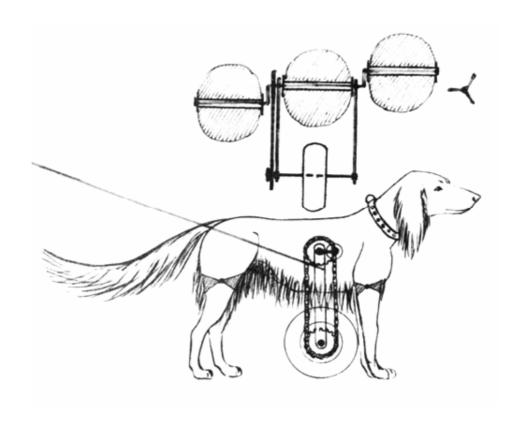
Technische Fachhochschule Berlin Fachbereich 9 - Maschinenbau Studiengang: Theater- und Veranstaltungstechnik

Diplomarbeit mit dem Thema: Herstellungsmethoden der Theaterplastik

Betreuer:

Prof. Peter Sykora

Dipl. Designer Sigwart Donat



Erstellt in der Zeit vom 1.2.1998 bis 2.5.1998, von Ilja Mlosch, EDV-Nr.: 590 792

INHALTSVERZEICHNIS

1	WAS IST PLASTIK	5
	1.1 WAS MACHT EINE PLASTIK AUS?	5
2	DIE THEATERPLASTIK	7
	2.1 FERTIGKEITEN UND KENNTISSE DES THEATERPLASTIKERS	7
	2.2 THEATERSPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN AN DIE PLASTIK	
	2.3 THEATERST EZINGCHE PRODUKTION	
_		
3		
	3.1 Kunststoffe	
	3.1.1 Geschichte	
	3.1.2 Aufbau der Kunststoffe	
	3.1.3 Synthese der Makromoleküle	
	3.1.4 Aufteilung in die drei Hauptkunststoffgruppen	
	3.1.4.1 Thermoplaste	
	3.1.4.3 Duroplaste	
	3.1.5 Die für die Theaterplastik wichtigsten Kunststoffe	
	3.1.5.1 Polyurethane / PUR	
	3.1.5.2 Naturkautschuk / NR	
	3.1.5.3 Silikone / SI	
	3.1.5.4 Polystyrol / PS	
	3.1.5.5 Epoxidharz / EP	
	3.1.5.6 ungesättigtes Polyesterharz / UP	
	3.1.5.8 Acrylnitrilbutadienstyrol / ABS	
	3.1.6 Tiefziehfolien	
	3.2 GPS	
	3.2.1 Anrühren	
	3.2.2 Abbindezeit beinflussen	
	3.2.3 Trennmittel	
	3.2.4 Verstärkungen	
	3.3 Stoffe	
	3.3.1 Spinnstoffarten	
	3.3.2 Chemiefasern	27
	3.3.3 Gewirkebindungen	28
	3.3.4 Gewebebindungen	28
	3.3.5 Stoffarten	29
	3.3.6 Füllstoffe	30
	3.4 Leder	
	3.4.1 Einteilung der Haut	
	3.4.2 <i>Gerben</i>	
	3.5 Papier	
	3.6 KASCHIERMASSE, MODELLIERMASSE	
	3.6.1 Ton	
	3.6.2 Gekaufte Modellier- und Spachtelmassen	
	3.6.3 Hausgemachte Spachtelmasse	
	3.7 FARBEN	
	3.7.1 Grundbegriffe	
	3.7.2 Eigenschaften des flüssigen Anstrichstoffes	
	3.7.3 Trocknung und Filmbildung	
	3.7.3.1 Chemisch trocknende Beschichtungsstoffe	
	3.7.4 Eigenschaften getrockneter, ausgehärteter Beschichtungsstoffe	
	3.7.5 Die Gruppe der Pigmente	

3.7.5.1	natürliche Pigmente	38
3.7.5.2	Synthetische Pigmente	38
3.7.6 Fü	illstoffe für Farben	39
3.8 Selti	ENERE MATERIALIEN	39
3.8.1.1	Alginat	
3.8.1.2	Talkum	
3.8.1.3	Zellan	40
3.8.1.4	Etamin, Argoplast	40
3.8.1.5	Feuerschutz - Imprägnierungsmittel	
3.8.1.6	Schmierungen von Gleitflächen	
	ie Verkaufsschlager	
3.8.2.1	Styroputz, Styrozement	
3.8.2.2	Hatoplast 1071	
3.8.2.3	Hatovit	
3.8.2.4	Ureol	
3.8.2.5	Kerbiplast	
	illstoffe	
3.8.3.1	Baumwollfasern	
3.8.3.2	Kieselsäure	
3.8.3.3	Spezielle Thixotropiermittel	
3.8.3.4	Rizinus	
3.8.3.5	Reckli-Füller.	
3.8.3.6	AEROCELL, AEROBALL	
3.8.3.7	Scotchlite Hohlglaskügelchen	
	erstärkungsfasern	
3.8.4.1	Glasfasern	
3.8.4.2	Armidfasern	
3.8.4.3	Kohlefasern	
	KZEUGE	
3.9 WEK	KZEUGE	43
4 TECHNIE	KEN	44
	MGEBEN	
	MGEBENeies Aufbauen	
		44
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2	reies Aufbauen	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3	reies Aufbauen	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr earbeitung der Schäume	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr earbeitung der Schäume ogußlinge modellieren aschieren	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr earbeitung der Schäume pgußlinge modellieren aschieren	
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tie	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr earbeitung der Schäume gaußlinge modellieren aschieren	44 44 45 45 45 47 48 49
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr earbeitung der Schäume egußlinge modellieren eschieren efziehen	44 44 45 45 45 47 48 49 50
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form	44 44 45 45 45 47 47 48 49 50 51
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Peifeln UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform	44 44 45 45 45 47 48 49 50 51 51
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form	44 45 45 45 47 47 48 49 50 51 51 52 52
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Peifeln UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen	44 44 45 45 45 47 47 48 49 50 51 51 52 52 52
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen	44 44 45 45 45 47 47 48 48 50 51 51 52 52 52
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tie 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Petjeln Petjehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen	44 45 45 45 45 47 47 48 49 50 51 51 52 52 52 52 52
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tie 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Paschieren Paschieren Paschieren UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel	44 45 45 45 45 47 48 49 50 51 51 52 52 52 52 52 53
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Paschieren Paschieren Paschieren Paschieren Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel	44 45 45 45 45 47 47 48 49 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Posmen Formen Form	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 53 54 54
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Posformen Form Form Mantel für Keilformen	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 54
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Peifeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Personnen Form Mantel für Keilformen Kniffe	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.3 4.2.3 Sil	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Parbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Paschieren Pefeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Posformen Form Mantel für Keilformen Kniffe	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 55
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.3 Sil 4.2.3.1	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pagußlinge modellieren Peifeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Porm Form Mantel für Keilformen Kniffe Rikkonformen Blockform	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 55 56 56
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.3 Sil 4.2.3.1 4.2.3.2	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pogußlinge modellieren Peifeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Porm Form Mantel für Keilformen Kniffe Blockformen Blockform Blockform Formkastenverfahren	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 56 56 56
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.3.3 Sil 4.2.3.1 4.2.3.2 4.2.3.3	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr rarbeitung der Schäume ragußlinge modellieren raschieren refeiehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel referm Mantel für Keilformen Kniffe likonformen Blockform Formkastenverfahren Formkastenverfahren Tonmantelverfahren	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 56 56 58
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tia 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.3.3 Sil 4.2.3.1 4.2.3.2 4.2.3.3	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr Peddigrohr Pearbeitung der Schäume Pogußlinge modellieren Peifeln Pefziehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel Porm Form Mantel für Keilformen Kniffe Blockformen Blockform Blockform Formkastenverfahren	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 56 56 58
4.1.1 Fr 4.1.1.1 4.1.1.2 4.1.1.3 4.1.2 Be 4.1.3 Ab 4.1.4 Ka 4.1.5 Re 4.1.6 Tic 4.2 ABGU 4.2.1.1 4.2.1.2 4.2.1.3 4.2.1.4 4.2.1.5 4.2.1.6 4.2.1.7 4.2.2 Gi 4.2.2.1 4.2.2.2 4.2.2.3 4.2.3.3 4.2.4 Kn	reies Aufbauen Seidenpapier Kaninchen- / Hasendraht Peddigrohr rarbeitung der Schäume ragußlinge modellieren raschieren refeiehen UBTECHNIKEN Einteilige Form Keilform Verlorene Form Form zum Ausschäumen Form vom lebenden Menschen Verstärkungen Trennmittel referm Mantel für Keilformen Kniffe likonformen Blockform Formkastenverfahren Formkastenverfahren Tonmantelverfahren	44 44 45 45 47 48 50 51 51 52 52 52 52 52 53 53 53 54 54 55 55 56 56 58 59 59

4.3.2 Schäumen	61
4.3.3 Laminieren	
	62
	63
	63
4.4 KLEBEN	
5 BEREICHE DER THEATERPLASTIK	67
	67
5.1.1 Anforderungen	
5.1.3 Tierkostüme	69
5.1.4 Rüstungen	71
5.2 DEKORATIVE PLASTIK	
5.2.1 Anforderungen	
5.2.2 Natursteinskulptur	
	72
	74
00 · •	
5.2.6 Ornamentik	
5.3 NATURNACHBILDUNGEN	77
5.3.1 Anforderungen	
5.3.2 Bäume	77
5.3.3 Felsen	
5.4 BODENBELÄGE	79
5.4.1 Anforderungen	
	80
5.4.3.3 Gummimilch	80
	80
	80
	81
5.5.1 Schnee	
5.5.2 Wasser	
6 ANHANG	83
6.1 Danksagung	83

1 Was ist Plastik

Seit menschlichen Urzeiten stellt die Kunst und somit die Plastik, ein ernst genommenes Streben dar. Ein Streben, anfänglich nach Trägern von magischen Kräften, dann nach Vermittlern von Ethik, nach einem Medium zum Ausdruck von subjektiven Erfahrungen, letztenendes jedoch nach einem Schlüssel zum Verständnis des Seins. So war und ist man auf der Suche nach dem optimalen Vehikel, um etwas Empfundenes in ein räumliches Gebilde umzuwandeln und somit anderen zugänglich zu machen, ähnlich wie es mit der Sprache der Fall ist. Wie die Wörter ursprünglich aus, mit Bedeutungen belegten, Silben bestanden haben, die sich in ihrem Ausdruck und ihrer Aussprache veränderten, so hat sich, ebenfalls parallel zur menschlichen Entwicklung, der künstlerische Ausdruck fortlaufend verändert. Dieser läßt im Nachhinein sogar den kollektiven Entwicklungsstand der jeweiligen Epoche ablesen. Hier erkennen wir die handwerklichen, geistigen sowie technischen Fertigkeiten, als auch die Position, die der Mensch, hier der Künstler stellvertretend für seine Zeitgenossen, zu seiner Umwelt einnimmt. (Anfangs) ließ der Steinzeitmensch imaginativ den Mammut noch in die Falle stürzen. Das interlektuelle Training in den Lebensgemeinschaften führte zu einem größeren Durcheinander, das viele Aspekte im Wesen der Dinge bewußt werden ließ. Das Durcheinander führte zur Aufspaltung, Trennung, einer Subjekt-, Objekterwahrnehmung. Propheten und Visionen Sensitiver erzeugten einen Sog nach dem Einzigen im Oben. Die technischen Fortschritte machten schnell klar, daß das Ziel eher im Innern der Natur zu finden ist. So wurde im Innern gesucht. Der Atomos wurde zerlegt und durch die Materie hindurchgesehen. Die Unwirklichkeit der Dinge, im Osten vor Jahrtausenden in Kontemplation erspürt, von der modernen Wissenschaft untermauert, alles wird von der Kunst in ihrer Zeit erklärt und für die Nachwelt dokumentiert. Beschäftigte sie sich früher mit den Göttern und Naturgeistern, so befaßt sie sich heute mit gesellschaftlicher Interaktion und deren Zwängen, Entwicklungswahn, dem eigenen Sein und das der Materie im metaphysischen Sinne.

1.1 Was macht eine Plastik aus?

Wenn wir beim Betrachten der Plastiken bleiben, können wir sie nur an unseren, das ganze Leben entwickelten, Sehgewohnheiten reflektieren und sie intuitiv wahrnehmen. Wir haben gelernt, uns mit den Augen in unserer individuellen Umgebung schnell zu orientieren und zurechtzufinden. In unserem Blickzentrum besitzen wir eine hohe Farbdifferenzierung, im Randbereich unseres Sehfeldes reagieren wir leichter auf Helligkeitsunterschiede, also Bewegungen um uns herum. Unser Sehvermögen ist evolutionär geprägt und sichert uns seit jeher das Überleben, das Erkennen und Einschätzen von Freund und Feind. Diese Sehgewohnheit geht soweit, daß sie Unbekanntes abstrahiert und Bekanntem zuordnet.

Doch woran orientiert sich das Auge und wie verläuft die Reaktionskette, bis wir sagen können: Das ist mein Onkel, den ich seit zehn Jahren nicht mehr gesehen habe?

Was macht die Plastik aus, wie funktioniert die Attraktion, die sie auf uns auswirkt?

Wir nehmen ihre Oberfläche, ihre Struktur und damit ihr Material wahr. Das Auge wandert über ihre Form, löst jede Linie, jede Rundung auf, ordnet ihr intuitiv eine Bewegung zu, sucht weiter, findet weitere Linien, weitere Rundungen, stellt sie in Zusammenhang, differenziert sie, erkennt Spannungen zwischen ihnen, reflektiert sie an den Erfahrungen, am Unterbewußtsein und erklärt sie, in unerforschter Sprache, unserem Bewußtsein, unserem Verstand, erzeugt dort Emotionen, Reaktionen, Reflexe, die sofort weitere Emotionen, Reaktionen, Mechanismen auslösen und in unser Gedächtnis wurzeln, um später als neue Reflexionsfläche zu dienen.

Die moderne Kunst treibt diese minimale aber grundlegende Sprache zur Excellence, stellt einen roten Farbfleck einem grünen Strich in Korrespondenz, spannt eine Metallplatte mit einer

Sehne zu einem Bogen, stellt eine überdimensionale Schleife auf einen Platz und läßt den Betrachter voreingenommen kontemplieren.

So wie sich die Sprache aus Buchstaben, Silben, Wörtern, Sätzen zusammensetzt, verhält es sich mit der Plastik. Die Linie als Buchstabe beschreibt einen Formenverlauf, bildet einen Bogen, spannt sich, löst sich auf, wird unterbrochen oder geht in eine Gegenbiegung über. Zusammen mit weiteren Linien spannt sie ein Volumen auf, das man vielleicht als eine Silbe bezeichnen kann. Das Volumen besitzt bereits eine komplexere abstrakte Aussagemöglichkeit als die Linie. Es stellt Flächen und Linien einander gegenüber, läßt eine Spannung entstehen, sie wiederholen. Die Linien, Flächen, Oberflächenstrukturen können sich ergänzen, sich unterstützen oder gegeneinander wirken, in Konkurrenz treten. Sie beginnen auf subtile Weise miteinander zu kommunizieren. Wörter entstehen, bildet man einen bekannten Körper, eine Birne vielleicht, die durch weitere Wörter zu einem Satz, einem Gesicht, einem Menschen werden und uns nähere Differenzierungen bieten, uns näheres zu erzählen vermögen.

Diese Wirkung ist allgemeingültig, ob sie von einer ägyptischen Statue ausgeht, von dem am Kreuz hängenden Erlöser, von der Physiognomie eines Hundes oder der Gestalt eines Waldes.

2 Die Theaterplastik

Zu Beginn eines jeden Stückes versuchen Regisseur, Bühnenbildner, evtl. noch ein musikalischer Leiter, um ein Ganzes zu schaffen, einen Stil zu finden, den sie ihrem Stück geben möchten, um ihre Intention, ihre Aussage, bestmöglich an den Zuschauer weiterzutragen. Hier stellt die Plastik ein Medium dar, das zur Abrundung der Gesamtheit beitragen soll. Sie wirkt unterstützend in der künstlerischen Aussage und ihrer Lesbarkeit.

Die Theaterplastik umfaßt grundsätzlich alles, was räumlich an die vom Zuschauer einsehbare Oberflächen tritt, die nicht als Malerei angedeutet ist. Gegenüber der älteren Theatermalerei bietet sie in Korrespondenz zum Schauspieler eine echte Raumerfahrung, eine lebendige schattenbildung im individuellen Licht. Das Arbeitsfeld beginnt mit der Strukturierung von Böden, Wänden, reicht über die Gestaltung von Naturlandschaften, Bäumen, Skulpturen, Reliefs, Ornamenten und endet lange noch nicht mit der Ausarbeitung von Wappen, Tierplastiken, Kostümplastiken, Rüstungen und Spezialeffekten. Das fordert von dem Theaterplastiker ein hohes handwerkliches Geschick so wie ein schnelles und tiefes Einfühlungsvermögen in Stilistik und Ästhetik. Ebenso wird eine gründliche Kenntnis von Stilund Materialkunde verlangt.

Im künstlichen (synthetischen) Raum des Theaters, in dem angestrebt wird sämtliche subtile Eindrücke auf den Zuschauer zu kontrollieren, ist die Plastik das statischste Element. Sie kann sich nicht wie der Darsteller in den Vordergrund spielen. Sie muß demzufolge einen entsprechend hohen Reiz besitzen, um ihre Wirkung zu erzielen. Reiz nicht im Sinne von Überbetonung, größer, besser, toller, sondern sie soll das Gemüt berühren, es zahm machen und kontrollierend lenken. Dabei ist nicht wichtig, z.B. bei einer Skulptur, ob der Nasenflügel anatomisch richtige Proportionen besitzt, sondern der Ausdruck, die Erscheinung ist es, mit der und dem sie mit dem Zuschauer, den Darstellern aber auch sich selbst, in Kontakt tritt.

Die Plastik hat eine große Aussagekraft. Sie gibt Aufschluß über die Zeit, in welcher Kulturepoche die Szene spielt und über den Ort. Sie erzählt über die Verhältnisse, in denen die Personen leben, ob sie reich oder arm sind. Ist ihre Umgebung prunkvoll oder karg, passen sie mit ihrem Verhalten dort hin? Ist die Erscheinung des Raumes lebendig oder zermürbend trist? In welchem Spannungsverhältnis steht der Darsteller zu seiner Umgebung? Wie sind die Größenverhältnisse zwischen den beiden und die Struktur der Umgebung des Darstellers? Wie wird der Blick des Zuschauers gelenkt, wie verhält sich der Darsteller dazu? Hier hat der stille plastische Bühnenraum seinen Freiraum zu erzählen. Er kann aufklären, kann ebenso Widersprüche provozieren, wenn diese gewollt sind.

Durch Veränderung, beispielweise durch einen Lichtwechsel (in Intensität, Farbe, Einfallswinkel) oder mechanische Bewegungen, hat sie sogar die Möglichkeit, in die szenische Handlung einzugreifen.

2.1 Fertigkeiten und Kenntisse des Theaterplastikers

Hier der "Rahmenlehrplan für das Berufsbild Theaterplastik," von Peter Pfitzner (Bayrische Staatsoper München) ausgearbeitet, abgewandelt wiedergegeben.

