlich, was insbesondere bei Körperabformungen wichtig ist.

Die vielfach zu beobachtende Glättung der Oberfläche der Gipsbindenschicht durch Auftragen und Verteilen von Wasser verzögert die Aushärtung des Gipses und vermindert seine Festigkeit. Stattdessen sollte man durch Drücken und leichtes Klopfen mit den Fingerkuppen die Schichten fest miteinander verbinden und auf diese Weise die Oberfläche verdichten. Die manchmal störende Oberflächentextur der Gipsbinde wird am besten durch eine dünn aufgetragene Gipsbreischicht beseitigt.



Prinzip der Gussverfahren



Die Herstellung von Stuckmarmor (Scagliola,

Kunstmarmor). Die Technik des Stuckmarmors erfordert eigentlich die Verwendung des klassischen Marmorgipses, welcher in einem doppelten Brennverfahren und durch Beimischung von Alaun hergestellt wurde und dadurch seine charakteristische Härte und Dichte bekam. Leider ist dieser Marmorgips nicht mehr im Handel, so dass man heute auf die verschiedenen Hartgipse (Alphagips) zurückgreifen muss. Für die Anforderungen in der Schule reicht auch der normale Alabastergips, da durch das spezielle Knetverfahren eine ausreichende Dichte entsteht, so dass auch dieser Stuckmarmor geschliffen und poliert werden kann.

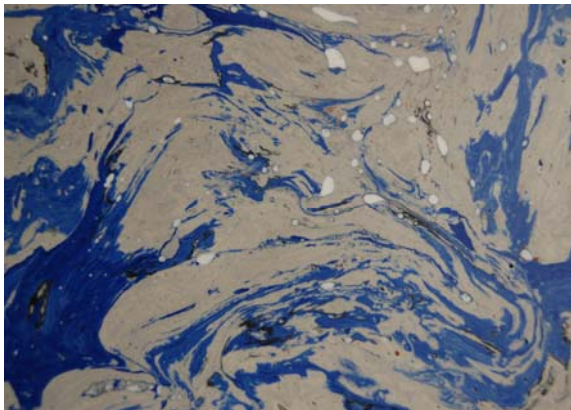
Im Unterschied zum Gipsguss wird beim Stuckmarmor das Gipsmehl wie bei einem Kuchenteig mit wenig Flüssigkeit zu einem festen Teig geknetet. Da Gips normalerweise bei wenig Flüssigkeitszufuhr sehr rasch abbinden



würde, muss man einen gut wirksamen Verzögerer zumischen. Klassisch wurde dazu eine Knochenleimlösung verwendet, welche oft noch mit etwas gelöschtem Kalk versetzt wurde. Beides wirkt stark verzögernd auf das Abbindeverhalten von Gips, so dass man genügend Zeit hat, den Gipsteig zu verarbeiten. Zur

Steigerung der Plastizität und auch zur weiteren Verzögerung des Abbindens mischte man häufig noch gemahlene Eibischwurzel hinzu.

Da die Zubereitung von Knochenleim umständlich und langwierig ist, kann man sich im Unterricht auch mit Kleister oder Dextrin behelfen. Dazu wird sirupdick angerührter Kleister



unverdünnt als Flüssigkeit zum Anteigen des Stuckmarmors verwendet. Um die verschiedenen Farben des Marmors zu imitieren muss für jede Farbe ein eigener Teig geknetet werden. Als Farben eignen sich vor allem Erdpigmente, welche bis zu einem Drittel des Volumens zugesetzt werden können. Größere Beimengungen an Farbe vermindert deutlich die Festigkeit des Gipses. Ungeeignet sind Farbstofflösungen, da es hierbei zu Ausblühungen nach dem Trocknen kommen kann. Fertige Farben (Acryl etc.) neigen dazu sich nur unvollkommen mit dem Gips zu verbinden und bluten häufig nach dem Aushärten des Gipses aus. Je nach gewünschter Art der Marmorierung wird der Teig entweder zu verschiedenen großen Kugeln und Bällchen geformt oder zu

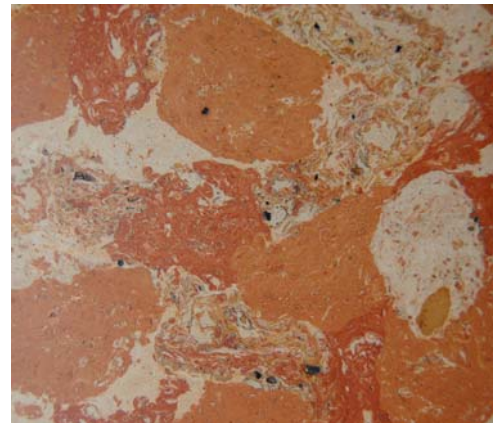
verschiedenen Platten gewalzt. Durch Zusammendrücken oder Aufeinanderichten der verschiedenen Farben stellt man einen länglichen Laib her, von dem man mit einem Messer 1-2cm dicke Scheiben herunter schneidet.