- Zeichnen und Malen: Akt-, Natur-, Tier-, pespektivisches- und technisches Zeichnen Malgrundkenntnisse
- Übertragen, Vergrößern und Verkleiner: Mit Pantographen, Maßstab, Raster, Projektoren
- Kaligraphie: Modellieren und Zeichnen von verschiedenen Schriftarten
- Abform- und Gußtechniken: Abguß mit Gips und Silikon, Gußtechnik mit Gips, Silikon, Kautschuk, PU-Schäumen, PU-Harzen, Crashglas
- Schnitztechniken: In Styropor, Airex, PU- Schäumen, Holz etc. von Relief, Ornamentik, Portrait, Schriften, Mensch-, Tier- und Naturdarstellungen verschiedener Stilrichtungen
- Kaschierung: Freihand, Formen, Oberflächen, Draperien

- Oberflächenbehandlung: Vorbehandlung, Grundierung, Strukturen, Materialimitation
- Tiefziehverfahren: Formenherstellung auch Hinterschnittener, Materialkenntnis
- Holzbearbeitung: Drechseln, Verleimungen, Schnitzen, Profil- und Schablonenherstellung
- Metallverarbeitung: Schweißen, spanende und spanlose Bearbeitung
- Kunststoftechnik: Materialkunde, Herstellung aus den im Handel angebotenen Komponenten, Verarbeitung
- Klebetechnik: Verarbeitung der passenden Kleber
- Handhabung der Maschinen
- Theorie: Stilkunde, Kunstgeschichte, Architektur, Grundlagen Bühnentechnik, Arbeitsschutz

2.2 Theaterspezifische Anforderungen an die Plastik

Außer den ästhetisch bildhauerischen Anforderungen werden auch rein funktionale, theatertechnische, Anforderungen an die Plastik gestellt. Zum einen ist die Materialechtheit aufgelöst, zum anderen ist die Bühne auch nicht der echte Ort für die auf ihr befindlichen Gegenstände, sondern nur für den Moment der Vorstellung (und Probe). Auch ist der Verwendungszweck nicht der Eigentliche, sondern alleine der im Kontext zum Stück stehende, illusionierende.

Nehmen wir als Beispiel einen Stein, der von einem Darsteller aufgehoben und auf einen Holztisch gelegt wird. Die für uns charakteristischen Eigenschaften eines Steines sind seine Gestalt, seine Masse und Härte. Daraus resultiert seine Trägheit, sein Verhalten bei Belastungen und sein Klang. Nun schneiden wir mit einer Schere einen Stein aus einem genügend großen Stück Schaumstoff und bemalen es, weil wir das Material zur Hand haben und uns die äußere Erscheinung so gefällt. Nun greift der Darsteller nach dem Stein, seine Finger drücken den Schaumstoff sichtlich ein. Möglichkeiten: Wir kaschieren die Oberfläche, daß die Finger nicht mehr einzudrücken sind, oder der Schauspieler greift nur scheinbar stark zu. Nun hebt der Darsteller den Stein an, viel zu ruckartig. Wir können dem Stein durch einen Bleikern ein ordentliches Gewicht verleihen, können aber auch den Darsteller das Gewicht vortäuschen lassen. Legt der Darsteller nun den Stein auf der Holzplatte ab, erwarten wir ein entsprechendes Geräusch, evtl. ein Durchbiegen des Tisches. Wieder kann der Darsteller oder ein Gewicht im Stein das gewünschte Resultat liefern. Nur das fehlende Geräusch Auftreffens von Stein auf Holz ist noch verräterisch. Hierfür kann jemand hinter oder neben der Bühne stehen und das Geräusch imitieren, genauso der Darsteller mit dem Schuh, o.ä.. Auch wenn noch längst nicht alle Möglichkeiten einer realistischen Imitation angesprochen wurden. wird deutlich, daß der Theatergegenstand nur mindestens diejenigen Eigenschaften besitzen bzw. illusionieren muß, die vom Zuschauer erwartet werden bzw. zu erkennen sind.

So wie es Anforderungen an die Plastik für ihre Zeit auf der Bühne gibt, bestehen auch Anforderungen an die profanere Verweildauer zwischen den Aufführungen. In den meisten Fällen muß die Plastik von der Bühne zu einem Lagerort, dem Magazin, gebracht werden und da ausharren, bis sie wieder zum Einsatz kommt. Die Art des Theaters, bzw. der Veranstaltung, En-Suite-, Repertoire- oder Tourneetheater, Open - Air, einmaliges Event, Filmaufnahmen beeinflußt nun den Aufbau. Die Transportwege, vom Lager zur Bühne (Abmaße, Engstellen (bottle-neck)), Lagerbedingungen (Abmaße, Luftfeuchtigkeit, Frost), finanzieller Rahmen, Distanz zum Zuschauer, Zeitvorgaben für Auf- und Abbau beeinflussen den technischen Rahmen. Sie bestimmen Unterteilungsabmaße, Gewicht, die Montierbarkeit, das Maß der Ausarbeitung von Oberflächen und Nahtstellen.

2.3 Theaterspezifische Produktion

Die Produktion ist geprägt von der Materialimitation. Damit will ich andeuten, daß die Theaterplastik nicht aus ihrem herkömmlichen Material besteht und somit andere Arbeitsgänge fordert, was das Material anbelangt als auch den Aufbau der Plastik. Dies hat zur Folge, daß z.B. eine Flasche nicht aus Glas gegossen wird sondern aus einer Plexiglasfolie tiefgezogen, daß ein Baum vom Plastiker entworfen und gezeichnet wird, in der Schlosserei der Grundaufbau angefertigt wird und die Oberfläche wieder in der Plastikwerkstatt kaschiert und weiterbearbeitet wird. Vollendet wird der Baum dann im Malersaal von den Malern. So wird häufig ein Objekt von einer Werkstatt zur nächsten gebracht, was immer Zeitverluste und die Notwendigkeit logistischer Planung mit sich bringt.

Der Plastiker ist derjenige, der das künstlerische Können besitzen sollte, um seine Ergebnisse zu vertreten. Er (der Abteilungsleiter) hat sie zu verantworten, denn er hat mit dem Bühnenbildner, Regisseur, der Ausstattung abgeklärt, welche Aussage, welchen Ausdruck seine Arbeiten transformieren sollen. Daher liegt es an ihm, die Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen kontrollierend zu unterstützen. Sie haben in der Regel kein künstlerisches Feingefühl und arbeiten nach ihren handwerklichen Vorstellungen. Verlangt man von ihnen bestimmte Resultate ist mindestens eine technische Zeichnung, am besten im Maßstab 1:1 anzufertigen, an die sich der Ausführende halten kann. Häufig ist es besser selber vor Ort zu sein und Hand anzulegen, um Fragen zu Material und Form unmittelbar zu klären.

Der terminliche Rahmen ist in den meisten Fällen sehr beschränkt. Er gibt neben der Kostenfrage die Herstellungsmethode vor, was sich meist auf Kosten der künstlerischen Qualität niederschlägt. Die terminlichen Einschränkungen der anderen Abteilungen (Tischlerei, Schlosserei, Malersaal, etc.) sind auch zu berücksichtigen. Wenn diese ausgelastet sind, entstehen Zeitverzögerungen, die die gesamte terminliche Planung verwerfen. Häufig läßt sich im voraus klären, welche Teile eines Stückes am ehesten für Proben, zur Gewöhnung und zum Experimentieren für die Schauspieler und den Regisseur, benötigt werden. Größere Änderungen sind nicht von einem Tag zum anderen zu bewerkstelligen. Trocknungszeiten und gewerkschaftlich geregelte Arbeitszeiten lassen dies nicht zu. Daher ist aufs Äußerste anzuraten sich gut auf die Bauprobe vorzubereiten und diese gewissenhaft zu nutzen um sämtliche Abmessungen und Proportionen möglichst nahe an der späteren Realität auszuprobieren und zu kontrollieren.

Die technischen Vorgaben sind genauso konkret einzuholen. Im Grunde ist alles möglich, nur kann ein Boden der ursprünglich für einen Darsteller geplant war nicht im Handumdrehen für einen großen Chor verstärkt werden. Genausowenig ist eine Wand für stärkere Belastungen wie Fußtritte auszulegen. Derartige Überdimensionierungen sind zu kosten- und zeitaufwendig. Häufig kennt man die Arbeitsweise des Regisseurs und kann entsprechend vorrausschauend auf sie eingehen, in jedem Fall sind genaue Absprachen entscheidend. Arbeitsschutz

3 Materialien

3.1 Kunststoffe

3.1.1 Geschichte

In unsere Geschichtsschreibung gelangte der Kunststoff durch den Einzeller der anorganischen Chemie, nämlich den Naturkautschuk. Für das Jahr 1495 datierte Antonio Herreira (1559-1625) in seinen Reisebeschreibungen des Kolumbus Beobachtungen von den mit Gummibällen spielenden haitianischen Indianern. Sieben Jahre später sollen die Spanier den Gummibaum (Ficus elastica) kennengelernt haben, aus dem sich Kautschuk - Latex gewinnen läßt.

Aus dem Jahre 1530 hinterließ Pietro Martire d` Anghiera eigene Aufzeichnungen von gummiballspielenden Azteken.

Die Maya fertigten aus Gummi schon grobe Schuhe und Flaschen.

In unserer westlichen Hemisphäre erkannte man erst sehr spät die Möglichkeiten der entdeckten Gummimilch. Anfang des 18. Jahrhunderts wurden zwar bereits Stoffe mit einer Naturkautschuklösung imprägniert (1823), Styrol (1838) und Vinylchlorid (1838) polymerisiert, Cellulose nitriert und gelöst (1846). Die Pioniere hatten einen schweren Stand. Die Wirtschaft, aber auch sie selber erkannten keinen Verwendungszweck für eine, das Reaktionsgefäß verklebende Masse. Werkstoffe wurden noch nach ihrem Handelswert, fast wie ein Tauschmittel, bewertet und da die hervorragenden Materialeigenschaften nicht erkannt wurden, war der Focus der Forschung auf Gebiete wie Farbstoff-, Arzneimittel- oder Düngemittelherstellung gerichtet.

Es wurden zwar brilliante Erfindungen, wie eine Sprenggelatine aus Nitrocellulose (1875 von Alfred Nobel), der auf der Pariser Weltausstellung vorgestellte, leichtentzündliche Kunstfaserstoff (1889 von L.M.H. Bernigaud de Chardonnet), die dem Roll- und Kinofilm als Basis dienende Cellulosefolie (1890) gemacht, doch ein von dem Industriezeitalter erwarteter Durchbruch ließ sich noch nicht abzeichnen. Um die Imprägnierung von Postsäcken zu verbessern, experimentierte Charles Nelson Goodyear mit Kautschuk und Schwefelpulver. Dabei trat eine Vernetzung, Vulkanisation, ein. Goodyear erkannte die Auswirkungen seiner Erfindungen, aber dennoch konnte er sie nicht gewinnbringend Umsetzen. Er verstarb im Alter von 60 Jahren und hinterließ seiner Frau 200 000 Dollar Schulden. Selbst die Schulbücher seiner sechs Kinder wurden einmal verpfändet.

Erst nachdem das aus den Ausscheidungen einer ostindischen Insektenarten erzeugte Schellack wegen kriegerischen Auseinandersetzungen ausblieb und die Kraftfahrzeugindustrie immer mehr Gummierzeugnisse benötigte und eine Abhängigkeit vom Naturkautschukimport entstand, der den Militärs im Auge stach, flossen Forschungsgelder in der Chemieindustrie zur Erzeugung von Kunst- bzw. Synthesekautschuk. Der von Großbritanien beauftragte Chemiker William A. Tilden beurteilte eine künstliche Gummiproduktion als zu langsam und schwierig. Sie bot seiner Ansicht nach dem Naturkautschuk gegenüber, keinen kommerziellen Vorzug.

Jedoch bereits 1909 meldeten die Farbenfabriken Bayer & Co. in Wuppertal ihr erstes Patent zur Erzeugung von Kunstkautschuk an. Nach weiteren drei Jahren verkündete der Entwicklungschef von Bayer, C. Duisberg, in New York: "Die großtechnische Produktion von künstlichem Gummi ist möglich."

Eine beträchtliche Hürde stellte die Aggregationstheorie dem Kunststoff in den Weg. Diese damalige Vorstellung vom Aufbau der Kunststoffe besagte, daß chemischen Baueinheiten, die

Moleküle, durch verschiedene Nebenkräfte und sonstige Effekte zu Kunststoffen zusammengelagert würden.

Hermann Staudinger (1881-1965) erlangte während seiner Züricher Professur die Erkenntnis über den Kunststoffaufbau als Makromoleküle und erntete schärfste Mißachtung: "So etwas gibt es nicht." Staudinger befaßte sich ausschließlich mit der Erforschung der Kunststoffstruktur und erhielt erst 1953 den Nobel-Preis für Chemie.

Während bis dahin die Entwicklung eines neuen Kunststoffs mehr oder weniger Zufall war, konnten nun Kunststoffe mit ganz bestimmten Eigenschaften aus vorhandenen günstigen Rohstoffen gezielt entwickelt werden. Der Weg zum Massenwerkstoff war geebnet. Es war nun möglich, kontrolliert Kunststoffe aufzubauen, zu prüfen und zu erproben.

Die Gewinnung von Kunststoff wurde zunächst aus Kohle später aus Erdöl sichergestellt. Sie macht heute rund ein Zwanzigstel des Erdöl- und Erdgasverbrauches der Petrochemie aus.

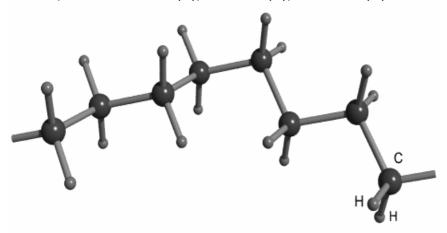
3.1.2 Aufbau der Kunststoffe

Was entdeckte Staudinger und was macht einen Kunststoff so interessant?

Das Wesentliche ist, daß er aus sehr langen Makromolekülen (zum Teil 10⁸ Monomere) besteht. Diese Makromoleküle bieten eine Unzahl an Variationsmöglichkeiten im Aufbau als auch der Vernetzung untereinander. Generell besitzen sie das Bestreben sich zu verknäulen, und es lassen sich leicht andere Stoffe (Pigmente, Weichmacher...) in das Gefüge einbinden.

Der Molekülrumpf besteht hauptsächlich aus den vierwertigen Kohlenstoffatomen (C-Atome), bei Silikonen aus Siliziumatomen (Si-Atome).

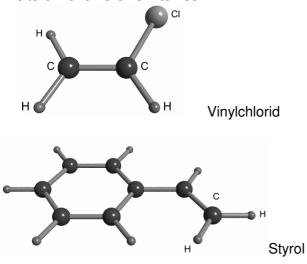
Der weitere Hauptbestandteil, der auch das Charakteristikum für organische Verbindungen darstellt, sind Wasserstoff (H), Stickstoff (N), Sauerstoff (O).



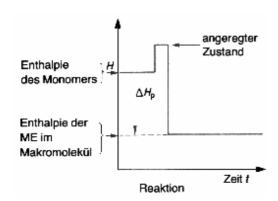
Ein kleines Beispiel soll verdeutlichen was auf der atomaren Ebene der Kunststoffe stattfindet. Wir sehen uns dazu das Monomer Äthen (Ethylen) näher an.

Das Ausschlaggebende ist hierbei die Doppelbindung zwischen den beiden C-Atomen. Durch eine Aktivierungsenergie kann diese Doppelbindung geöffnet werden. Die offene Bindung versucht nun einen neuen Reaktionspartner zu finden mit dem sie eine Bindung eingehen kann. Stehen dazu weitere geöffnete Doppelbindungen zur Verfügung, verbinden sie sich miteinander. Es entsteht eine Molekülkette.

In unserem Fall finden wir Polyäthen (Polyethylen) vor. Die einzelnen Wasserstoffatome können auch substituiert (ersetzt) werden und somit die Eigenschaften des Endproduktes beeinflussen. Weitere Monomere könnten sein:



3.1.3 Synthese der Makromoleküle



Es gibt verschiedene Verfahren, nach denen die Reaktion zu den gewünschten Makromolekülen ablaufen. Zu allen ist eine Aktivierungsenergie erforderlich, die durch Wärme, Licht, Druck oder Initiatoren (Peroder Azoverbindungen, Säuren oder Laugen) auf den Anfangsstoff einwirkt. Die Aktivierungsenergie ist diejenige Energie, die die Doppelbindungen auflöst, um eine neue Reaktion zu ermöglichen.

Polymerisation ist die mengenmäßig wichtigste Herstellungsform (z.B. die oben angeführten Monomere polymerisieren). Dabei wird eine ungesättigte Bindung gelöst, diese hat genug Energie um eine weitere ungesättigte Bindung eines Nachbarmonomeres zu öffnen und mit ihm eine festere Bindung einzugehen. Die Umgebungsbedingungen beeinflussen wie lange sich diese Reaktion fortsetzt und damit den Polymerisationsgrad (=Anzahl der reagierten Einzelmonomere).

<u>Polyaddition</u> kommt meist bei zwei verschiedenen Monomeren vor. Charakteristisch für die Polyaddition ist, daß sich ein Atom (meist ein Wasserstoffatom) von einem ersten Monomer abspaltet und sein Platz für die Verbindung der Monomerrümpfe genutzt wird. Das freie Wasserstoffatom setzt sich an die vom zweiten Monomer offengebliebene Verbindungsstelle.

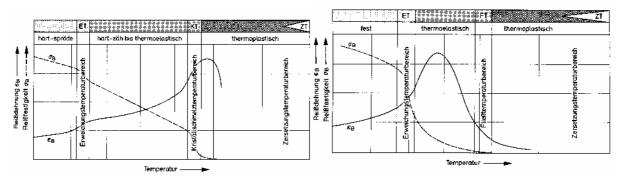
Polykondensation besagt, daß bei der Verbindung der, meist zwei verschiedenen, Monomere zu Polymeren ein niedermolekulares Produkt abgespalten wird. Bei der Reaktion von Polyester oder Polyamid entsteht beispielsweise Wasser. Bei mehrfunktionellem Charakter des Monomeres (ein Monomer kann nicht nur zwei Bindungen lösen, sondern drei oder mehr) können sich die Ketten zu Netzen verbinden und Duroplaste entstehen.

<u>Copolymerisation</u> ist eine Verbindung unterschiedlicher Polymere, um eine bestimmte Eigenschaft zu erzielen. Diese Polymere können sich hintereinander (Blockpolymerisation) verbinden oder bestimmte Polymere propfen sich seitlich an ein anderes Polymer an (Propfpolymerisation). Ein zwischen PVC-Lagen eingeschlossener Weichmacher kann durch sperrige Seitenketten ersetzt werden.

<u>Polyblend</u> ist ähnlich der Copolymerisation eine Verbindung unterschiedlicher Polymere zum Beeinflussen der Eigenschaften. Bei der Polyblendverbindung sind die Verbindungen allerdings rein mechanischer Natur.

3.1.4 Aufteilung in die drei Hauptkunststoffgruppen

3.1.4.1 Thermoplaste



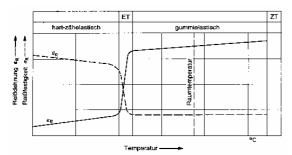
Thermoplaste bestehen aus chemisch unvernetzten Makromolekülen. Sie sind nur mechanisch miteinander vernetzt. Die verknäulten Makromoleküle greifen ineinander und je nach Temperatur verlieren sie ihre Steifigkeit und können auseinandergleiten (thermoplastischer Bereich) und verformt werden.

Man unterscheidet die Thermoplaste weiter in amorph und teilkristallien.

Bei den Teilkristallinen haben sich, durch ihren gleichmäßigen Kettenaufbau, die Polymere aneinandergeschmiegt. Bei Erwärmung über die Einfriertemperatur halten die kristallinen Bereiche das Gefüge noch zähelastisch zusammen. PE, PP, POM.

Die amorphen Thermoplaste besitzen diese Zähigkeit nicht, sie fließen oberhalb des Einfrierpunktes.PIB,PVC, PS.

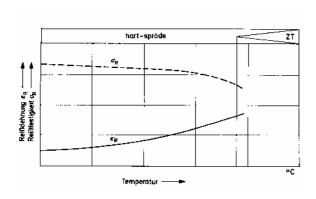
3.1.4.2 Elastomere



Hinsichtlich der Einfriertemperatur verhalten sie sich wie amorphe Thermoplaste, erst oberhalb dieser machen sich die Vernetzungen bemerkbar. Die Polymere können durch ihre lose Vernetzung nur bis zu einem bestimmten Punkt abgleiten.

Bis dahin nämlich, bis sich das Polymerknäul so weit gestreckt hat, daß die Vernetzung zum nächsten Polymer diese untereinander zusammenhält. Die Polymere eines Elastomeres sind nur leicht vernetzt. Durch weitere Belastung, termisch, mechanisch, etc., reißen diese Vernetzungen und es kommt zu einem Bruch, bzw. der Kunststoff zerfällt.

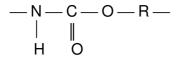
3.1.4.3 Duroplaste



Duroplaste sind hart (=durus(lat.)). Das ergibt sich aus der dreidimensionalen Vernetzung. Sie besitzen ein hart-sprödes Verhalten bis zur Erwärmung über die Zersetzungstemperatur, wonach sich der Aufbau der Duroplaste recht schnell auflöst. Polyesterharze, Epoxydharze, vernetzte Polyurethane gehören zu den Duroplasten

3.1.5 Die für die Theaterplastik wichtigsten Kunststoffe

3.1.5.1 Polyurethane / PUR



Kunststoffgruppe: Elastomere-chemisch vernetzt (auch bis zum Duromer vernetzbar)

Spezifisches Gewicht in g/cm³: < 1,4 (ungefüllt)

Shore A - Härte: 20 - 70 Linerarer Schrumpf: 0,0 % Bruchdehnung: 240 - 410 %

Weiterreißfestigkeit: 3,8 - 5,0 N/mm²

Topfzeit: 6 min - 40 min Entformbarkeit: > 24 h

Kenndaten der 2-Komponentenschäume:

Startzeit: ca. 10-60 sec. Abbindezeit: 150 sec. Steigzeit: 80-220 sec.

14

Expansion: 1:50-1:13 Raumgewicht: 6-200 kg/m³

Beständig gegen:Treibstoffe, Öl, Meerwasser

Unbeständig gegen: Säuren, Laugen, einige Lösungsmittel, Dampf u. heißes Wasser

Sicherheitshinweise:nicht auf Schleimhäute bringen, härtet sofort aus, immer Schutzbrille

tragen, verunreinigte Haut sofort reinigen (z.B. mit Cupran)

Verarbeitungshinweise: gut zu verkleben

Gebräuchliche Handelsnamen:

-Repan, Adipren, Elasthane, Genthane im festen Zustand

-Durolan, Vulkollan im flüssigen Zustand

-Caradol-Caradate, Baymidur-Baygal, Lupranat-Lupranol... als 2-Komponenten-flüssig

Preis: als Doppelgebinde ca. 16,-DM/kg als Schaum oder Harz

Zum Schäumen wird ein Reaktionsgemisch aus Diisocyanat, Polyol und Treibmittel benutzt.

Der handelsübliche kalthärtende 2-Komponentenschaum treibt nach einer Startzeit von wenigen Sekunden und härtet innerhalb weniger Minuten aus. Warmhärtender Schaum muß in einem Trockenschrank (Ofen) ausgehärtet werden. Die Temperaturen sind den Herstellerangaben spezifisch zu wählen.

Der vergilbende Schaum ist geschlossenporig.

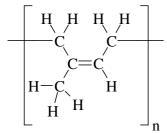
Die guten Klebeeigenschaften ermöglichen feste Verbindungen, wobei eine Höhe von wenigen Millimetern bis zu 20 Zentimetern erzielt werden dürfen.

Polyurethanschäume werden in verschiedenen Härten angeboten, von sehr weichen und leichten Schäumen für elastische maskenbilderische Verwendungen, bis hin zu extrem harten Schäumen für medizinische Protesen.

Wird PU-Schaum mit Trockenpigmenten (vor der Reaktion in Komponente A eingerührt) eingefärbt, erhöht sich die Härte des Schaumes beträchtlich.

Wurden die Formen mit Lösungmitteln gereinigt, so müssen diese vollständig verflogen sein bevor sie mit PU-Schaum in Verbindung kommen. Der Schäumprozeß wird durch sie gestört und es entstehen Löcher an der Oberfläche.

3.1.5.2 Naturkautschuk / NR



Kunststoffgruppe: Elastomere-chemisch vernetzt Spezifisches Gewicht in g/cm³: 0,96 - 1,0 g/cm³

Viskosität: 400-500 mPa*s

Shore A-Härte: 45

Sicherheitshinweise: das enthaltene Ammoniak (MAK - Wert 35 mg/m³) wirkt reizend auf

Schleimhäute und Haut.

Verarbeitungshinweise: Frostgefährdung bei 0 ℃

Gebräuchliche Handelsnamen:

- Crepe-Kautschuk für noch wasserhaltige Felle

- Smoked Sheet für Stücke und Platten

- Latexpulver, Latex für schwefelvern. Pulver und Dispersion

Preis: ca. 16.-DM/kg; in kleineren Mengen bis 30,-DM/kg

Latex [griech., lat. "Flüssigkeit"] ist die durch Pflanzenproteine stabilisierte wässrige Emulsion oder Dispersion (Milchsaft) der Kautschukbäume (Hevea brasiliensis). Zur Gewinnung der Wundverschlußflüssigkeit des Baumes werden schräge Schnitte in die Rinde des Baumes geschlagen, am unteren Ende ein Behälter angebracht, in dem die "Flüssigkeit" sich sammelt.

Durch Koagulation (Gerinnung) entsteht das Isoprenelastomer, der Naturkautschuk. Früher wurde die Gerinnung über rauchendem Feuer und anschließender Trocknung herbeigeführt. Heute wird der Naturkautschuk entweder durch Ameisensäure und Räuchern zu Smoked-sheet-Kautschuk oder durch Waschen und Zerreißen in Riffelwalzwerken zu Crepe-Kautschuk hergestellt

Roher Kautschuk ist eine elastische etwas klebrige Masse. Sie wird durch mechanisches Kneten (Mastikation) plastisch und nimmt Zusatzstoffe leichter auf. Eine Vulkanisation verbindet die Elastomere zusätzlich zu Gummi und durch weitere Zusätze entstehen Klebstoffe, Lackrohstoffe etc..

Der auf dem Markt angebotene Latex läßt sich gut zur Formherstellung für Duplikate aus Zellan, Gips und anderen mineralischen Materialien herstellen. Vor Verwendung von Reaktionsharzen ist eine Verträglichkeit nicht garantiert, läßt sich aber durch kleinere Proben leicht prüfen. Latexmilch wird auch auf Grund seines schnellen Vulkanisierens und seiner hautfreundlichen, elastischen Eigenschaften von Maskenbildnern verwendet. Für Latex-Präparate (große Nase, Hautfalten, etc.) wird ein hochqualitativer warmhärtender 4-Komponentenschaum verwendet. Preis im Set 120.-DM/I.

Verarbeitung

Um eine ausreichende Schichtdicke zu erreichen, werden mehrere Schichten Gummimilch mit einem Pinsel oder durch Eintauchen, bzw. Ausschwenken aufgetragen. Um Lufteinschlüsse zu vermeiden, sollte die erste Lage immer mit einem Pinsel aufgetragen werden. Zwischen dem Auftragen der einzelnen Schichten soll eine Wartezeit von 15-20 Minuten eingehalten werden. Abformungen aus Latexmilch sollen eine Gesamtschichtdicke von mindestens 2 mm haben. Der Verbrauch beträgt dann etwa 2 kg/m². Es ist mit einem Schrumpf von etwa 6% zu rechnen, den man sich beim Entnehmen zunutze machen kann.

Die Masse härtet an der Luft aus.

Als Trennmittel bietet sich eine Spülmittellösung an. Bei Gipsformen ist es ausreichend, diese feucht zu halten.

Bei porösen abzuformenden Oberflächen sind diese vorher zu festigen und mit Trennwachs oder speziellen Trennmitteln zu isolieren. Fett zerstört Gummimilch.

Latexmilch enthält Ammoniak und sollte daher nicht zum Abformen von Kupfer- oder Bronzemodellen angewendet werden, da diese Materialien angegriffen werden können.

Durch Zugabe von bis zu 10% einer handelsüblichen Latex-Farbe kann die Abformmasse eingefärbt werden. Mit Trockenpigmente läßt sich Gummimilch ebenso gut durchfärben, sie sollten jedoch erst mit wenig Gummimilch zu einer Art Paste verrieben werden, damit die Pigmente gleichmäßig bentzt sind und sich später keine eingeschlossenen Bröckelchen lösen, die schnell zu Rissen führen.

Die Verwendung eines Latex-Verdickers (Kieselsäure) ermöglicht schneller größere Schichtdicken zu erzielen. Die gewünschte Stärke wird in weniger Arbeitsgängen erreicht. Die erste Schicht darf keinen Verdicker enthalten, da er die Aushärtung von Zellan oder Gips stark bremst, außerdem ist eine längere Wartezeit zwischen den einzelnen Schichten (20-25 Minuten) einzuhalten.

Zum Bemalen bietet sich Folienfarbe an, andere Farben lösen sich schnell. Fettfarbe kann in das Latex eingerieben werden.

Das auf Gummibasis hergestellte Hatovit eignet sich zum Ausgießen und läßt sich gut bemalen, wird jedoch nach wenigen Jahren brüchig.

3.1.5.3 Silikone / SI

$$\begin{bmatrix}
H \\
H-C-H \\
Si-O \\
H-C-H \\
H
\end{bmatrix}$$

Kunststoffgruppe: Elastomere-chemisch vernetzt Spezifisches Gewicht in g/cm³: 1,0 - 1,3 g/m³

Shore A - Härte: 19 - 35

Linerarer Schrumpf: 0,5 - 0,8 % Bruchdehnung: 280 - 550 % Viskosität: 5500- 40 000 mPa * s Weiterreißfestigkeit: 3,3 - 20 N/mm

Topfzeit: 5 min - 80 min Entformbarkeit: 19 min - 30 h Beständig gegen: schwache Laugen

Unbeständig gegen:Säuren, Oxidationsmittel

Sicherheitshinweise: beim Vernetzen spaltet sich Essigsäure ab (typischer Geruch); Kontakt mit

Schleimhäuten vermeiden; vernetzter Silikon besitzt sehr geringe Toxizität

Verarbeitungshinweise:Korrosionserscheinungen bei Metallen, läßt sich nur mit SI-Klebstoffen verkleben

Gebräuchliche Handelsnamen:

Silapren, Wacker-, GE- und ICI-Silikone, Silastene, Silastic

Preis: bei der Fa. Kömmerling ein hochwertiger Allrounder (von der staatlichen Gipsformerei empfohlen) für 37.- DM/kg, hochgestylte Silikone bis über 50,- DM/250g. Dentalsilikon: 1kg 80.- DM - 130.-DM.

Bei den Silikonen (lat. silex="Kiesel") finden wir Silizium als Molekülrumpf. Ferner ermöglichte uns das Silizium als Halbleiter die rasanten Entwicklungsschritte, von der Transistortechnik zur Raumfahrt, von meiner Schreibhilfe zum Informations-, Vernetzungs- und Implantationswahnsinn.

Silikone sind synthetische, polymere, siliziumorganische Verbindungen mit der Gruppierung [-Si R 2-O-]n im Molekül . R steht hier für eine Methyl-, Phenyl- oder eine andere Gruppe. Sie werden meistens aus Organochlorsilanen hergestellt, wobei die Reaktion über Organsilanole verläuft, die unter Kondensation (Wasserabspaltung) reagieren.

Es wird weiter mit Härtern, z.B. Peroxiden, vulkanisiert. Die für uns relevante Arbeitstemperatur liegt zwischen stolzen -55° bis +240°C.

Silikone sind thermisch und chemisch sehr beständig und wasserabstoßend.

Der Markt bietet ein großes Spektrum an unterschiedlichen Silikonen, die sich zumeist in Elastizität, Fließverhalten, Thixotropie.. unterscheiden. Meist wird Silikon zweikomponentig feilgeboten.

Verwendung

Silikone sind gegenüber den meisten Werkstoffen selbsttrennend und werden daher hervorragend im Formbau für Formen mit leichten bis mäßigen Hinterschneidungen, selbst zur Abformung von an Decken befindlichen Originalen, verwandt. Zum Verstreichen an senkrechten Modellen, verhindert man ein Überstrecken des Silikons mit thixotropen Zusatzstoffen, wenn man das Gießsilikon mit Streichsilikon anreichert bis die gewünschte Konsistenz erreicht ist. Die elastischen Silikonformen werden leicht durch Druck z.B. durch Eigengewicht deformiert. Sie sollten möglichst dünn ausgeführt werden, > 5mm.

Abgüsse aus Polyester, Gießholz, Zellan, Gips, Epoxid, Polyurethan, Wachs, Beton,... lassen sich ohne weiteres bewerkstelligen. Hersteller sprechen von bis zu 500 Abformungen, bei Abformungen mit Gießharzen ohne Trennmittel sind es jedoch nur 10 - 15.

Billige Silikone weisen in den ersten vier Monaten durch Ausdunstung einen Schrumpf von von etwa 1 % auf. Die Zeiten in denen sich das ausgehärtete Silikon nach Jahren wieder verflüssigt hat, sind jedoch vorbei.

Sofern Lösungsmittel zur Reinigung des Originals verwendet werden, ist genügend Zeit zum kompletten Ablüften des Lösungsmittels einzuhalten, daß sie nicht die Silikonform angreifen.

Nach gründlichem Unterrühren des Härters (Vernetzers), bis das Gemisch eine gleichmäßige Farbe aufweißt, ist eine erste luftblasenfreie Schicht mit einem Pinsel dünn aufzustreichen. Darauf wird mit der Gießmasse luftblasenfrei aufgefüllt. Eine Entlüftung ist normalerweise nicht erforderlich. Nach dem Aushärten ist aufgrund der selbsttrennenden Eigenschaften ein müheloses Entformen möglich. Das Vergießen kann in mehrere Schichten erfolgen, da eine Haftung der Silikonschichten untereinander gegeben ist. Sollen mehrteilige Formen erstellt werden, so muß die Haftung der Gießmasse durch Einpinseln mit Trennmittel oder Seifenlösung verhindert werden. Zum Verstreichen des noch nicht ausgehärteten Silikons wird Spülmittel verwendt. Die Oberflächenspannung des Silikons verhindert ein Verkleben der Finger oder Werkzeuge.

Die Aushärtezeit beträgt bei Raumtemperatur etwa 24 Stunden. Die Topfzeit kann durch Dosierung nach Herstellerangaben von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden betragen.

Dentalsilikone sind auf eine Aushärtzeit von 5 Minuten eingestellt, sie sind absolut hautverträglich und riechen nicht belästigend nach Essig. Bitte keine ordinären Silikone am lebenden Modell ausprobieren, solche Experimente können zu schweren Verbrennungen führen

Das Ausgießen einer Silikonform mit Polyesterharz erfolgt zweckmäßigerweise in der Art, daß die Form vorher auf 60°-80°C angewärmt wird, um eine klebfreie Oberfläche des Gießlings zu erhalten. Trennmittel ist hierbei nicht erforderlich.

Wird mit Polyurethanschaum oder Gießharzen gearbeitet, so ist der Einsatz eines Trennmittels zu empfehlen, da die selbsttrennende Wirkung nachläßt.

3.1.5.4 Polystyrol / PS

Kunststoffgruppe: Plastomere im eingefrorenen amorphen Zustand

Spezifisches Gewicht in g/cm³: < 1,05 Beständig gegen: Säuren, Laugen, Öl

Unbeständig gegen: organische Lösungsmittel, Benzin, Benzol

Sicherheitshinweise: MAK-Wert 85 mg/m³; Styroldämpfe wirken stark reizend auf die Schleimhäute, Entzündung an Augen, oberen Atemwegen; eine zusätzliche

Bodenabsauganlage ist nötig

Verarbeitungshinweise: gut mit Lösemitteln (Aceton, Methylenchlorid) zu verkleben

Gebräuchliche Handelsnamen:

Vestron, Hostren, Styron(USA), Carinex für Flüssigmonomere zum Gießen, Granulat oder Halbzeug

Styropor, Styrocell für Halbzeug

Preis: Für eine Platte 2500 / 1000 mm; 500 mm stark : 135.- DM/m² 10 mm stark : 27.- DM/m²

Styroporverfahren

Als Ausgangsprodukt dient eine blähfähiges Perlgranulat mit einem Anteil von 5% Pentan. Durch Beaufschlagung von Wasserdampf siedet das Treibmittel Pentan und die Perlen blähen sich um etwa ihr 40-faches zu kleinen Kugeln auf. Während einer 6-48 Stunden langen Zwischenlagerungszeit, die bei Raumtemperatur trocken durchgeführt werden soll, wird der, vom Vorschäumen, erlittene Unterdruck durch Luftaufnahme ausgeglichen. Das vorgeschäumte Material besitzt einen Pentananteil von nunmehr 3%.

Zum Fertigschäumen werden Blockwerkzeuge mit allseitig perforierten Wänden benutzt. Ein weiteres mal wird das zwischengelagerte Material mit circa 110 bis 120 °C heißem Wasserdampf beaufschlagt. Die Kügelchen blähen nochmals auf und verschweißen miteinander.

Das Werkstück kann nach einer bestimmten Trockenzeit mit einer Trennvorrichtung aus dem Blockwerkzeug entnommen werden. Um die Verweilzeit im Blockwerkzeug zu verkürzen, kann mit Wasser gekühlt werden.

Das fertiggeschäumte Styropor hat eine Masse von 15-40 g/l.

Es gibt sehr unterschiedliche Styropore auf dem Markt, die teilweise nach Rattengift riechen und Ausschläge verursachen.

Das Styropor läßt sich einfach mit Messern, Sägen Heißdraht, Drahtbürste, Sandpapier etc. bearbeiten.

Es läßt sich leicht mit PUR-Bauschaum, Kauritleim, Technicoll-Styroporkleber kleben, am besten jedoch mit Montageschaum 544,8 von Kleiberit, da dieser eine ähnliche Härte besitzt und sich vergleichbar schnitzen läßt.

Zum Bemalen mit Lacken muß die Oberfläche vorher verschlossen werden. Lack löst das Styropor auf.

3.1.5.5 Epoxidharz / EP

$$\begin{bmatrix}
H \\
N \\
C-O-R
\end{bmatrix}$$

Kunststoffgruppe: Duroplaste

Spezifisches Gewicht in g/cm³: 1.2 (ungefüllt)

Shore D - Härte: ca. 80 Druckfestigkeit:ca. 75 N/mm² Biegefestigkeit: 35 - 85 N/mm² Zugfestigkeit: 20 N/mm²

Viskosität: ca. 40 000 - 90 000 mPa * s Topfzeit: 30 - 100 min im 500ml-Becher Entformbarkeit: ca. 12 h bei Raumtemperatur Beständig gegen:schwache Laugen, Lösungsmittel

Unbeständig gegen: Säuren

Sicherheitshinweise: Härter können Allergien auslösen; verunreinigte Haut sofort reinigen (z.B. mit Cupran) jedoch nicht mit Lösungsmitteln; mit Härtern auf Minobasis ist besondere Vorsicht geboten

Verarbeitungshinweise: Berührung mit Haut vermeiden, Gummihandschuhe tragen. Man kann das Harz während der Topfzeit mit der angefeuchteten Hand (Seifenlösung) glätten. hervorragende, hochfeste Klebstoffe

Gebräuchliche Handelsnamen: Beckopox, Rütapox, Araldit

Preis: im Doppelgebinde 30,- DM/kg, bei größeren Abnahmemengen 18,- DM/kg

Epoxidharze müssen in Reinform mit Zuschlagstoffen versetzt werden, da sie sonst beim Härten reißen. Gießharze enthalten bereits diese Zuschlagstoffe.

Epoxid ist im Gegensatz zu Polyester UV-beständig, stabiler aber nicht so hart. Epoxidgießharze sind recht klare Harze und können als Glas- oder Eisimitationen genutzt werden.

Die Formgebung bei UP-Harzen muß spätestens bis zum Ende der Gelierzeit abgebrochen sein! Die Entformung der Teile darf erst erfolgen, wenn die Härtezeit deutlich überschritten ist.