Diese bunt gemusterten Scheiben fügt man mosaikartig aneinander und verbindet sie durch entsprechendes

Drücken und Verstreichen. Wichtig ist, dass alle Nahtstellen verschwinden und die Platte wie aus einem Guss erscheint. Nach dem Erhärten, was je nach Gips und den beigefügten Verzögerungsmittel mehrere Stunden dauern kann, lässt sich die Platte gut hobeln, raspeln und schleifen. Nach dem Trocknen der Stuckgipsmarmorplatte kann man die Farbtiefe durch Ölen und Wachsen besser zur Geltung bringen.



Historisches Stück Stuckmarmor,



Werkstoffkunde Gips

1. ALABASTER

Wortherkunft:

griechisch → nach der ägyptischen Stadt Alabastron benannt.

Das „Alabastron“ war bei den Griechen der Antike ein kleines Salbgefäß mit engem Hals, ohne Henkel und Standfläche und wurde ursprünglich aus dem **ägyptischen Alabaster** gefertigt (siehe ägypt. Alabaster).

Der **Alabaster** ist eine dichte, feinkörnige **Modifikation des Gips**

($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, wasserhaltiges Calciumsulfat,

Mohshärte: 1,5 – 2, mit dem Fingernagel noch ritzbar, Spez. Gew. 2,2 – 2,4)

Begleitend finden sich bei fast jeder Gipslagerstätte, meist in mehr oder weniger großen Knollen abgelagert, besonders reine Gipsschichten. Diese feinkristallinen Gesteine werden als Alabaster bezeichnet. Oft sind diese Alabasterschichten in Tongestein eingebettet und so vor der Verwitterung und Auslaugung durch das Regenwasser geschützt. Zutage getreten lösen sich die

Alabasterknollen relativ rasch durch die

Auswaschung auf. Die Wasserlöslichkeit von Alabaster bedingt eine ausschließliche Verwendung im Innenraum.



Alabasterknollen mit Verwitterungsspuren

Je nach den örtlichen Bedingungen der Lagerstätte kann der Alabaster in sehr unterschiedlichen Farben auftreten. Die spanischen und italienischen Vorkommen sind häufig rein Weiß.



Spanischer Alabaster

In Süddeutschland gibt es im Keuper Alabastervorkommen, welche eine reiche Palette an Rot- und Gelbtönen aufweisen. Etwas seltener sind die bläulich schimmernden Alabaster und die ins Schwarze tendierenden Sorten.

Im 17. Jh. hat der Kupferstecher Christoff Weigel in seinem Ständebuch der Handwerker und Berufe auch den Beruf des „Alabasterer“ aufgeführt. Auf der Abbildung kann man erkennen, dass der Handwerker den Alabaster auf einer Drechselbank bearbeitet und daraus Kannen, Vasen, Krüge, Dosen und Schatullen fertigt.



Gipsstein



Ebenfalls begleitend zu den Gipslagerstätten findet man die kristallisierte Form von reinstem Gips. Der Mineraloge nennt diese Form Selenit. Dieser erscheint als tafelartige, vollkommen durchsichtige Platte („*Marienglas*“) oder als nadelige Plattenschicht (*Fasergips*)



Fasergips



Selenit - "Marienglas"