3.1.5.6 ungesättigtes Polyesterharz / UP

$$\begin{bmatrix} R - O - C & C - O \\ O & O \end{bmatrix}_{n}$$

Kunststoffgruppe: Duroplaste

Lichtbrechungsindex bei 20 °C: ca. 1,5 Spezifisches Gewicht in g/cm³: 1,1 (ungefüllt) Linearer Schrumpf: 8 %

versärkt mit 40 % Glasmatte unverstärkt Reißdehnung: 1,7 % 1.6% 180 N/mm² 160 N/mm² Druckfestigkeit: Biegefestigkeit: 200 N/mm² 90 N/mm² Zuafestiakeit: 130 N/mm² 60 N/mm² 3 500 N/mm² Elastizitätsmodul: 8 000 N/mm² Schlagzähigkeit: 8 kJ/m²

Viskosität: ca. 500 - 600 mPa * s Topfzeit: ca. 40 min im 100ml-Becher Beständig gegen: schwache Säuren

Unbeständig gegen: Laugen, Oxidationsmittel

Sicherheitshinweise: Härter sind hochfeuergefährlich; beim Umgang mit Härtern Schutzbrille tragen; Haut nicht mit Lösemitteln reinigen; die Ausgangstoffe z.B. Maleinsäureanhydrid (MAK-Wert 0,8 mg/m³) können noch langere Zeit als Monomer austreten;

Verarbeitungshinweise: auf gute Lüftung achten; gut zu verkleben; Berührung mit Haut

vermeiden

Gebräuchliche Handelsnamen:

Leguval, Palatal, Vestopal, Alpolit, u.a. für Lösung in Styrol, Halbzeug

Hostaset, Menzolit, Resipol, Supraplast für Granulat, Körner, Schnitzel, Halbzeug

Preis: rein und als Doppelgebinde ca. 12.-DM; als Gießharz im Doppelgebinde ca. 36,-DM

Ungesättigte Polyesterharze sind meist Lösungen von ungesättigten Polyestern in ungesättigten Lösungsmitteln, z.B. Styrol. Ungesättigte Polyester enstehen in einer chemischen Reaktion aus einer Mischung von ungesättigten und gesättigten organischen Säuren einerseits und mehrwertigen Alkoholen andererseits. Sie werden Veresterungen genannt. Ein höherer Anteil der ungesättigten Säuren ergibt reaktivere Harze und umgekehrt.

Die Härtung (Vernetzung) der UP-Harze beruht darauf, die noch vorhandenen Doppelbindungen aufzuspalten und so die Moleküle miteinander zur Reaktion zu bringen. Das kann man erreichen durch Härter und Wärme (Warmhärtung, oberhalb 70°C) oder durch Härter und Beschleuniger (Kalthärtung, bis etwa 30°C). Härter und Beschleuniger heißen Reaktionsmittel. Bei der Anwendung von Wärme und Reaktionsmitteln polymerisiert das Styrol, wobei die ungesättigten Polyester in den entstehenden Werksoffverbund eingebaut werden. Die Härtung der UP-Harze ist eine Copolymerisation, während man die Bildung eines ungesättigten Polyesters den Polykondensationen zurechnet.

Die Formgebung bei UP-Harzen muß spätestens bis zum Ende der Gelierzeit abgeschlossen sein! Die Entformung der Teile darf erst erfolgen, wenn die Härtezeit deutlich überschritten ist. Danach haben sie eine hartes, sprödes Verhalten und sollten mit Laminaten o.Ä. verstärkt werden. Sie sind nicht UV-beständig und vergilben.

Für die Härtung von UP-Harzen sind organische Peroxide als Härter und Amin- bzw. Kobaltverbindungen als Beschleuniger von Bedeutung. Beschleuniger verursachen ebenso wie die Wärme einen Zerfall der Härter.

Polyesterharze eignen sich hervorragend zur Materialimitation. Sie können mit bis zu 70% Zuschlagstoffen (Sand, Glaspulver, Pigmente...) angereichert werden und die Oberfläche, mit Aceton abgerieben, "geöffnet" werden. Der Kunststoffglanz verschwindet und das Erscheinungsbild der Zuschlagstoffe kommt voll zu tragen. Viele Polyesterharze benötigen Zuschlagstoffe, Verstärkungsmittel, da sie sonst leicht brechen. Sie vergilben bei UV- Strahlung.

3.1.5.7 Polyvinylchlorid / PVC

Kunststoffgruppe: Plastomer amorph

Spezifisches Gewicht in g/cm³: 1,35 - 1,38 (ungefüllt)

Beständig gegen: Säuren, Laugen, Fette, Öle; Weichmacher wird von vielen Chemikalien

angegriffen

Unbeständig gegen: Methylchlorid, Aceton

Sicherheitshinweise: MAK-Wert 5 mg/m³; keine akute Schädigung, langfristig kann PVC

Lungenfibrose erzeugen oder sich anders nachteilig auf die Lungenfunktion auswirken

Verarbeitungshinweise: verschweißbar; gut mit verschiedenen Klebstoffen zu verbinden; guter

chemikalienbeständiger Kunststoff Gebräuchliche Handelsnamen:

Miploam, Vinnol, Hostalit, Vestolit, Trosiplast, Solvic, Geon(USA) u.a. als Pulver, Granulat,

Halbzeug

Vestolit O, Protefan, Vylen als Dispersion

In PVCs lassen sich sehr leicht Weichmacher(die häufig hoch gesundheitschädlich sind), Stabilisatoren (oft Cadmium), Treibmittel, Pigmente (oft Anilinfarben) oder Füllstoffe einarbeiten. Dazu eignet sich das in Pulverform erhältliche PVC. Es kann bequem mit Pigmenten, Füllstoffen, etc. versetzt in Weichmacher eingerührt werden. Das Verhältnis PVC-Weichmacher liegt in der Regel bei 10:4 - 10:8 Teilen des jeweiligen Stoffes. Die entstandene Paste ist nach einer 24stündigen Entlüftungs- und Reifezeit streichfähig. Sie kann leicht in Gips oder Silikonformen eingerieben werden, die dann im Ofen bei etwa 120 - 150°C polymerisieren und abhängig von ihren Bestandteilen eine zähen Werkstoff bilden.

Forex

Diese leichten PVC-Hartschaumstoffplatten können als Sperrholzersatz verwendet werden. Ihre selbstlöschende (Forex ist schwerentflammbare Klasse B1 nach Din 4102) und besonders leichte Verarbeitbarkeit lassen sie im Theater viele Einsatzmöglichkeiten finden (thermoformbar bei einer Erweichtemperatur von 88°C, auch ohne Erwärmung biegbar-, schneid-, span-, klebbar). Die Dichte liegt bei 700kg/m³.

Als Platten 2-6mm/1500/3050mm lieferbar.

Airex

Dieser sehr gut schnitzbare PVC-Schaumstoff kann für Arbeiten eingesetzt werden, die für Styropor zu fein sind (Hände, Kopf). Er ist selbstlöschend, kalt und warm formbar, beständig gegen Feuchtigkeit und Verrottung, leicht span-,schleif- und klebbar. Die Dichte liegt bei 50 kg/m³.

Leiferbar als Block: 150/1400/3050mm oder als Platten, von 5-50/1150-1500/2500-3300mm Preis ca. bei 5mm Stärke 43.-DM/m², bei 50 mm Stärke 190.-DM/m²

3.1.5.8 Acrylnitrilbutadienstyrol / ABS

Kunststoffgruppe: Thermoplast

Spezifisches Gewicht in g/cm³: 1,06 - 1,12

Beständig gegen: Laugen

Unbeständig gegen: organische Lösungsmittel; Benzin; Benzol

Sicherheitshinweise: Habe von keiner Vergiftung beim Menschen Informationen herausgefunden

Verarbeitungshinweise: gut mit Lösungsmitteln oder anderen Klebstoffen zu verkleben; sher zäher, schlagfester Werkstoff; ist nicht witterungsbeständig, gut geeignet als Tiefziehwerkstoff Gebräuchliche Handelsname: Luran; Luran S; Novodur

Ausgangstoff ist die farblose, stechend riechende, giftige Flüssigkeit Acrylsäurenitril. Sie wird durch Anlagerung von Blausäure an Acetylen hergestellt und dient als Ausgangsmaterial von Ppolyacrylnitril und Chemiefasern. ABS ist ein undurchsichtiger, zäher, schlagfester Werkstoff mit dumpfem Klang.

3.1.6 Tiefziehfolien

Tiefziehfolien sind Thermoplaste, sie verlieren beim Erhitzen auf etwa 180 ℃ - 250 ℃ ihre Festigkeit und lassen sich über eine Form "tiefziehen". Sie werden im Theater meist in einer Stärke von 0,5mm - 5mm verwendet. Wobei die dünneren Folien für flache, dekorative Zwecke verwandt werden, sie legen sich sauber um Hinterschneidungen. Die dickeren Folien können entsprechend ihrer Materialstärke weiter gezogen werden, ohne zu reißen. Sie können eine mechanische Aufgabe, z.B. als Boden, erfüllen.

Tiefziehfolien können leicht aufgeklebt oder mit Gurtband aufgetackert werden.

Preise:

PVC-Folie: 2000/1000/1 mm klar ca. 27.- DM,

2000/1000/1 mm grau ca. 24,50 DM

Spiegelfolien aus PS: 2400/1200/4 mm ca. 620,- DM

3150/1050/2 mm ca. 260.- DM

PVC-Folien

Sie sind die billigsten der Tiefziehfolien, sie brechen schnell, lassen sich schlecht bemalen und stellen ein Problem bei der Entsorgung dar.

PS-Folien

Sie sind weich und zerdrücken leicht.

ABS-Folien

Sie sind sehr schlagfest, lassen sich selbst mit Dispersionsfarben bemalen und erweichen bereits bei einer Temperatur von 200 °C. Sie kosten zwar das Doppelte der anderen Folien, was sich jedoch über den geringeren Erwärmungsaufwand und die gesundheitliche Unbedenklichkeit wieder zu ihren Gunsten rechnet.

Spiegelfolien

Sie bestehen zumeist aus Plexiglas (ist Acrylglas). Teurere sind von der Hinterseite bedampft und können von oben bestrahlt und über eine Positivform gezogen werden.

Bei den billigeren Spiegelfolien, die auf der Oberfläche bedampft sind, kann nicht von oben bestrahlt werden, da die Strahlung nicht in das Material eindringt, eben weggespiegelt wird. Sie müssen von der Hinterseite bestrahlt und über eine Negativform gezogen werden, sonst brennen sie punktuell ein.

3.2 Gips

Gips bildete sich in mächtigen Schichten chemisch-sedimentär in abgeschlossenen Meeresbecken, besonders im Zechstein und in der Trias, sekundär durch Wasseraufnahme des Anhydrits und konkretionär durch Sulfatverwitterung in Tonen.

Es ist das als monoklines Mineral vorkommende Dihydrat des Calciumsulfats.

Das abgebaute Gipsgestein wird gebrannt und gemahlen. Bei erneuter Wasserzugabe (unser Anrühren) bilden sich neue Fasern zwischen den Pulverteilchen. Die beim Brennen zugeführte Reaktionsenergie wird beim Abbinden abgegeben, der Gips wird warm und erreicht seine Mohshärte zwischen 1,5 bis 2. Je höher die Brenntemperatur, desto länger ist die Abbindezeit, Wasseraufnahme. Das restliche Wasser, das zu langsam war sich am Abbindeprozeß zu beteiligen, verdunstet, der Gips wird heller. Er erreicht eine Dichte von 2,3 bis 2,4 g/cm³.

Beim Abbinden dehnt sich der Gips aus, um etwa 1-2 % aus. Beim Formengießen ist das zu beachten. Um die Ausdehnung auszugleichen kann Weißkalk in den das verwendete Wasser gegeben werden, Klümpchen nun zerschlagen. Etwa 15 % Weißkalk gleichen das Ausdehnungsverhalten aus.

Eine Abart (Varietät) ist das Alabaster, das durch seine Feinkörnigkeit eine gute Bearbeitbarkeit aufweist und sich seit dem Mesolithikum einer großen Beliebtheit unter den Bildhauern erfreut, nicht zuletzt seines schönen Weißes wegen. Alabastergips eignet sich hervorragend zum Abformen (negativ und anschließend positiv) wie auch zum nachträglichen Bearbeiten. Es wird im Formenbau fast ausschließlich verwendet.

Modellgips bewegt sich in seiner Körnigkeit zwischen dem des Alabaster- und dem des Bauund Stuckgipses.

Grobkristalliner Gips wird vornehmlich als Baugips und Stuckgips verkauft.

Gips ist stark hydroskopisch, bei viel Kontakt mit den Händen tut man seiner Haut Gutes an, wenn man sie zusätzlich fettet.

Die Preise gehen los bei Pfennigbeträgen und reichen bis 5.-DM/kg für speziellen harten Dentalgips.

3.2.1 Anrühren

Sorgfältiges Anrühren ist von großer Bedeutung, zum einen vermeidet man Klumpen-, zum anderen Bläschenbildung, was ein nachträgliches Ausbessern erspart. Das Verhältnis Gips-Wasser steuert die spätere Konsistenz, von wässrig (dünn, so daß er leicht in Vertiefungen fließt) bis sähmig (dick, daß er gut an der Form hält und leicht eine dickere Schicht aufgetragen werden kann), die Abbindedauer und die spätere Härte.

Man nehme also einen sauberen Behälter (gut ist, wenn er sich wie die Gipsmolen verbiegen läßt) fülle ihn mit Wasser und riesle das Gipspulver (am besten mit den Händen, da man so von vornherein Klumpen zerdrücken kann) hinzu. Das Wasser durchdringt immer langsamer das neu zugeführte Gipspulver. Das ist das Zeichen, daß das Wasser gesättigt ist und nicht mehr viel Gips aufnehmen kann. Bilden sich kleine Inseln, die nicht mehr vom Wasser duchtdrungen werden, warte man einen Moment, tauche seine Hand in das Gemenge und durchwalle es von unten bis sich die Wasserschicht auflöst. Zu langes Durchwallen (Totrühren) stört den Abbindevorgang, man kann jedoch so eine Rißbildung provozieren, wenn man sie möchte. Längeres Durchwallen verschnellert den Abbindeprozess. Stuckateure und die Könige im Formenbau machen sich das zu nutze. Um festzustellen, wann der Gips tatsächlich abbindet und heiß wird, kann etwas Gips beiseite ausgebreitet werden und dort die Temperatur erfühlt werden. Der länger bewegte Gips z.B. im Innern einer Form reagiert etwas schneller. Das ist wichtig bei Knochenleimformen und Kinderknetmasseabsteckungen.

3.2.2 Abbindezeit beinflussen

Mit sogenannten Inhibitoren läßt sich der Abbindeverlauf verlangsamen.

Verzögerer sind neben kalter Umgebungsluft, -gips und -wasser: Von Essig- und Zitronensäure, Spiritus und Alkohole, Leim, Alaun, Borax, Weißkalk und auch von Bier, Milch sogar von Urin ist zu lesen. Man erzielt mit ihnen zumeist eine höhere Härte.

Extrem lange Abbindezeiten und eine teigige Konsistenz benötigt man für die Marmorimitation. Hierzu nimmt man Knochenleim, den man über Nacht in nasse Tücher wickelt. Der

Knochenleim ist am nächsten Morgen ähnlich wie Gummibärchen. Dieser wird in einem gefetteten Doppeltopf (also nicht direkt im Topf erhitzen, sondern wie beim Milchheißmachen in einem extra Topf in einem köchelnden Wasserbad) schmelzen und Wasser hinzufügen bis das Gemisch wässrig ist. Das Gemisch auf 10 Teile Wasser geben und zum Anrühren des Gipses verwenden. Das Verhältnis 1:10 ergibt eine Abbindedauer von etwa 8-10 Stunden, zu viel des Gemisches läßt den Gips nicht mehr abbinden, spätere Verdünnungen sind nicht mehr möglich. Mit dem Verhältnis Wasser zu Gips kann man die Konsistenz von dünnflüssig bis zäh- teigig bestimmen. Dem Teig werden zur Marmorimitation Pigmente beigefügt, die durch Schneiden, und Zusammenfügen verschiedartig pigmentierter Streifen die von Gesteinsschichten nachbilden. Diese Schichtung wird in Platten gebracht und an seinem Bestimmungsort angebracht. Durch aufwendiges Schleifen (immer naß) entsteht der Glanz. Kunstmarmor kann durch Handauflegen erfühlt werden, echter Marmor bleibt länger kalt.

Ein schnelleres Abbinden erzielt man, außer mit dem Erwärmen seiner Ausgangsmaterialien, durch: Salz und Ammoniak. Der Gips bindet jedoch nicht im gleichen Maße ab und das Erzeugnis weißt auch keine so hohe Härte auf wie normal abgebundener Gips.

3.2.3 Trennmittel

Zur Trennung von Modell und Form, aber auch zwischen den Formteilen eignen sich sämtliche Öle, Fette, Wachse.

Bonerwachs kann dünn aufgetragen werden, muß aber ausgetrocknet sein, da es Gießharze angreifen kann. Teure Trennmittel sind nichts Anderes, nur verdunsten ihre Lösungsmittel schneller und lassen sich schneller weiterverarbeiten.

Kleine Teile lassen sich auch einfach in Stearin, Paraffin oder Ähnlichem tränken.

Mit Schellack läßt sich trennen und dauerhaft die Oberfläche schließen, was für eine längere Lagerung der Modelle oder Formen ratsam ist. So kann keine Feuchtigkeit eindringen und der Gips arbeitet nicht so viel. Bei Verwendung als Trennmittel ist darauf zu achten, daß die Oberfläche nicht beschädigt wird. Zur Sicherheit kann Modell oder Form mit Parafin getränkt werden, scharfe Kanten bleiben so stabiler.

Billig und anspruchslos ist Tonschlicke, die leicht aufgetragen werden kann und schnell trocknet.

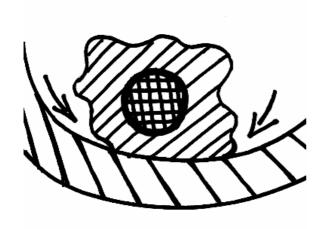
Tonmodelle brauchen nur feucht gehalten werden, um Gipsformen ablösen zu können.

Kernseife in Wasser geschnipselt und zu einer Seifenlösung geschlagen fettet nicht so sehr und läßt sich später leichter abwaschen und bemalen als die Fette, die durch ihre hohe Oberflächenspannung die Farbe perlen lassen. Flüssigseifen funktionieren nicht.

Geschmolzenes Parafin in Terpentin verdünnt, ist ein zeichengenaues Trennmittel.

3.2.4 Verstärkungen

Um dem Gips eine zusätzliche Festigkeit zu geben lassen sich, in Wasser vorher eingeweichte, grobmaschige Stoffgewebe (z.B. Erbstüll, Rupfen...) in Lagen dem Gips beigeben.



Um größere Positivgüsse zu verstärken, eine genau zurechtgebogene nichtrostende Metallamierung die nötige Festiakeit bieten. Diese sollten anständige Stärke besitzen und vierkantig sein. Sie könne in die Form eingelegt werden. Damit man das Metall später von außen nicht sieht, werden sie mit in Gips getränkten Stoffen umwickelt, die auch eine gute Verbindung zu dem eingegossenen Gips darstellen. Beim Eingießen des Gipses in die Form kann die Laminierung bewegt werden um den flüssigen Gips in die Hinterschneidungen fließen zu lassen.

Bei großen Formteilen lassen sich auch Holzlatten oder Metallstäbe von außen aufsetzen und mit einer Lage in Gips getränktem Stoff gut befestigen. Sie dienen auch zum handlichen Tragen.

3.3 Stoffe

Stoffe werden in der Theaterplastik zu vielen Zwecken verwendet. Sie reichen von Verstärkungen in Gips und Gummimilch, über Abspannungen und Auspolsterungen, bis hin zum Ersatz von Tierfellen.

3.3.1 Spinnstoffarten

Die Fasern unterscheiden sich ihrer Herkunft nach in pflanzliche, tierische, chemische und mineralische.

<u>Pflanzliche Spinnstoffe</u> lassen sich einteilen in <u>Stengel-, Frucht- und Samenfasern</u>. Sie haben verschiedene Eigenschaften, die auch ihre verschiedene Verwendbarkeit bedingen.

Bei den Stengelpflanzen, wird der Bast verwendet (sekundäre Rinde, aus dem teilungsfähigen Bildungsgewebe, dem Kambium, entstanden und für die Nahrungsversorgung zuständig). Er hält mit Pflanzenleim der Borke und Holz zusammen. Die Bastfasern werden durch Brechen auf geriffelten Walzpaaren gelöst, und durch Hecheln werden die zusammenhängenden Bastfasern geteilt und anschließend gereinigt.

Die wichtigsten Stengelfasern:

<u>Flachs oder Leinen</u> besitzt bis 7 cm lange Einzelfasern, ist lichtblond, silbergrau bis grau. Die lichtblonden Fasern werden natürlich oder künstlich rein weiß gebleicht und haben einen feinen matten Glanz. Seine Kultivierung ist älter als die der Baumwolle. Er ergibt einen sehr reißfesten und strapazierfähigen Stoff, der viel Wasser aufnehmen kann. Er ist durch seine flaumartigen Verdickungen ähnlich der Wildseide erkennbar.

<u>Leinen</u> knittert leicht und wird Baumwolle als Schußfäden zu Halbleinen beigefügt und zu hochwertigere Stoffe, für Bezüge oder Bekleidung, verarbeitet.

Ramie besitzt eine bis 20 cm lange, sehr feste, feine, weiche, seidig glänzende Faser. Die natürliche Farbe ist gelblichbraun, in der Regel ist er aber rein weiß gebleicht zu kaufen. Die geponnenen Fäden sind glatt und finden im Theater seines hohen Preises wegen, nur als Garn oder Zwirn Verwendung.

Hanf besitzt etwas gröbere Fasern als Flachs aber dennoch ähnliche Eigenschaften. Die Farbe ist gelblich bis rotbraun, läßt sich nicht rein weiß bleichen. Es findet Verwendung zu

Schnürfäden, Stechgarnen, Seilen, Bindfäden, festen Webstoffen oder als Grundgewebe bei Teppichen.

<u>Jute</u> ist dicker und weniger reißfest als Hanf oder Flachs, holzig und spröde, zersetzt sich durch Einwirkung von Licht und Luftfeuchtigkeit, wird nach einiger Zeit mürbe und brüchig, läßt sich bleichen und mit Anilinfarben gut färben. Es findet Verwendung zu Feder- und Formleinen, Sackleinen, Möbelgurten, als Kaschiergewebe, als Verstärkungsgewebe.

Frucht und Samenfasern

<u>Kokosfasern</u> werden abgeschabt, gereinigt und gehechelt. Sie sind 30 cm lang, spröde, hart und fest. Ihre natürliche Farbe ist gelblichbraun bis braun, sie lassen sich aber mit Anilinfarben gut färben. Sie finden Verwendung als Matten oder Füllstoffe.

<u>Baumwolle</u> wächst strauchartig, ihre Samenfasern werden aus den aufgesprungenen, reifen Früchten herausgenommen, getrocknet und von den fest angewachsenen Samenkörnern getrennt, danach in Ballen gepreßt, in die Spinnerei gebracht. Baumwolle besitzt eine dünne, korkenzieherartig um sich selbst gedrehte, wenig glänzende Faser von 1-5 cm Länge. Ihre natürliche Farbe ist weiß- bis weißgelblich. Sie ist kochfest, reißt leicht, findet Verwendung als Nähgarn, Zwirn, Tüll, Dekorationsvelours und dergleichen. Ihre übermäßige Verwendung ist meines Erachtens unserem überseeischen Wirtschaftspapa zu verdanken.

Merzerisierte Baumwolle ist eine mit Natronlauge in Spannmaschinen geglättete und gestreckte Baumwollfaser. Sie unterscheidet sich von der herkömmlichen Baumwolle durch ihre glatte, matt glänzende Faser

Die <u>tierischen Spinnstoffe</u>, <u>Wolle</u>, <u>Haare</u> und <u>Seiden</u> werden ihres hohen Preises wegen in der Plastik seltenst verwendet. Sie sind im Theater eher in der Kostümschneiderei zu finden, da sie ein angenehmes Trageverhalten besitzen.

3.3.2 Chemiefasern

Zu den Chemiefasern zählt man die Zellulosefasern sowie die synthetischen Fasern und Fäden. Zellulosefasern werden aus Naturstoffen (Fichten-, Kiefern-, und Buchholz) auf Zellulosebasis mit Hilfe der Chemie (Natronlauge und Schwefelkohlenstoffe) polymerisiert und anschließend entschwefelt. Synthetische (organische Verbindungen) Fasern werden aus geschmolzener Fadenmasse durch Düsen zu Endlosfäden gepreßt.

Natürliche Polymerisate

Regenerierte Zellulose (Ryon, Zellwolle Cuprama), Zellulose-Derivate (Acetat, Tricel), tierisches Eiweiß (Kasein, Fibrolan, Ankara) ergeben im allgemeinen färbbare-lichtbeständige, strapazierfähige, Stoffe die meist als Vorhangs-, Bezugsstoffe und Teppiche Verwendung finden.

Synthetische Polymerisate

<u>Polyesterfäden</u>: Dacron, Diolen, Trevira, Terylen, Tergal (Firmenbezeichnungen) ergeben weiche Fäden und Fasern, sie sind geschmeidig und vom seidigem Aussehen. Sie ergeben knitterfreie Stoffe und veredeln andere Fasern.

<u>Polyamidfäden</u>: Perlon ist eine durchscheinende, leichte, dünne, glatte, reib- und reißfeste, knitterfreie Faser, die auch in heißem Wasser ihre Form behält. Sie ist widerstandsfähig gegen aggressive Chemikalien, entwickelt besonder bei trockener Luft elektrostatische Aufladungen bei Reibung. Sie besitzt eine geringe Wasseraufnahmefähigkeit und läßt sich leicht färben. <u>Perlon</u> findet Verwendung als Veloursgewebe, für knitterfreie Stoffe und bei vielen technischen Artikel.

<u>Nylon</u> besitzt ähnliche Eigenschaften wie Perlon, ist aber wärmeempfindlich und kann sehr fein gesponnen werden.

Polyäthylen, Polyvinylchlorid, Polyfluoräthylen, Cuorlene, Vestolan A, Polypropylen (früher Meraklon), Teflon, Piviacid (früher PeCe-Faser), Vestan, Rhovil ergeben glatte, reib- und reißfeste Fasern, widerstandsfähig gegen aggressive Chemikalien, geringe Wasseraufnahmefähigkeit, wärmeempfindlich gegen anhaltende Sonneneinstrahlung. Teflon ist hitzebeständig und schwer entflammbar. Piviacid-Fasern finden Verwendung zu Filtertüchern, Schutzanzügen, Rhovil mit guter Wärmehaltung, als Füllstoff für Steppdecken und Schlafsäcke, und werden auch als Bezugstoff verwebt.

Aus <u>Polyacrylnitril</u> entstehen <u>Acrylan-, Dolan-, Dralon-, Orlon-, Redon</u>-Fäden. Sie sind sehr leichte, dünne, glatte, reib- und reißfeste, knitterfreie Fäden, widerstandsfähig gegen aggressive Chemikalien, Staub haftet nicht, und besitzen völlige Lichtechtheit, hingegen fast keine Wasseraufnahme. Sie werden zu Bezugs- und Kleiderstoffen verwebt.

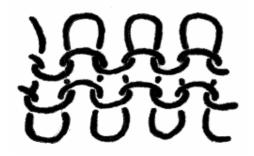
Mineralische Spinnstoffe

<u>Asbest</u> ist eine (krebserregende) Gesteinsart. Die freigelegten Asbestschichten werden gequetscht und mit anderen Fasern vermischt oder alleine versponnen. Sie werden ungleichmäßig dick und lang. Die Faserbündel sind von weißgrauer Farbe ohne Glanz. Sie werden für Schutzkleidung, Abdichtungen, Theatervorhänge und Bodenbeläge verwendet.

Metallfäden sind dünne ausgezogene und plattgewalzte Drähte aus Gold, Silber und unedlen Metallen. Letztere nennt man Leonischer Lahn. Vielfach sind die Drähte um gleichfarbige Seiden-, Reyon- oder Baumwollfäden gesponnen. Sie sind steifer und härter als andere Fäden und leicht zu erkennen. Fäden aus unedlen Metallen werden nach kurzer Zeit schwarz. Sie werden zu Borten, Stickereien und als Schußfaden bei guten, schweren Brokaten verwendet.

Glasfäden und Gevetex-Textilglas werden aus alkalifreiem Glas hergestellt. Es wird aus einem Spezialgemenge bei etwa 1250°C geschmolzen und mit hoher Geschwindigkeit aus ca. 200 feinen Düsen der Schmelzwanne ausgezogen. Die Einzelfäden haben von 5 bis 13 tausendstel Millimeter. Sie werden als Stapelfasern oder endlose Glasseidenfäden erzeugt. Die Spinnfäden werden wie alle anderen Textilfäden geschlichtet. Ihre Grundfarbe ist weiß, Färben ist möglich. Sie dienen als Abdichtungen, in Form von Geweben als Verstärkungen für verstärkte Kunststoffe, in neuerer Zeit auch als Lichtleiter.

3.3.3 Gewirkebindungen

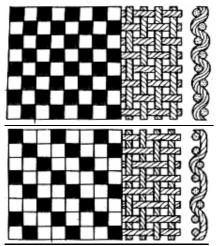


Bei der Wirkbindung erzeugt ein Faden eine Schlingenreihe die sich durch sich selber fortsetzt. Es wird einfacherweise im Kreis gewirkt wie auf einem Stricklieschen.

Gewirke sind in alle Richtungen dehnbar. Flauschtrikoll ist ein Gewirk auf dem eine Seite aufgerauht ist.

3.3.4 Gewebebindungen

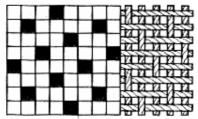
Gewebebindungen bestehen aus <u>Kett-</u> und mindestens einem <u>Schußfaden</u>. Die Kettfäden sind die im Webstuhl aufgereihten Fäden, der Schußfaden derjenige, der senkrecht dazu beim Weben hin und her schießt.



<u>Leinwandbindung</u>. Diese Bindung ist die älteste und festeste. Die Fäden können sich nicht verschieben, weil die Schußfäden jedesmal über oder unter einem Kettfaden verlaufen. Man nennt diese Bindung auch Tuch- oder Taftbindung.

Köperbindung. Hier überspringt der Schußfaden immer mehrere, mindestens aber zwei Kettfäden. Bei jedem Schuß wird der nächtsfolgende Kettfaden gebunden, das heißt, der Schußfaden liegt dann unter dem betreffenden Kettfaden.

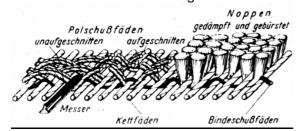
Bei jedem Schuß sind also die Bindungsstellen um einen Kettfaden nach links oder rechts verschoben. Auf diese Weise entstehen Schräglinien im Gewebe (Jeansstoff).



Atlas- oder Satinbindung zeichnet sich durch eine besonders glatte Oberfläche aus. Sie wird vorwiegend bei solchen Geweben angewendet, bei denen zweierlei Fäden verwebt werden, wobei die besseren Fäden voll zur Geltung kommen sollen.

<u>Ripsbindungen.</u> bestehen aus einem dickeren Kett- oder Schußfaden. Dadurch entstehen Rippen. Es gibt gleichseitige und einseitige Ripsbindungen.

Bei den <u>Goblins</u> laufen die Schußfäden nicht direkt durch, sondern umkreisen einige Kettfäden, Muster können so leicht hergestellt werden.



Veloursbindung oder Plüschbindung wird so hergestellt, daß ein Schußfaden meist über eine über dem Kettfaden liegende Stahlnadel verwebt wird.

Die Stahlnadel erzeugt so eine Schlaufe, die aufgeschnitten wird. Die aufgeschnittenen Schlaufen sind fest verwebt, werden gedämpft und gebürstet, so daß sie eine gleichmäßige Oberfläche bilden.

3.3.5 Stoffarten

Rohnessel ist ein leinwandbindiges Gewebe aus nicht farblich behandelter Baumwolle. Er ist in verschieden Breiten von 90 cm - 10 m im Handel. Eine gängige und gute Qualität ist bei 300 g/m². Es eignet sich auch gut als Malgrund.

Schleiernessel ist ein loser gewebter Nessel (nur jeder 2. Faden ist gewoben), sein Gewicht liegt bei etwa 120 -150 g/m². Er hat eine transparente Erscheinung gegen Licht. Gummimilch und dünne Gips dringen durch sein Gewebe. Er sollte vor der Kaschierung oder vor dem Gebrauch als Verstärkung in Gips gewaschen (am besten gekocht) werden. Er geht so nicht mehr ein und seine Steifungmittel sind ausgewaschen, er läßt sich dadurch leichter benetzen.

Molton ist ein leichter Filz. Er besteht aus einem losen Köpergewebe aus Baumwolle mit festen Fäden in der Kette und weichen Fäden im Schuß. Die weichen Fäden werden von rauhen Walzen vefilzt. Mit Molton läßt sich Licht dicht abspannen, er absorbiert stark den Schall, hat einen ähnlichen Effekt wie Samt, ist aber billiger. Er wird in unterschiedlichen Dicken, Farben angeboten.

<u>Flauschtrikot</u> ist eine Wirkware, die auf einer Seite aufgerauht ist. Er ist in jede Richtung dehnbar und schmiegt sich gut an, ist daher gut geeignet um Kostüme oder Tiernachbildungen zu beziehen. Flauschtrikott ist beidseitig einsetzbar, mit der aufgerauhten Seite nach außen hat er ein flauschiges, samtiges Aussehen, mit der aufgerauhten Seite nach innen gleicht es kleine Unebenheiten aus.

<u>Erbstüll</u> und doppelt gezwirnter Erbstüll sind Abarten der Wirkware, da sie mit französischen Webarten kombiniert sind. Sie eignen sich gut für Masken zum durchatmen und durchsehen. Ist in verschiedensten Ausführungen und Faserarten erhältlich.

<u>Tüll</u> wird in Leinwand-, Köper-, oder Fischrätenbindung gewebet. Er eignet sich gut als Bodentuch und Erbstüll als Gipsverstärkung.

<u>Rupfen</u> ist lose in Leinwandbindung gewobene Jute. Er eignet sich gut als Verstärkungsgewebe und um Strukturen zu bilden. Er ist in sehr verschieden dichter Form erhältlich.

Bei <u>Filz</u> sind einzelne Fasern unorientiert ineinander verfilzt, -gerieben, durch Wasser-, Nadel-, oder Walztechnik. Billiger Filz ist nur im Wasser gepreßt und getrocknet. Besserer Filz wird mit tausenden von kleinen Nadeln quasi vernäht, die Nadeln ziehen einzelne Fasern aus dem Gewebe herraus und geben sie gleich wieder hinein.

<u>Fellimitate.</u> Sie weden in Velours- oder Plüschbindung gewobene, zumeist synthetische Fasern. Die unterschiedlich langen, aufgeschnittenen Schlaufen werden für ihr typisches Erscheinen gedämpft und gebürstet, geschnitten, etc.

3.3.6 Füllstoffe

Sie dienen der Auspolsterung und sollen dauerhaft elastisch sein, mit einer definierten Ausdehnungskraft.

Ihre <u>Lagerung</u> ist schwierig, pflanzliche Füllstoffe neigen dazu Milbenherde zu bilden, tierische Füllstoffe zur Bildung von Mottenherden. Eine gewisse Sicherheit bietet das Schutzmittel Eulan, mit dem der zu verwendende Stoff, vor dem Verspinnen, behandelt werden muß.

Füllstoffe unterteilen sich in pflanzliche, tierische und industriell hergestellte Füllstoff.

<u>Pflanzliche Füllstoffe</u> unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Art im wesentlichen in Gräser, Blatt-, Stengel- und Fruchtpflanzen.

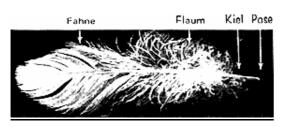
Verwendung finden: Alpengras, Palmfasern, Fiber, Sisal, Werg, Kokosfasern (Elancrin, Sanocrin, Krollfasern), Kopak, Polsterwatte.

Sie haben wie Fiber, die behandelten Kokosfasern, ein anständiges Elastizitätsverhalten. Schimmelprobleme entstehen im Zusammenhang mit Feuchtigkeit.

Bei den tierischen Füllstoffen unterscheidet man Haare, Wolle und Geflügelfedern.

Die für <u>Haare</u> allgemeine Bezeichnung "Roßhaar" ist falsch, sie werden seit Jahrzehnten mit anderen Haaren, vorwiegend mit Rinderhaar, vermischt. Es besteht eine gesetzliche Entwesungsvorschrift, um die Milzbrandgefahr zu beseitigen. Die Haare werden nach Länge getrennt und zu einem Seil versponnen. Dieses wird, um die Kräuselung der Haare zu erhalten, 24 Stunden gedämpft. Nach Erkalten und Trocknen dreht man sie leicht auf, um sie später aufzupfen zu können. Bei längerer Lagerung empfiehlt es sich, die Stränge erst kurz vor dem Verbrauch aufzudrehen, damit die Kräuselung nicht leidet.

Im Allgemeinen finden Pferdeschweifhaare, Pferdemähnenhaare, Rinderhaare, Abfallhaare, Ziegenhaare, Polsterwolle (aus zerrissenen Wollappen) Verwendung, Schweinehaare werden in Kautschuklösung vulkanisiert und zu Polstermatten verwendet.



Federn bestehen aus der Fahne, dem Flaum, Kiel und Pose. Federn werden zunächst gereinigt bzw. ewaschen. Dann trocknet man sie in Schleudern und erhitzt sie zur Entkeimung auf 100℃. Beim Reinigen verlieren die Federn bis zu 40% ihres Gewichts.

Das Sondern der Federn geschieht durch ein Gebläse, das die Federn in hintereinanderliegende Kästen schleudert, wobei sie sich je nach Gewicht auf die einzelnen Kästen verteilen. Hierbei werden auch unreife Federn ausgeschieden, an deren Posen noch eingetrocknete Blutreste haften. Schwungfedern, mit starkem Kiel werden geschleißt, ihr Kiel entfernt.

Als Füllstoffe finden wir Gänsefedern, Entenfedern, Hühnerfedern, Daunen (nur an einer kleinen Pose angewachsen). Sie sind außer für spezielle szenische Aufgaben selten im Theater anzutreffen.

Industriell geschaffene Füllstoffe.

Hier finden wir meist fertige Produktpakete wie Wattekissen, Schaumgummi, Schaumstoffe (nicht aus Naturkautschuk), Polstermatten, Polsterkanten, Gummihaare, etc. Die Industrie bietet eine in sich komplexe Produktpalette an, die in Festigkeit, Größe, Dicke, Strapazierbarkeit, Vermengung mit anderen Materialien, usw. variiert.

Gute Ergebnisse wurden mit <u>Texotherm</u> (aus der Textilindustrie), einer Art Watte die leicht ist und ihre Elastizität behält, als Ausplsterung erzielt.

<u>Filterschaum</u> (für Luftfilter in verschiedenen Strukturen und Farben erhältlich) ist mechanisch sehr belastbar, läßt jedoch nach geraumer Zeit an Elastizität zu wünschen übrig.

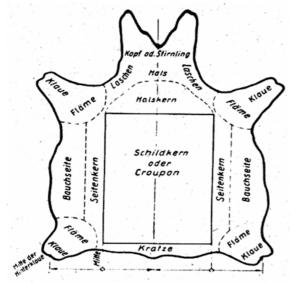
3.4 Leder

Hochwertiges, gepflegtes Leder ist ein belastbarer, zäher, flexibler, natürlicher Werkstoff.

Es findet im Theater dort Verwendung, wo Beweglichkeit mit hoher und dauerhafter Belastung zusammentrifft, z.B. als Schild bei Kampfszenen, als Schuhsohlen, zur Verdeckung von Gelenken, und wegen seiner Hautverträglichkeit und Anschmiegsamkeit als Masken oder Rüstungen.

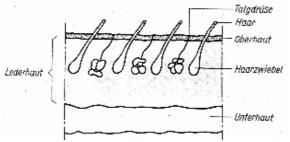
Seine Qualität differiert stark, abhängig von der Beschaffenheit der Rohhaut, seiner Gerbung, seines Pflegezustandes, Alters und dem Körperteil des Tieres.

3.4.1 Einteilung der Haut



Die Lederteile von höchster Güte befinden sich in der Mitte der Haut, und zwar in der Längsrichtung vom Nackenanfang bis ungefähr zum Schwanzansatz und in der Breitenrichtung seitwärts bis über die Hälfte des Bauches. Dieser Teil heißt Kern und entspricht flächenmäßig etwa der Hälfte einer Haut.