Bücherliste

Nr	Titel	Autor/Herausgeber	Verlag
	Basiswissen Skulptur	Karin Hessenberg	Hanusch-Verlag
1	Bautechnik – Fachkunde Bau	Hans Nestle	Europa - Lehrmittel
2	Das Fragment – Der Körper in Stücken		Schirn Kunsthalle, Frankfurt
3	Das grosse Buch des Modellierens und Bildhauens	Philippe Clérin	Verlag Paul Haupt, Stuttgart
4	Der Gips und seine Verwendung	Marco Pedrotti	A. Hartleben´s Verlag, Wien, 1901
5	Dumont´s grosses Handbuch Skulpturen	John Plowman	DuMont- Buchverlag, Köln
6	DuMont´s Handbuch für Künstler	Stan Smith/H.F.Ten Holt	DuMont Buchverlag, Köln
7	Enzyklopädie Plastisches Gestalten	John Plowman	Fleurus Verlag, Köln
8	Gips – Alte und neue Erkenntnisse in der Herstellung und Anwendung der Gipse	H. E. Schwiete, A. N. Knauf	Merziger Druckerei
9	Gips-Datenbuch	Bundesverband der Gipsindustrie	2006
10	Illustriertes Lexikon der Baustoffe	Hans Issel	Reprint – Verlag, Leipzig
11	Lexikon des künstlerischen Materials	Monika Wagner	Verlag C.H. Beck, München
12	Plastik	Schulkunst/Gudrun Zoller	1992
13	Plastisches Gestalten	Hermann Leber	DuMont Buchverlag, Köln
14	Stukkateur und Gipser	Alfred Bohnagen	Reprint-Verlag Leipzig
15	Werken und Gestalten mit Gips	Ingeborg Kappler	Otto Maier Verlag, Ravensburg
16	Werken und plastisches Gestalten	Karl Klöckler	Rembrandt- Verlag, Berlin
17	Werkstattbuch Gips	Undine Werdin	Knaur Ratgeber Verlage

Klasse 10 C

Arbeitsbereich: **Plastik**
GUSSTECHNIKEN

Relief

Thema: „**Fossilien der
 Zukunft – meine geheime
 Botschaft an die Nachwelt**“

Tonnegativrelief – Gipsabguss, bemalt

Eindrücken der verschiedenen Gegenstände



Erstellen einer Tonplatte



Auftragen eines Trennmittels bei komplizierten
 Formen

Arbeitsschritte:



Fertiges Tonnegativrelief mit Tonrand, für den Guss
 vorbereitet



Anrühren der Gipsgussmasse



Eingießen der Gipsmasse in die Negativform



Rütteln der Gussform, um Luftpinschlüsse zu vermeiden



Ablösen des erhärteten Gipsreliefs



Patinierung durch Bemalung

Klasse 5 B

Arbeitsbereich: **PLASTIK**

Thema: **FISCHE**

Tonnegativrelief - Gipspositivrelief

Arbeitsschritte:

1. Schritt:

Herstellung eines Ton – Negativ-Reliefs.

Gebrauchsfertiger Ton wird zu einer Tonplatte geformt. Dies geschieht am Einfachsten durch Auswalzen mit dem Wellholz. Es ist vorteilhaft, wenn man dabei zur Begrenzung der Plattenstärke das Wellholz auf Holzleisten, welche die Stärke der gewünschten Höhe haben, laufen lässt. Ebenfalls wichtig ist die Benutzung eines Tuches als Unterlage, damit der Ton nicht auf der Tischplatte festklebt. Die Tonplatte wird nach dem Auswalzen auf das entsprechende Format geschnitten.

Nun kann die Ausarbeitung des Negativreliefs erfolgen. Um das Motiv zu übertragen, wird zuerst eine formatgleiche Skizze auf Papier gemacht und diese dann direkt auf die Tonplatte legt. Mit einem spitzen Gegenstand werden nun die wichtigsten Umrisslinien durchgedrückt oder punktwise durchgestochen. Beim Ausheben der Negativformen sollte man die Reihenfolge der Tiefenstaffelung genau zu beachten. Generell gilt, je tiefer die Teile ausgehoben werden, umso plastischer sind diese Stellen im fertigen Abgussrelief. Da Hinterschneidungen beim späteren Abguss sich störend auswirken und eventuell auch eine weitere Verwendung der Form verhindern, muss man darauf achten, dass alle

Teile konisch in die Tiefe geschnitten werden. Wenn möglich, dann sollte man das Eindrücken von Formen dem Schneiden und Ritzen vorziehen, denn beim Einprägen der Formteile entsteht eine gut abformbare Gussform. Nach Fertigstellung der Arbeit erfolgt das Anbringen der Umgrenzung für die Gussform. Dazu wird erneut eine Tonplatte hergestellt und in etwa zwei Finger breite Streifen geschnitten. Diese werden nun am Rand der Negativreliefplatte so angedrückt, dass eine schalenartige Gussform entsteht. Das Negativrelief ist nun fertig zum Abguss.