Stellung der Haut nennt man die mehr oder weniger gleichmäßige Dicke einer Haut im Verhältnis zu ihrer Größe. Eine Haut ist gut gestellt, wenn sie in allen Teilen eine ziemlich gleichmäßige Dicke aufweist. Eine abfällige oder schlechte Stelle hat die Haut, deren Dicke sich nach den Rändern der Seitenteile hin bedeutend verringert, sie wird leicht faltig und beutelt.



Die tierische Haut besteht im wesentlichen aus drei Schichten:

- der Oberhaut mit den Haaren, der Narben- oder Haarseite,
- 2. der Mittel- oder Lederhaut mit der Papillar- und Retikularschicht,
- 3. der Unterhaut oder Aashaut mit den Fettzellen und Schweißdrüsen.

Da die Häute, die den Tieren in der Schlachterei abgezogen werden, nicht direkt zur Weiterverarbeitung in die Gerberei gelangen, muß man sie haltbar machen, z.B. zum Import nach Europa, konservieren. Die häufigsten Konservierungsmethoden sind Trocknen, Tieffrieren und Salzen.

3.4.2 Gerben

Vor dem Gerben wird die Tierhaut wieder in den Zustand gebracht, den sie beim Abziehen vom Tier hatte. Dazu wäscht man alle Konservierungsstoffe heraus, entfernt die Haare sowie die Fleisch- und Fettreste auf der Unterseite.

Damit ist die Haut nach oben und unten bloßgestellt und gerbbereit. Man nennt diese Haut Blöße. Dicke Rinderlederhäute lassen sich in diesem Zustand spalten, so daß man jeden Spalt gesondert gerben kann. Die obere Spaltschicht heißt Narbenspalt, die untere Fleischspalt. Die Haut wird noch entkälkt (von Äscheresten befreit) und gestrichen. Beim Streichen preßt man Talg- und Schweißdrüsen aus dem Hautgefüge heraus.

Zur Herstellung des Leders kann nur die Mittelhaut oder Lederhaut verwendt werden. Sie besteht aus Bündeln von nebeneinander und durcheinander laufenden geschmeidigen Fasern. Verlieren sie ihren natürlichen Feuchtigkeitsgehalt, so legen sie sich dicht aneinander und werden hart und spröde. Das geschieht, wenn der wäßrige eiweißhaltige Zwischenzellstoff, der die Lederhaut biegsam und geschmeidig hält, mit der Zeit eintrocknet. Er muß daher beseitigt

und durch Gerbstoffe ersetzt werden. Der Gerbstoff schlägt sich auf den Fasern nieder, verbindet sich mit ihnen, hüllt sie ein und schützt das gesamte faserige Bindegewebe vor Fäulnis. Er muß das Zusammenbacken der Fasern verhindern und sie dadurch biegsam und geschmeidig erhalten.

Je nach dem welcher Gerbstoff eingestzt wird, unterscheidet man sie pflanzliche, mineralische, die Fett- und die synthetische Gerbung

<u>Pflanzliche Gerbung</u>: Fast alle Teile eines Baumes oder Strauches enthalten den Gerbstoff Tannin. Er färbt das Leder bräunlich. Die Gerbung geschieht im Versatz oder Versenk (beides Grubengerbungen, sehr langwierig aber hochwertig), im Farbengang oder im Gerbfaß. Wichtig ist es, die Blöße zunächst mit einer schwachen Gerbbrühe anzugerben und erst dann mit stärkerer Gerbbrühe durchzugerben. So vermeidet man ein "Totgerben", das die Qualität mindert.

Mineralische Gerbung: Von Salzen mit Gerbeigenschaften haben sich Chrom und Alaunsalze besonders bewährt. Verwendet werden sie in Form von Kaliumbichromat, reduziertem Tatriumbichromat oder Chromalaun. Die Haut wird in einer Säure-Salz-Lösung aufgelockert, damit die Gerbsalze besser eindringen können. Gegerbt wird durch Ein- oder Zweibadverfahren im Gerbfaß. Chromgare (kochgare) Leder sind geschnitten an der blaugrünen Färbung zu erkennen. Weil sie wenig Wasser aufnehmen, verwendet man sie bevorzugt in der Bekleidungsindustrie.

<u>Fettgerbung:</u> Bei dieser Sämischgerbung dient Dorschtran als Gerbmittel. Der Tran wird in die Blöße eingewalkt. Die Gerbung geschieht durch das Oxidieren des Trans. Das Leder zeigt im Schnitt eine gelbliche Färbung (Fensterleder).

Synthetische Gerbung: Die moderne chemische Industrie liefert unterschiedliche Gerbstoffe, so daß man dem Leder gewünschten Eigenschaften geben kann. Gegerbt wird im Gerbfaß. Die Lederfarbe gibt hier keinen Hinweis auf das Gerbmittel.

Eine durchgegerbte Tierhaut heißt <u>Leder</u>. Leder darf im trockenen Zustand nicht brechen und im nassen Zustand nicht faulen.

Nun wird das Leder "zugerichtet." Es wird ausgewaschen, entwässert, eine gleichmäßige Dicke geschaffen und gefärbt. Durch das Glattwalzen bekommt die Oberseite, Narbenseite, ihren Glanz.

Rindsleder hat einen gleichmäßigen Narben und gleichmäßig verteilte Haarporen. Die Rückseite ist glatt.

<u>Kalbsleder</u> hat einen sehr feinen Narben mit eng zusammengedrängten feinen Haarporen, die sehr gleichmäßig verteilt sind. Es ist besonders geschmeidig.

<u>Schafsleder</u> hat eine schuppigen Narben mit gruppenweise zusammengefaßten Haarporen. Die Rückseite ist faseriger als bei Rinderleder. Schafleder fühlt sich im ganzen etwas steifer, knochiger an als Rinderleder, ist aber nicht so belastbar.

<u>Ziegen- oder Saffianleder</u> hat einen kernigen Narben und gleichmäßig verteilte Haarporen, die jeweils in Gruppen von drei eng zusammenstehenden Poren gleichmäßig über die Haut bzw. dem Fell verteilt sind. Es ist sehr elastisch und geschmeidig (Sumachgerbung). Es ist trotz seiner Dünne äußerst belastbar dient daher auchim afrikanischen Trommelbau.

<u>Schweinsleder</u> hat einen etwas faltigen Narben und weit auseinanderliegende Haarporen, die sehr tief und an der Fleischseite noch zum Vorschein kommen. Es ist etwas fülliger im Griff sowie weich und geschmeidig.

<u>Pferde- oder Roßhaar</u> hat etwas enger gestellte Haarporen als Rindsleder. Der Narben ist etwas weniger körnig als bei Ziegenleder. Im ganzen fühlt sich Roßleder steifer an und ist auch in der Regel dicker als Rindleder.

Spaltleder bzw. Unterspalt weist keine natürliche Narbung auf. Es sind keine Haarporen auf der Oberseite zu erkennen. Der künstlich aufgepreßte Narben hat eine deckende Farbschicht. Beim scharfen Umknicken der Oberfläche verschwindet der aufgepreßte Narben.

3.5 Papier

Papiere werden für unterschiedlichste Zwecke verwendet. Zumeist dienen sie für leichte Kaschuren, als Auftrag bzw. in Negativformen, zum Modellieren oder als Füllstoff um ein größeres Volumen zu erreichen. Je nach Verwendung ist auf die Fasrigkeit (Reißverhalten) und den Leimanteil (Wasseraufnahme) zu achten. Es bietet sich beim Kaschieren auch an die Kaschurlagen mit unterschiedlichem Papier aufzubauen. So sieht man wo bereits die neue Lage aufgearbeitet ist und erzielt eine gleichmäßigere Dicke.

Das sehr feine <u>Seidenpapier</u> (ca. 20 g/m²) kann für filigrane Kaschurstrukturen, dünne und leichte Masken. Leicht schmiegt sich das Seidenpapier über die Wimpern bei einer Gichtsabnahme.

Das sehr dünne und dadurch empfindliche <u>Reispapier</u> hat nur dekorative Verwendung. Es eignet sich gut um transparente Flächen entstehen zu lassen.

<u>Packpapier</u> kann je nach Dicke, als festere Kaschur, zum Abdecken (besonders wenn eine Seite gewachst ist)oder Ausfüllen verwendet werden.

<u>Kreppapier</u> ist durch seine zusammengeraffte Gestalt zumeist in eine Richtung recht dehnfähig. Es ergibt einfache und stabile Kaschuren, die eine gewisse Struktur aufweisen.

Zellstoff kann mit ordinärem Packpapier und (evtl. dünnem Leim-) Wasser in einem Rührwerk gekollert werden. Hiermit lassen sich in Negativformen poröse Oberflächen gestalten, das Material trocknet jedoch recht langsam und ist schwer.

3.6 Kaschiermasse, Modelliermasse

3.6.1 Ton

Zu althochdeutsch bedeutet "däha" eigentlich (beim Austrocknen) Dichtwerdendes.

Ton ist ein verfestigtes Gesteinmehl das vor allem aus den Tonmineralien Quarz, Feldspat, Glimmer und biogenen Resten besteht. Diese gehöhren chemisch zu den Hydrosilikaten.

Es gibt viele verschiedene Tonarten, die sich durch Zusammensetzung, Farbe, Körnigkeit und Modellierbarkeit unterscheiden.

Wir unterscheiden magere und fette Tone.

Magerer Ton enthält viele feste Bestandteile. Er ist rauh, reißt leicht und ist weniger fein ausmodellierbar. Er wird in der Töpferei verwendet, da er gebrannt werden kann.

Fetter Ton ist speckig glänzend, glatt und geschmeidig, er läßt sich ziehen (langer Ton) und gut modellieren. Er kann nicht gebrannt werden.

Fetter Ton wird zum modellieren von Positivformen verwendet, die (zumeist mit Gips) abgeforment werden und in einem anderen Material, wieder als Positiv, vervielfältigt werden. Feuchter Ton ist in Gipsformen selbsttrennend.

Flach ausgebreitet lassen sich Ornamente und Obreflächenstrukturen wie Tierhäute, Baumrinden etc. modellieren.

Um ausladendere Formen wie z.B. kleine Figuren, Poträits zu modellieren, sollte der Ton durch einen Galgen oder ein Drahtgeflecht gestützt werden.

In ein Wasserglas gegebener Ton kann mit einem Pinsel aufgertagen, als Trennmittel für Gipsformen dienen.

3.6.2 Gekaufte Modellier- und Spachtelmassen

Der Markt bietet verschiedene <u>Modelliermassen</u> mit verschiedensten Modellierbarkeiten und Standfestigkeiten an. Sie sind jedoch für die Theateranforderungen, im Verhältnis zu teuer.

Einfache wachshaltige <u>Kinderknetmasse</u> hat sich zum Abtrennen von einzelnen Formteilen sehr bewährt. Bei Abformungen mit Gips wird sie durch die Erwärmung beim Abbindeprozeß weich und schmierig, Abtrennungen sind daher vor dem Erwärmen schnell abzunehmen.

Um Oberflächen eine sehr glatte Oberfläche zu geben bieten sich die vom Markt angebotenen <u>Feinspachtel</u> an. Sie können nicht dick aufgetragen werden da sie schnell Risse bilden.

Zur Ausbesserung von GFK-Arbeiten eignet sich hervorragend der <u>Autospachtel</u>. Er ist auf einer Epoxidharzbasis aufgebaut ist.

3.6.3 Hausgemachte Spachtelmasse

Ihr Vorteil ist, daß sie je nach belieben in ihrer Konsistenz gemischt und modifiziert werden kann.

Sie besteht aus Makulatur, Kreide, Weißleim und Wasser.

Für das Volumen ist die <u>Makulatur</u> verantworlich. Die <u>Kreide</u> stellt einen Vermittler zwischen der Makulatur und dem Leim dar, sie soll vor dem Zusammenmengen eingesumpft sein, daß sie von Wasser durchdrungen ist. Der <u>Leim</u> erzeugt den Halt. Das <u>Wasser</u> macht die Masse dünner, streichbarer, es verdunstet und bewirkt einen Schrumpf.

Der Leim (am besten den wasserfesten Ponal S3) wird mit Wasser im Verhältnis 1:1 verdünnt, so das er sähmig ist und leicht vom Rührholz läuft. Nun wird die Kreide mit einem Anteil von einem Viertel hinzugegeben und verrührt. Die Makulatur wird nur vorsichtig (die Masse quillt noch) solange beigegeben, bis die gewünschte Dicke der Masse erreicht ist. Nach belieben kann Farbe, bzw. Pigmente beigegeben werden, um der Masse einen Farbgrundton zu geben und die Malerarbeiten zu erleichtern. Die verrührte Masse quillt auf und wird dicker (pastöser).

Um die Masse dick auftragen zu können, verringert man den Wasseranteil, sie kann nun modelliert werden. Der Wasseranteil kann aber auch so weit erhöht werden, daß durch die Verdunstung des Wassers, die Masse zum Reißen gezwungen wird, was als Struktur verwendet werden kann. Erhöht man den Leimanteil, wird die Masse härter.

Die hausgemachte Spachtelmasse besitzt eine hohe Festigkeit, sie bröselt und bricht nicht so schnell wie Fertigspachtel, läßt sich aber, um eine glatte Oberfläche zu erhalten, nicht so gut schleifen.

3.7 Farben

Da die Theaterplastik nicht mit echten Materialien arbeitet, muß dieses bestmöglich suggeriert werden. Einen großen Anteil an der Wirkung hat die Oberfläche und die farbliche Gestaltung.

3.7.1 Grundbegriffe

Anstrichfarben, Lackfarben oder Dispersionsfarben, bestehen aus 4 Komponenten:

Bindemittel es bindet Pigmentteilchen zu einem zusammenhängenden Anstrichfilm

<u>Lösungs, und Verdünnungsmittel</u> sie lösen und verdünnen das Bindemittel (flüchtige Bestandteile)

Pigment und Füllstoff sie geben dem Anstrichstoff Farbe, Deckkraft und Volumen

<u>Hilfsstoffe</u> sie verbessern bestimmte Eigenschaften des Anstrichstoffes z.B. Trocknung, Oberflächenhärte, Verlauf, Konservierung, Filmbildung, Glanz, das Nichtschäumen, Nichtschimmeln.

Im Allgemeinen wird die Anstrichfarbe als flüssiger pigmenthaltiger Stoff definiert, der in dünnen Schichten auf einen Untergrund aufgebracht wird, um diesen zu schützen, zu einem neuen Aussehen bringt, und auf diesem Untergrund eine feste, undurchsichtige, also deckende Schicht bildet.

In der Maler und Lackiererpraxis wird meist nicht nur eine Anstrichfarbe aufgetragen, sondern ein Anstrichsystem, das sich aus mehreren Schichten aufbaut. Diese Schichten lassen sich wie folgt unterscheiden in:

Imprägnierung / Grundanstrich / Spachtel / Zwischenanstriche (Vorlack) / Schlußanstrich Viele Anstrichstoffe lassen sich für mehrere Schichten innerhalb des Anstrichsystemes gebrauchen. Der Prozentsatz mit dem feste Bestandteile in der Gesamtmenge enthalten sind, bestimmt die Stärke der Anstrichschicht. Je höher dieser Prozentsatz ist, desto stärker ist die Anstrichdicke und desto besser ihre (Schutz-) Wirkung.

3.7.2 Eigenschaften des flüssigen Anstrichstoffes

<u>Spezifisches Gewicht</u> gibt an, wieviel Kilogramm ein Liter einer Anstrichfarbe wiegt, meist 1.0-1.5 kg/l.

<u>Viskosität</u> gibt den Grad des Fließvermögens an. Messung als Durchlauf im DIN-Becher <u>Feinheit</u> gibt die Größe der in einem Beschichtungsstoff vorhandenen Pigmente und Füllstoffe. Der Glanzgrad wird von der Kornfeinheit des Pigmentes beeinflußt.

<u>Verlauf</u> ist nur dann gewährleistet, wenn eine ausreichend langsame Trocknung an der Oberfläche erfolgt; die Viskosität entsprechend ist; genügend Farbe oder Lack auf der Fläche aufgetragen wird; das Applikationswerkzeug (Pinsel, Roller,...) sachentsprechend gewählt und gehandhabt wird.

<u>Optische Eigenschaften</u>: beinhaltet Lichtstabilität, Pigmentgrößen (> $0.3~\mu m$ da sonst lasierend, je kleiner Pigment desto größer seine Oberfläche und seine Mischkraft), Lichtbrechung im Verhältnis von Pigment und Bindemittel (je geringer der Unterschied, um so schwächer ist das Deckvermögen.

3.7.3 Trocknung und Filmbildung

Grundprinzip der gesamten Beschichtungstechnik ist es, daß ein flüssiger Beschichtungsstoff auf einen Untergrund aufgetragen wird und dort aufgrund verschiedener Trocknungsmechanismen einen festen Film bildet. Hier unterscheidet man einzelne Phasen der Trocknung in Anziehen, Staubtrockenheit, Griffestigkeit, Durchtrocknung und Durchhärtung. Davon ausgenommen sind lediglich die Pulverbeschichtungen. Im wesentlichen können diese Trocknungsvorgänge in zwei Hauptgruppen unterteilt werden:

3.7.3.1 Chemisch trocknende Beschichtungsstoffe

Diese teilen sich auf in

- a) oxidative Filmbildner, praktisch all jene Beschichtungsstoffe, deren Bindemittler überwiegend aus trocknenden Ölen besteht. Das sind die Ölfarben, Öllacke und die sehr zahlreichen Alkydharzbindemittel, wobei der für die Trocknung entscheidende Fettsäureanteil in weiten Grenzen schwanken kann. Vielfach sind noch Trocknungsstoffe (Sikkative) zugesetzt, welche die Trocknung einleiten und beschleunigen.
 - Hierzu gehören Alkydharze (schnelle Trocknung, guter Verlauf, ausgezeichnete Beständigkeit), Leinöl, Standöl (hocherhitztes Leinöl ist beständiger), Öllacke (Kombinationen aus trocknenden Ölen und/oder Standölen und Harzen. Früher Naturharze, heute veredelte Naturharze oder Kunstharze),
- b) 2 Komponenten Beschichtungsstoffe, also Epoxidharze, Polyurethane, ungesättigte Polyesterharze und säurehärtende Bindemittel sind hier einzuordnen. Ihre Filmbildung hängt

- von einer chemischen Reaktion zweier Komponenten ab, die erst kurz vor der Verarbeitung miteinander vermischt werden. Sie werden auch säurehärtend Bindemittel genannt, da ihre Katalysatoren aus Säuren (Salzsäure, Phosporsäure) bestehen
- c) Einbrennlackfarben, hier verfestigen und erhärten Einbrennlackfarben infolge chemischer Reaktion ungesättigter Verbindung und reaktiver Endgruppen am Makromolekül, in Gang gesetzt und beschleunigt durch Energiezufuhr in Form von Wärme. Die Einbrenntemperatur richtet sich nach der Art des Bindemittels und kann in Bereichen von 80°C bis 200°C liegen, mitunter auch noch darüber.

3.7.3.2 Physikalisch trocknende Beschichtungsstoffe

Diese Gruppe bilden, wenn es sich ausschließlich um physikalische Beschichtungstoffe handelt, solche, die gegenüber Luftsauerstoff indifferent sind. Man unterscheidet dabei Polymerisat- und Kondensatharze, Derivate des künstlichen und natürlichen Kautschuks, Cellulosederivate sowie Dispersionsfarben und solche Beschichtungsstoffe, die elektrophoretisch abgeschieden werden. Hierzu gehören:

<u>Nitrozellulose</u> wird aus der Zellulose hergestellt, meist mit Harzen kombiniert und in stark riechenden scharfen Lösungsmitteln gelöst.

<u>Leime</u> sind Produkte wie Stärkemehl, Kasein, Methylzellulose, sie sind in Wasser löslich. Versieht man diese Lösungen mit Pigmenten und Füllstoffen, dann entstehen die bekannten Leim- und Wasserfarben. Diese Farben sind mit Wasser wieder löslich, also abwaschbar, aber keineswegs waschbar.

<u>Chlorkautschuk.</u> Wenn Chlorgas auf natürlichen oder synthetischen Kautschuk einwirkt, entsteht ein pulverförmiger Stoff mit einem Chlorgehalt von ungefähr 65%. Durch den hohen Chlorgehalt entsteht ein Produkt mit sehr guter Beständigkeit gegen Wasser und Chemikalien.

<u>Polyvinylharze</u>: Hierunter fallen eine große Gruppe von Kunststoffen, PVC, PVA, PS und andere Polymerisate (Thermoplasten). Sie können in bestimmten Lösungsmitteln aufgelöst und pigmentiert werden. Die trocknen Anstrchschichten sind gut wasser- und chemikalienfest. Sie können nicht nur in Lösungsmitteln gelöst werden, sonder auch in Wasser dispergiert werden. So nennt man sie Dispersionsfarben.

<u>Bituminöse Produkte</u> bestehen aus Gemengen organischer Verbindungen, natürlichen Ursprungs (Steinkohle, Öl). In verschidenen Destillierprozessen entstehen hieraus Produkte wie Asphalt, Teer und Pech. Daraus lassen sich sehr wasserbeständige Farben herstellen. Die Wetterbeständigkeit kann durch die Zugabe von Aluminiumpulver verbessert werden.

3.7.4 Eigenschaften getrockneter, ausgehärteter Beschichtungsstoffe

<u>Deckkraft</u> bezeichnet das Vermögen einer Anstrichfarbe, den Untergrund unsichtbar zu machen, sie ist abhängig von der Schichtstärke.

Man unterteilt: deckende, weiße und getönte Beschichtungstoffe; lasierende Beschichtungstoffe; unpigmentierte, transparente Beschichtungsstoffe.

Glanz, diese Eigenschaft hängt ab von der Lichtmenge, die von einer Oberfläche gespiegelt oder reflektiert wird. Je rauher die Oberfläche des Anstrichfilmes ist, desto stärker wird das auffaldende Licht gestreut und desto matter erscheint die Oberfläche. Man unterscheidet in Hochglanz, Seidenglanz, Eierschalenglanz, Seidenmatt, Halbmatt und Matt.

<u>Härte</u> gibt Aufschluß darüber, welchen Widerstand die Beschichtung einem eindringenden Gegenstand entgegensetzt.

Ferner begründen Elastizität, Haftfestigkeit, Alterungsbständigkeit, Abriebswiderstand, Wasserdurchlässigkeit (bei Metallpigmenten relevant), Beständigkeit gegen aggressive Chemikalien.

3.7.5 Die Gruppe der Pigmente

Pigmente sind nach unterschiedlichen Gesichtspunkten einzuteilen. Die DIN 556944 unterteilt nach anorganischen und organischen Pigmenten.

3.7.5.1 natürliche Pigmente

Natürliche organische Pigmente

Organische Pigmente und Farblacke sind pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, Beispiele:Chlorophyll, Indigo, Sepia.

Natürliche, anorganische Pigmente

Hergestellt duch mechanische Behandlung (Mahlen, Schlämmen, Trocknen,...) von in der Natur vorkommenden Substanzen, z.B.: Ocker, Grünerde, Terra di Siena, Graphit, Kreide.

3.7.5.2 Synthetische Pigmente

Synthetische, anorganische und organische Pigmente

Hergestellt durch chemische und / oder physikalische Umwandlung (Aufschließen, Fällen, Glühen usw.) anorgnischer Rohstoffe.

Zu den chemisch hergestellten organischen Pigmenten zählen auch durch Salz- oder Komplexbildung (Verlackung) aus löslichen Farbstoffen hergestellte Pigmente, die Substrate enthalten können. [Beispiel zu synthetischen organischen Pigmenten in Klammern.]

Weißpigmente: Die optische Wirkung beruht vorwiegend nicht auf selektiver Lichtstreuung. Beispiel: Titandioxid- und Zinksulfit- Pigmente, Lithopone, Bleiweiß, Zinkweiß, [lichtstreuende (weiße) Buntstoffpulver]

Schwarzpigmente: Die optische wirkung beruht auf vorwiegend nicht selektiver Lichtabsorption. Beispiel: Ruß, Eisenoxidschwarz, [Anilinschwarz].

Buntpigmente: Die optische Wirkung beruht auf selektiver Lichtabsorption,meist verbunden mit Lichtstreuung. Beispile: Eisenoxid, Kadmium, Ultramarin-Pigmente, Chromgelb, Molydatrot, Nickeltitangelb, Kobaltblau, [Chinacridon, Dioxazin-Perylen, Phthalocianinpigmente, Farblacke von Azo- und Triphenylmethan-Farbstoffen.]

Glanzpigmente: Durch gerichtete Reflexion an überwiegend flächig ausgebildeten und ausgerichteten metallischen oder stark lichtbrechenden Pigmentteilchen entstehen Glanzeffekte.

Metalleffektpigmente: Metallpulver, wie Zink- oder Bleipulver (sog. Metallpigmente), werden nicht zu den Metallpigmenten gerechnet. Sie werden ausschließlich wegen ihrer korrosionsschützenden Eigenschaft verwendet.

Perlglanzpigmente: Sie bestehen aus transparenten Blättchen. Bei paralleler Orientierung wird durch Merfachspiegelung ein Glanz bewirkt, wie er für Perlen charakteristisch ist. Blättchen zeigen durch Interferenz irisierende Effekte (Perlmuttpigmente). Beispiel: speziell hergestelltes basisches Bleicarbonat, Wismutoxidchlorid, auf Glimmer niedergeschlagenes Titandioxid.

Aufdampfschichten: In Hochvakuum aufgedampfte Substanzen, die entweder selbst farbig sind oder sie bewirken in entsprechender Dicke Interferenzeffekte. Beispiel: Metalle, Metalloxide, Magnesiumfluorid, Zinksulfid.

Fluoreszenzpigmente: Die optische Wirkung beruht auf selektiver Lichabsorption und einer zusätzlichen Luminiszenz ohne zeitliche Verzögerung, angeregt durch energiereiche Strahlung (z.B. UV-Strahlung und/oder kurzwelliges Licht). Beispiel: "Radioaktive Leuchtpigmente" für Bildschirme und für Leuchtstofflampen, [Zweioxinaphtaldazin]

Phosporeszenzpigmente: Die durch selektive Lichtabsorption und durch Lichtstreuung hervorgrufene optischen Wirkung ist eine Luminiszenz mit zeitlicher Verzögerung überlagert,

hervorgrufen durch energiereiche Strahlung (z.B. UV-Strahlung und/oder kurzwelliges Licht). Beispiel: Zinksulfid/Erdalkalisufide, dotiert mit Schwermetallionen.

Anilinfarben

Anilinfarben sind sehr kleine Teerfarbstoffe. Ihre Farben variieren von farblos bis rotbraun und haben einen fad-aromatischen Geruch.

Als Gefahrenbezeichnung sind sie als giftig eingestuft, mit einem MAK-Wert von 8 mg/m³. Anilin ist giftig bei Berührung mit Haut, beim Einatmen und Verschlucken. Es verursacht Methämoglobinbildung und verhindert den Sauerstofftransport im Blut. Als Folge davon kommt es zu Kopfschmerzen, Schwindel ... bis tiefes Koma. Es gilt als starkes Blut und Nervengift und steht in dem Verdacht Krebs zu erzeugen. Alkohol verstärkt die Wirkung des Giftes.

In der Theaterpraxis eignen sie sich als Malfarbstoffe und zur klaren Einfärbung von durchsichtigen Kunststoffen. Solange Anilin in Bindemittel gebunden ist geht von ihm keine Gefahr aus, erst wenn sie aus dem trockenen Bindemittel, wenn z.B. ein Hänger regelmäßig zusammengerollt wird, frei werden, finden sie in Staubform ihren Weg in die Atemorgane.

Der Preis variiert stark von ca. 64,- DM (Lachsrot) bis über 164,-DM (Palisanderbraun)

3.7.6 Füllstoffe für Farben

Selten wird ein Beschichtungstoff ganz ohne Füllstoffe hergestellt. Diese sind nicht nur ein Verbilligungsmittel, wie man manchmal abwertend meint, im Gegenteil: richtig eingesetzt können vielmehr die Qualität eines Anstrichs wesentlich verbessern. So sind z.B. Seidenglanzlackfarben, Vorlackfarben, Dispersionsfarben für innen und außen ohne Füllstoffe gar nicht denkbar.

Viele Füllstoffe sind natürlichen, anorganischen Ursprungs, andere werden synthetisch hergestellt. Folgende Füllstoffe werden in unterschiedlichem Maße in Beschichtungsstoffen verwendet:

Aluminiumoxid, Eisenglimmer, Magnesiumoxid, Silikate, synthetisch hergestellte Kieselsäure, Talkum, Kaolin, Kieselerde, Glimmer, Feldspat, Perlite, Bimsmehl, Calciumcarbonate... begrenzt auch organische Füllstoffe verschiedener Art.

3.8 Seltenere Materialien

3.8.1.1 Alginat

Alginat ist ein modifiziertes Naturprodukt, das aus dem, in den Zellwänden der Braunalge entstandene, Algin hergestellt wird. Alginsäure ist ein farbloses optisch aktives zellulose- oder pektinsäureartiges, unlösliches Polysaccharid aus D - Mannunronsäure- und L - Guluronsäure Bausteinen. Es findet in der Lebensmittelbranche Verwendung als Eindickungsmittel und Appetitzügler und in der Textilindustrie als Kunstfaser (Alginatryon).

In der Theaterplastik wird es verwendet, um fein abzeichnende Abdrücke am lebenden Modell zu nehmen. Es wird (wie Gips) mit Wasser angerührt und bildet eine tranige Flüssigkeit, die nach fünf Minuten geliert. Je kälter das Wasser, um so länger die Abbindezeit (man provoziert allerdinges ab einer gewissen Grenze eine Gänsehaut am Modell). Zur Verstärkung wird ein Gipsmantel aufgetragen. Ist dieser abgebunden, muß sofort eine Positivform (am besten mit Gips) gegossen werden, da das Alginat innerhalb kürzester Zeit einem enormen Schrumpf unterliegt. Alginat ist daher auch nur einmal ausgießbar.

Preis: 450g ca. 45.- DM.

3.8.1.2 Talkum

Talkum wird zur Füllung von Polyester- und Epoxidharzen, unter anderm für die Herstellung von Kunststein und Spachtelmasse, verwendet. Das Steinmehl hat allerdings durch seinen Fettanteil eine trennende Wirkung. In einem Gemisch mit zu hohem Anteil an Talkum ist also vorsicht geboten.

Talkum vermindert den Schrumpf während der Aushärtung und führt bei den Spachtelmassen u.a. zu einer verbesserten Schleifbarkeit, vermindert jedoch ihre Hydrolysebeständigkeit (so beschreibt Voss-Chemie). Es ist asbest- und guarzfrei.

Spezifisches Gewicht: 2,75 g/cm³ Schüttgewicht: 0,6 - 0,7 kg/l

Zugabemenge: bis ca. 300 Gew.-%, ab ca. 200 Gew.- % sind die Harze spachtelbar.

3.8.1.3 Zellan

Zellan ist eine synthetische, anorganische Abformmasse, die im ausgehärteten Zustand porzellanartige Struktur hat. Das Material ist leicht zu verarbeiten; lackierbar oder vor der Verwendung einfärbbar und erfordert kein Trocknen oder Brennen zur Aushärtung.

Härtung mit 40% Wasser

Shore Härte D: 75 Topfzeit: ca. 10 min

3.8.1.4 Etamin, Argoplast

Diese Materialien sind Hutsteifen und werden, wie der Name schon sagt, zum Aussteifen von Hüten verwendet. Sie werden mit Wasser (Etamin) oder Aceton (Argoplast) weich und lassen sich über eine Form legen. Nach dem Trocknen sind sie wieder in ihrem ursprünglich festen Zustand und können mit Stoff bezogen werden. Sie sind vergleichbar mit festen Pappen, lassen sich schneiden, schleifen und brechen. Sie sind auf einer Gewebebasis aufgebaut.

Etamin läßt sich bequem verarbeiten, erweicht allerdings auch durch Schweiß, muß also gesperrt werden.

Argoplast sollte mit acetonbeständigen Handschuhen angefaßt werden. Der Acetongeruch ist lästig, und die Hände werden stark ausgekühlt.

3.8.1.5 Feuerschutz - Imprägnierungsmittel

Die Auftragsmengen müssen streng nach individuellen Herstellerangaben erfolgen, um einen ausreichenden Brandschutz zu erhalten. Es ist ratsam einen Brennversuch im Vorab durchzuführen, bevor es die Herren der Feuerwehr versuchen, ein hektisches Überarbeiten vor der Premiere kann so umgangen werden.

Häufig wirken die Brandschutzmittel korrodierend auf Metalle, die ausgiebig mit Wasser nachgespült und gereinigt werden sollen.

Preis: ca. 10,- DM/kg im 10kg - Eimer

3.8.1.6 Schmierungen von Gleitflächen

Häufig kommt es vor, daß Teile beweglich ausgeführt werden. Hier ist eine zusätzliche Schmierung erforderlich. Vornehmlich wird wegen seiner Härte als Grundmaterial Polyesterlaminat verwendet. Um eine bessere Gleitwirkung zu erzielen wird dem Polyester, vor der Zugabe des Härters Molybdänsulfat oder mit einer etwas geringeren Wirkung Rizinus

(beides zu einem Anteil von 10 %) eingerührt. Graphitpulver ist ebenso gleitfördend und kann auch oberflächlich aufgetragen werden. Die dem Polyester eingerührte Füllstoffe schwächen natürlich die Stabilität des Laminates. Sie werden also in die letzte und vorletzte (diejenige, zur späteren Beanspruchung hin) Laminatschicht eingerührt.

3.8.2 Die Verkaufsschlager

3.8.2.1 Styroputz, Styrozement

Styroputz ist wie Styrozement eine hochviskose Paste auf der Basis einer Kunstharzdispersion und grobkörnigem Marmorsand, besitzt jedoch gröbere Füllstoffe. Mit Styroputz werden dickschichtige, gut haltende Überzüge auf Styropor und anderen Flächen, am besten mit Stofflaminat, hergestellt. Diese Oberflächen erscheinen wie Mauerputz und sind schwer entflammbar. Der Auftrag erfolgt mit Maurerkelle, Spachtel oder nach dem Verdünnen mit Wasser in einer Spezialpistole.

Verbrauch nach Herstellerangaben: 400-600 g/m², dickere Modellierungen werden weit schwerer.

Preis: ca. 6,30 DM/kg im 15 kg-Eimer

Schwer entflammbar ca. 10,- DM/kg, gleiche Abnahmemenge

3.8.2.2 Hatoplast 1071

Dies ist ein wasserverdünnbares, pastöses Material auf Dispersionsbasis zum Aufbringen von Strukturen und Ornamenten auf Holz, Metall etc. Es eignet sich zum Applizieren von Strukturen und Ornamenten auch an senkrechten Flächen und in dicken Schichten. Es trocknet ohne zu reißen. Hatoplast kann mit geeigneten Druckgefäßen oder Spachteln aufgetragen werden und enthält keine Gefahrenstoffe im Sinne der Gefahrenstoffverordnung.

Für einen Aufpreis von 1,- DM/kg ist Hatoplast auch schwerentflammbar erhältlich.

Preis: 9,20 DM/kg bei Abnahme von 15 kg

Hatoplast Hart 1070 ist hart durchtrocknend und gut schleifbar.

Preis: 5,40 DM/kg bei Abnahme von 20 kg

3.8.2.3 Hatovit

Hatovit ist eine gießfähige Kaschierdispersion.

K 50 ist zähelastisch für Reliefs, Plastiken, Leuchter

K 60 ist mittelweich für flexible Masken

K 100 ist weich und für hochelastische Perücken.

Diese Kaschierdispersion hat einen Schwund von 5-10 %, ist unzerbrechlich, formbeständig und konturgenau, kann mit Gummimilch flexibler und mit Salmiak verdünnt werden. Als Abgußmaterial ist ausschließlich Gips zu verwenden. Entformbarkeit nach 2h.

Preis: K50 - 10,90 DM/kg bei Abnahme von 12,5 kg

K60 - 12,- DM/kg bei Abnahme von 10 kg

K100 - 17,50 DM/kg bei Abnahme von 10 kg

3.8.2.4 Ureol

Ureol ist auf Epoxidharzbasis aufgebaut, besitzt hervorragende Spanbarkeit und Härte, für hochwertige Tiefziehformen, Türknäufe etc.

Preis bei 10 cm/120 cm/50cm Block etwa 800.-DM!

3.8.2.5 Kerbiplast

Auf Kunstharzbasis aufgebaut, hat Kerbiplast einen relativ geringen Wassergehalt. Es kann bis zu 2 cm stark aufgetragen werden, ohne daß es die gegebene Form verliert oder wegfließt. Bei normalen Raumtemperaturen ist die Oberfläche nach einer Stunde soweit abgetrocknet, daß sie mit Farbe oder Bronze überarbeitet werden kann. Es wird kaum brüchig oder rissig, haftet auf jedem Untergrund wie Holz, Metall, Glas, Stoff und verzieht nicht den Untergrund.

Preis: 9,20 DM/kg bei Abnahme von 15 kg

11,50 DM/kg (schwer entflammbar) bei Abnahme von 15 kg

3.8.3 Füllstoffe

Hier gibt es verschiedenste Varianten auf dem Markt. Sie beeinflussen die Eigenschaften der gefüllten Materialien bei steigendem Mischanteil.

Hier eine kleine Auswahl:

3.8.3.1 Baumwollfasern

Baumwollfasern sind ein natürlicher Füllstoff von ca. 2 mm Fasernlänge zum Eindicken von Epoxid- und Polyesterharze. Sie dienen zur Herstellung thixotroper Klebespachtel bei einer Zugabe von 20 - 35 Gew.- %.

Ebensogut sind Holzspäne zum Füllen als auch zur Beeinflussung der Oberflächen zu verwenden. Sie sind vor Zugabe des Härters in dem zu füllenden Material gut einzuweichen.

3.8.3.2 Kieselsäure

Kieselsäure ist die Sammelbezeichnung der Sauerstoffsäure des Siliziums, die in der Natur nur in Form ihrer Salze, der Silikate vorkommt und aus diesen durch Ansäuren hergestellt wird. Die für das Andicken von Gummimilch verwendete Kieselsäure ist flaumartig, läßt leicht dickere Schichten auftragen, verringert jedoch die Elastizität und Dehnbarkeit. Die Haltbarkeit der Kieselsäure ist beschränkt, bei der Anschaffung ist daher die benötigte Menge mit der Haltbarkeit aufzurechnen.

3.8.3.3 Spezielle Thixotropiermittel

Sie werden zur strukturellen Eindickung von Harzen eingesetzt, um ein Ablaufen an den Senkrechten zu vermeiden. Sie müssen sorgfältig untergerührt werden, um eine gute Vermischung zu erreichen. Zu ihnen gehören Aerosil, Suprasil, usw..

Mit Thixotropierpulver gelangt, gegenüber Thixotropierpasten, kein Fremdharz in das Produkt. Sie werden für Laminierharze, Versiegelungen, Feinschlichten bei einer Zugabe von 0,5 - 3,0 Gew.- % verwendet.

3.8.3.4 Rizinus

Rizinusöl kann in Kunststoffharze als Weichmacher zugesetzt werden. Der Gewichtsanteil kann bis zu 10 % betragen.

So entsteht beispielsweise ein lederweiches Laminat, das angenehm als Rüstung getragen werden kann. Die Entnahme aus einer Form wird sehr erleichtert.

Beim Härten setzt sich ein Teil des Öles an der Oberfläche des Kunststoffes ab und wirkt als Trennmittel, ersetzt somit eine Acetatfolie. Es kann nach der Entnahme mit warmen Wasser leicht abgewaschen werden.

3.8.3.5 Reckli-Füller

Reckli-Füller L ist ein geblähter, anorganischer Leichtfüllstoff. Er wird dort eingesetzt, wo bei starker Volumenvergrößerung ein niedriges spezifisches Gewicht erwünscht wird.