2.Schritt:

Die Herstellung einer Gussmasse erfordert das genaue Einhalten der Arbeitsschritte und deren Reihenfolge. Zuerst wird ein geeignetes



Anmachgefäß (Gummibecker) mit dem *Anmachwasser* gefüllt. Da durch die Zugabe von Gips das Volumen der Flüssigkeit sich verdoppelt, sollte man nie mehr als die Hälfte der Füllmenge des Gefäßes mit Wasser versehen. Das Wasser muss sauber sein und möglichst normale Zimmertemperatur (21°C) aufweisen. Höhere Temperaturen wirken sich beschleunigend, tiefere Temperaturen hemmend auf den Abbindevorgang aus. Der Abbindevorgang wird optisch durch das Erstarren der Flüssigkeit angezeigt. Am Ende dieser Erstarrung steigt die Temperatur merklich fühlbar an. Theoretisch wird die gleiche Energie freigesetzt, die zum Brennen des Gipses nötig war. In das Wasser wird der Gips langsam und gleichmäßig solange eingestreut, bis die Sättigung des Wassers erreicht ist. Untrügliches Zeichen für diesen Zustand ist das Bilden von „Inseln“, die auch nach längerem Warten nicht mehr versinken. Ideal ist ein Zustand, bei dem eine dünne, gleichmäßig verteilte Gipsschicht auf der Ebene des Wasserpegels ruht, dabei aber keine trockenen Partien mehr zu sehen sind. Nach dem Einstreuen lässt man das Gefäß noch etwa eine Minute

ruhig stehen, um den „*Durchsumpfungprozess*“ wirken zu lassen. Auf keinen Fall darf in dieser Zeit oder auch schon während dem Einstreuen die Gussmasse umgerührt werden. Das Umrühren setzt nämlich den Abbindevorgang in Gang, welcher je nach Art der Komponenten und den Bedingungen schon nach 10-15 Minuten einsetzen kann.

3.Schritt



Das Umrühren selbst muss zügig erfolgen und sollte bemüht sein, etwaige Klumpenbildungen aufzulösen, keinesfalls aber dabei Luft mit einrühren. Der Guss selbst erfolgt unmittelbar nach dem Umrühren, jedoch in Etappen. Zuerst wird nur eine dünne Schicht in die Gussform



gegossen und bei Bedarf mit einem Pinsel vorsichtig verteilt. Gleich darauf sollte man möglichst nahe mit dem Mund kräftig auf diese Schicht pusten und dabei mit dem Luftdruck den Gipsbrei in die feinen Details pressen. Nach dem Abkühlen kann man vorsichtig mit dem Entformen beginnen. Zuerst entfernt man die Formränder aus Ton, anschließend versucht man möglichst gleichmäßig von allen Seiten aus die Tonplatte abzuziehen. Mit etwas Geschick geschieht dies ohne



große Beschädigung der Ton-Negativ-Reliefplatte, so dass man noch weiter Güsse davon herstellen kann.



Jahrgangstufe 2 (13)

Neigungskurs
Arbeitsbereich: PLASTIK

Themenkreis: Surrealismus

Thema: „**Praline trifft auf Käseschachtel**“

Verfremdungen durch Gipsabgüsse und Montage

Vorgehensweise:

- Sammeln verschiedener Verpackungshüllen (Kunststoff, Metallfolie, Papier) aus dem Bereich des Lebensmittelkonsums und der Warenwelt
- Herstellen eines Gipsgusses der Innenform der Verpackungshülle
- Kombinieren und Zusammenfügen der Gipsgussvolumina zu einem plastischen Gebilde unter dem Aspekt der surrealistischen Formfindung
- Präsentation und Titelgebung



Abbildung 1 Gipsgüsse verschiedener Verpackungen





Abbildung 4 Kombinieren der Gussteile



Abbildung 3 Kleben der Teile mit Holzleim



Abbildung 6



Abbildung 5

Klasse 8

Arbeitsbereich: PLASTIK

Darstellung von Bewegung

Thema: „TANZENDES PAAR“

Partnerarbeit

Material: Drahtskelett, Gipsbinden, Deckfarben

Aufgabe:

Jeder Schüler sucht sich einen Partner und berät sich über die Gestaltung der Tanzfiguren.

Die jeweiligen Tänzer werden in Einzelarbeit erstellt, die Präsentation erfolgt auf einer gemeinsamen Bühne.

Arbeitsschritte:

1. Herstellung einer Drahtgerüstfigur unter Beachtung der wichtigsten anatomischen Proportionen



2. Ummanteln des Drahtgerüsts mit Gipsbinden. Modellieren der plastischen Körperformen.

3. Zusammenfügung und Bemalung der Tänzer.



Arbeitsbereich: Architektur

Klasse: 8

Thema: „Brückenbau nach dem Keilsteinprinzip“

Gruppenarbeit

Herstellung von Keilsteinen aus Porenbeton mit Hilfe von Maßschablonen
Anfertigung eines „Lehrgerüsts“ für die Errichtung des Bogens.
Kleben der Bausteine mit Gipsmörtel.