3.8.3.6 AEROCELL, AEROBALL

Ein Füllstoff aus Glas-Mikroballons zur Herstellung leichter Spachtelmassen aus Epoxid- und Polyesterharzen. Zugabe von 10% (fließfähig) - 30% (pastös)

Schüttgewicht AEROCELL: ca. 130 g/l Schüttgewicht AEROBALL: ca. 90 g/l

3.8.3.7 Scotchlite Hohlglaskügelchen

Sie werden aus alkaliarmen Borosilikatglas hergestellt. Dadurch können sie mit Zement verarbeitet werden. Sie sind hervorragende Wärmeisolatoren.

Spezifisches Gewicht: 125 g/l

3.8.4 Verstärkungsfasern

3.8.4.1 Glasfasern

Sie werden mit Abstand am häufigsten eingesetzt, speziell dann, wenn es um hohe Zug- und Druckfestigkeit bei untergeordneter Steifigkeit geht. Sie sind in Rovingsträngen, als Matten (150-600 g/m²) oder Gewebe (45-1050 g/m²) erhältlich, wobei die Gewebe eine bestimmte Vorzugsrichtung besitzen, also auch eine bevorzugte Richtung um zu brechen.

3.8.4.2 Armidfasern

Sie besitzen eine hohe Zugfestigkeit bei nur geringer Druck- und Biegefestigkeit. Durch ihre gute spezifische Steifigkeit sind sie bei rein zugbelasteten Teilen sehr interessant. Ihre niedrige Wärmedehnung und ihre hohe Arbeitsaufnahme machen die Armidfasern für viele konstruktive Anforderungen im Leichtbaubereich verwendbar.

3.8.4.3 Kohlefasern

Sie werden speziell im Zug- und Druckbereich bei hochsteifen und hochfesten Konstruktionen eingesetzt. Die geringe Wärmedehnung, die elektrische Leitfähigkeit und ihre Schwingfestigkeit erschließen ihnen immer mehr Anwendungen.

3.9 Werkzeuge

So wie der Beruf des Theaterplastikers, verschiedene Berufe, Schreiner, Schneider, Schlosser, Konstrukteur erfaßt, so verhält es sich auch mit der Manigfaltigkeit seiner Werkzeuge. Die speziellen Werkzeuge der unterschiedlichen Berufe, sollten in der Plastikerwerkstatt vorhanden und der Umgang mit ihnen erlernt sein.

4 Techniken

Ich möchte auf keinen Fall den Eindruck vermitteln, daß die von mir angeführten Techniken allgemeingültige und immer zu befolgende Patentrezepte sind.

Jeder Plastizierende hat Vorlieben, benutzt lieber dieses oder jenes Material, behandelt es lieber auf die eine, eine andere oder seine ganz eigene Weise.

Grundsätzlich sollte man eine 1:1 Zeichnung vor jeder Arbeit anfertigen. Es ist die erste Vorarbeit, die erste Durchdringung der künstlerischen Aufgabe.

Hierbei wird oft das Episkop benutzt, das allerdings eine Gefahr birgt. Die Proportionen mit einem Episkop zu übertragen, hat den Nachteil, daß dieselben Größenverhältnisse im Großen in einem anderen Zusammenhang stehen. Kleinigkeiten wirken episkopisch vergrößert plump. Eine kleine Hand z. B. wirkt dann gigantisch, obwohl sie vielleicht eine untergeordnete Rolle in der Gesamtaussage hat und im Kleinen nur überproportional groß dargestellt wahrgenommen wird.

4.1 Formgeben

4.1.1 Freies Aufbauen

4.1.1.1 Seidenpapier

Der Freie Aufbau mit Seidenpapier ist sehr alt und wird wegen der Vielzahl neuer Materialien und des hohen Zeitaufwandes kaum mehr angewendet. Es entstehen sehr lebendige Skulpturen. Um ihre Oberflächenfestigkeit zu erreichen, muß man die unten erwähnten Schäume schon sehr gut kaschieren und verstärken.

Je nach Größe der Skulptur empfiehlt sich ein Unterbau. Mit dem Seidenpapierverfahren läßt sich generell beliebig dick werdend arbeiten. Es empfiehlt sich jedoch allein aus Zeit-, Gewichtund Materialersparnis einen Grundkorpus zu fertigen.

Man bringe das Seidenpapier auf eine für das Modellieren angemessene Größe, in der Regel 100 cm auf 80 cm, je nach Größe des Auftrages. Nun lassen sich die Papierbögen in den Händen zusammenknautschen und in Leim tauchen. Knochenleimwasser eignet sich hier am besten. Ohne loszulassen wird das Papier leicht ausgedrückt und locker auf den Untergrund aufgesetzt. Im Innern kann man ruhig großzügig arbeiten und viel Luft lassen. Nach außen ist es besser dichter zu arbeiten, da die Oberfläche so eine höhere Festigkeit erhält. Der Knochenleim wird Handwarm verwendet, er geliert recht schnell. Somit können Materialaufträge leicht von über 15 cm aufgetragen werden.

Schleiernessel kann zur Verfestigung der Oberfläche aufkaschiert werden.

Große Seidenpapierplastiken sind mir, bei meinen Recherchen, nur als Zeugen einer vergangenen Zeit vor Augen gekommen. Sie eignen sich jedoch hervorragend als Modelliermaterial für Oberflächenstrukturen.

Ein für Oberflächenstrukturen häufig verwendetes Material ist die Dochtschnur. Sie kann mit ihren unterschiedlichen Stärken ebenfalls in Leim oder Gummimilch ausreichend getränkt, abgestreift und modelliert werden. Gegebenenfalls kann die Dochtschnur leicht aufgespleißt oder mehrere zu einem festen Strang zusammengeschnürt werden. Mit ihr lassen sich leicht Oberflächenstrukturen z.B. Baumrinde nachbilden.

4.1.1.2 Kaninchen- / Hasendraht

Mit Kaninchendrahtgitter lassen sich leicht große Plastiken formen, die keinen außerordentlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Eine absolute Formtreue nachzubilden ist mit dem Maschendraht schwierig. Unkontrolliert verbiegt er leicht beim Bearbeiten und die Maschen müssen erst ausgefüllt werden. Für amorphe Flächen wie Felsennachbildungen etc. ist er jedoch hervorragend geeignet.

Da das kaschierte Kaninchendrahtgitter nur eine geringe eigene Standfestigkeit besitzt, ist ein Metallrohr- oder Lattensystem, in den meisten Fällen zu erstellen, das die Grundsilhouette der späteren Plastik zeigt. Das Trägersystem sollte genügend Möglichkeiten bieten, das Gitter anlegen zu können und daran mit Draht oder Schnur zu befestigen. Nun ist das Gitter zu befestigen. Dabei ist früh genug zu überlegen, wie weit ausufernd man das Gitter modellieren möchte, um später ausreichend Material zur Verfügung zu haben.

Mit den Fingern kann nun leicht in das Gitter gegriffen und die Oberfläche gestaltet werden. Um der späteren Kaschierung einen besseren Halt zu bieten, können Stoffstreifen durch das Gitter grob gewebt werden. Sie erhöhen die Kontaktfläche und somit die Festigkeit. Zur Kaschur wird Papier, Stoff und verschiedene Leime oder Gummimilch verwendet.

4.1.1.3 Peddigrohr



Früher wurde viel Peddigrohr, vor allem in der Kostümplastik, verwendet, da sie einfach zu einem selbsttragenden, hohlen System aufgebaut werden kann. Es ist ein recht zähes, dabei leichtes, Material, das leicht zu formen ist. Da es ein natürlich vorkommendes Material ist und einer Alterung unterliegt, darüber hinaus ist es anfällig gegen zu hohe Feuchtigkeit, kann es nicht ewige Jahre bespielt werden, reicht aber für die kurze Spieldauer (bis fünf Jahre) der meisten Inszinierungen aus.

Vorbereitend muß das Peddigrohr etwa einen Tag gewässert werden. Dafür kann man es in einen Wasserbottich geben oder in ein nasses Tuch hüllen, das man mit Plastikfolie umschließt. Um eine für die jeweilige Anwendung geeignete Stärke zu bringen, kann man es durch Aufspleißen flexibler und schwächer, oder mit weiteren Rohren zu einem starreren aber festeren Strang schnüren.

Nun kann das Rohr gebogen werden. Um dem Rohr dauerhaft eine neue Form zu verleihen, muß es in dieser angestrebten Form getrocknet werden. Wenn die neue Form bekannt ist, kann auf einem Brett mit Nägeln eine Schablone vorbereitet werden. Die Trocknungszeit dauert wieder etwa einen Tag.

Um filigranere Formen zu biegen, hilft ein Bunsenbrenner, der durch seine Hitze das Rohr weich wie Gummi werden läßt. Es geht bei der Anwendung des Bunsenbrenners lediglich um den erweichenden Vorgang, nicht um das Austrocknen. Peddigrohr kann schnell anbrennen!

4.1.2 Bearbeitung der Schäume

Styropor ist im Theaterbereich heutzutage das am häufigsten verwendete Material um Plastiken, Böden und Wände herzustellen, da es sehr leicht ist und einfach bearbeitet werden kann.

Seine Oberfläche wird zur Verbesserung der Härte und Feinheit meist kaschiert, kann aber auch mit Polyesterharz (vorher mit Papier,-Stoff-Leimschicht verschlossen und am besten gleich eingefärbt) trittfest verstärkt werden.

Zur Verstärkung ausladender Formen kann ein Metallskelett dienen, das die spätere Form impliziert. Es kann vorher erstellt und das Styropr daran befestigt werden oder aber zu einem späteren Zeitpunkt integriert werden, wobei das Styropor aufgeschnitten, das Gestell integriert und dann die entstandenen Lücken mit Bauschaum zugeschäumt werden. Bei der ersten Variante hat man von vornherein eine größere Standfestigkeit, bei der Zweiten eine größere Freiheit beim Gestalten. Nachträgliche Verstärkungen lassen sich mit von einem Bunsenbrenner erhitzten Metallstäben oder angespitzten Holzstangen durch das Styropor stoßen.

Reicht der Styroporblock von seinen Abmessungen nicht aus oder möchte man einen Styroporblock verschonen, da man mit zwei oder mehreren bereits abgeschnittenen Stücken auch zu der gleichen Grundform gelangt, lassen sich die Styroporteile leicht zusammenkleben. Um die zu verklebenden Teile zusammenzuhalten, nachdem der Kleber aufgetragen ist, lassen sie sich aufeinanderlegen und mit Gewichten aufeinanderpressen oder mit U-förmigen Metallbügeln fixieren indem man die Schenkel seitlich in jeweils eines der Teile sticht. Um Druck auf die Klebefläche zu geben, kann man die Schenkel des U´s etwas auseinanderbiegen, so daß sie beim Einstechen den Abstand der Einstiche vermindert.

Mit der Faustregel: Kleben stets mit Material und Kleber gleicher Härte, ist der Sieg noch lange nicht sicher. Gerade bei Styropor, das von einer Reihe von Lösungsmitteln zersetzt wird, sollte man auf spezielle Styroporkleber zurückgreifen. Die unten angeführten Klebebeispiele sind klebetechnisch unbedenklich, da sie keine Lösungsmittel beinhalten.

Mit einer Heißkleber verteilenden Maschine kann man schnell riesige Flächen verkleben. Die Klebenaht, auch dünn, ist jedoch beim Schneiden zäher als Styropor und behindert einen sauberen Schnitt. Die Handhabung einer solchen Maschine ist einfach und schnell. Ferner ist sie nicht nur durch Zeitersparnis sondern auch durch geringen Kleberverbrauch preisgünstig.

Generell wird vom Markt ein Styroporkleber (von Technikoll) angeboten, um Styropor zu verkleben. Das ist keine finanziell günstige Variante. Das Schnittverhalten durch eine Klebenaht ist recht zäh. Schlecht abgelüftet verklebt dieser schnell das Messer, das dann mühselig saubergemacht werden muß. Die Klebkraft von glatten Klebeflächen ist sehr hoch, die Klebefuge dünn und genau.

Wird mit dem Geklebten geschnitzt, ist Bauschaum die beste Variante. Mit Bauschaum lassen sich auch Flächen verkleben, die nicht glatt sind und klaffende Spalten aufzeigen. Durch die Ausdehnung des Schaumes werden dünne Styroporflächen leicht auseinandergedrückt oder verschoben, sie müssen also ausreichend fixiert werden. Bei der Behandlung mit Sandpapier zeigt sich, daß der Bauschaum an seinen äußeren Begrenzungen eine höhere Festigkeit aufweist (Integralschaum). Dort wird vom Schleifpapier weniger Material abgetragen als im Innern der Klebung oder beim Styropor. Die auftretenden Wülste lassen sich jedoch schnell abschneiden.

Das Formgeben kann auf jedwede Art von Statten gehen.

Am geläufigsten ist wohl das Schnitzen mit dem Messer. Ein Großes mit fester, breiter Klinge läßt schnell goße Stücke anschneiden und herrausbrechen. Mit schmaleren Messern können einfacher konkave Rundungen geschnitten werden. Für Details wie Gesichter etc. dient am besten ein Kleines. Der Griff ist näher an der Spitze und man kann die Handballen auflegen und präziser schnitzen.

Der Glühdraht ist wohl die spektakulärste Bearbeitungsform des Styropors und mit ihren Dämpfen auch die Gesundheitsgefährdenste. Es können beliebige Drahtschlingen benutzt werden, die in Größe und Form dem Vorhaben entsprechend zurechtgebogen werden können.

Zwei Personen können große Boden- oder Wandflächen gestalten. Mit Schablonen lassen sich größere Flächen schneiden, die nicht mehr zu sägen sind.

Mit einem Nagelbrett lassen sich auch schnell große Volumina abtragen. Es kann schnell selbst in der geeignetesten Form hergestellt werden.

Die Drahtbürste liegt wohl den meisten, da sie keine Schnittkanten produziert und man leicht Rundungen nachfahren kann.

Sandpapier dient dem finish. Es lassen sich leicht Schnittkanten entfernen oder mit einem Block, um den man das Sandpapier hält, lassen sich einheitliche Konturen schaffen. Ich mag Sandpapier gerne, da man die Oberfläche fast direkt unter seiner Hand spürt.

Auch um dem Styropor eine charakteristische Oberfläche zu geben, kann man einen Föhn oder Bunsenbrenner benutzen, um das thermoplaste Styropor wegzuschmelzen. Achtung vor den Tropfen, die entstehen können.

Um eine porös wirkende Oberfläche zu bekommen, eignen sich sämtliche Verdünner (Aceton, Nitro- und Universalverdünner, Terpentin...).

Nicht ohne Grund erwähne ich die Kettensäge und den elektrischen Fuchsschwanz zuletzt. Greift man zu solcherlei Werkzeug ist man sicher gewillt, eine riesige Menge an Material abzutragen. Das abgetragene Material bildet also eine gewisse Schicht am Boden, auf dem man steht. Wie schnell verkrampft man seine Hand beim Ausrutschen oder wirft etwas aus der Hand...? Benutzt man ein anständiges Messer oder den Glühdraht erspart man sich das ständige Wegkehren der Styroporkügelchen, das einen auch aus dem Arbeitsfluß bringt, und ist auf einem vergleichbaren Geschwindigkeitsniveau.

Grundsätzlich ist erst die grobe äußere Form anzulegen, um dann in die Feinheiten vorzudringen. Bei der Bearbeitung empfiehlt sich, von oben nach unten zu arbeiten, um auf untere Verjüngungen möglichst wenig Belastung wirken zu lassen.

Eine Schwierigkeit beim Gestalten von Styropor ist sein grelles Weiß. Es überreizt die Augen und läßt die Tiefe des Modellierten schwer erkennen. Mit ein Grund ist die künstliche (Kunststoff-) Beleuchtung der Werkstätten. Hier empfiehlt es sich, das Objekt von Zeit zu Zeit zu drehen oder an einen anderen Platz zu stellen. Mit Kohle kann die Oberfläche optisch zerstört werden, um eine objektive Distanz zum Werk zu gewinnen.

<u>Styrodur</u> (Styrolbasis) und <u>Airex</u> (PVC - Basis) sind feinporiger und teurer, können aber besser ausgearbeitet werden. Sie eignen sich daher für kleinere Teile, wie z.B. Ornamente, oder Hände, die nachträglich an die Styroporskulptur angebracht werden.

4.1.3 Abgußlinge modellieren

Das Modellieren ist in den meisten Fällen die Vorarbeit für ein späteres Abgießen und Vervielfältigen in einem der Sache dienlichen Material. Das Modelliermaterial soll sich leicht aus der abgegossenen Form entfernen lassen und wiederverwendet werden können, ohne durch Trennmittel verunreinigt zu werden. Die Form kann später leicht nachgeschliffen werden.

Man kann sich die Arbeit erleichtern, indem man eine Plastik nicht in dem letztendlich verwendeten Material modelliert. Das kommt vor, wenn das spätere Material unnötig schwer zu bearbeiten ist, oder man möchte die Plastik später vervielfältigen.

Also benutzt man für die plastizierende Arbeit ein Material, das dem Charakter des zu modellierenden Ergebnisses am nächsten kommt. Weitere Kriterien sind hierfür einfache Modellierbarkeit, Abformbarkeit, die Pflegelleichtigkeit, Preis, persönliche Vorlieben zu einem Material. Zur Auswahl stehen sämtliche Tone, vom Markt angebotene Modelliermassen und pasten. Wegen der Modellierbarkeit, dem Preis und der einfachen Handhabung fällt die Entscheidung meist auf den Modellierton, der auch in den meisten großen Theatern truhenweise zu finden ist.



Auch hier braucht man für größere Arbeiten einen Unterbau, meist eine Art Galgen, der noch mit weiteren Armen verstärkt wird und mit Schmetterlingen, die an den Armen mit Draht oder Schnur befestigt werden. So wird ein Abrutschen des Tones verhindert. Der Modellton ist sehr schwer und besitzt darüber hinaus keinen großen eigenen Halt. Der Unterbau ist gleichmäßig und äußerst kräftig auszulegen. Zur Gewichtund Materialeinsparung hilft auch ein Kern, der aus Styroporresten oder ähnlichem zu erstellen ist.

Für flächige Formen, Tierhaut, Ornamente etc. ist die Modelliermasse auf einer Tonplatte, auf der man sich die Umrisse schon skizzieren kann möglichst eben aufzutragen. Mit einer Leiste zum Abziehen und Leisten, die als Abstandshalter dienen und die Höhe bestimmen, kann die Fläche eben gezogen werden. Die in der Vorarbeit angefertigte 1:1 Zeichnung kann aufgelegt und durchgedrückt werden.

Für höhere Formen ist die Masse am Gerippe großzügig und kräftig aufzutragen. Kräftig, um dem Ton einen guten Halt zu geben und Lufteinschlüsse zu vermeiden.

Mit einer entsprechend wuchtigen Latte kann man nun die Proportionen zurechtschlagen, bevor man in die Vertiefungen geht oder weiteres Material auflegt. Dazu dienen dann Modellierhölzer, mit denen man das Material drücken und schaben kann - Schlingen, mit denen man das Material abziehen kann.

Es ist sinnvoll, die Oberflächengestaltung zum Schluß als Ganzes zu machen. Eine Gleichmäßigkeit wird so besser erreicht. Die Oberfläche hat großen Einfluß auf das spätere Erscheinen im Scheinwerferlicht und kann unterstützend gewählt werden. Mit Spachtel und feuchtem Schwamm kann die Oberfläche geglättet werden, mit Modellierholzer strukturiert und aufgerauht werden.

4.1.4 Kaschieren

Die ursprüngliche Bedeutung des Wortes Kaschieren ist: verdecken, verbergen. Der Begriff wurde früher im Theaterbereich benutzt, da man die Unterbauten aus Gestellen baute, die mit Papier oder Leinwand (alte Prospekten) verkleidet wurden. Heute hat die Kaschur weitere Aufgaben bekommen. Sie dient jetzt nicht mehr nur dem Verbergen, vielmehr dem Schutz, vor mechanischen Belastungen und chemischen Einwirkungen und dient darüberhinaus dem Gestalten der Oberfläche.

Zur Kaschur verwenden wir immer noch Papier und Stoff, der mit Leim aufgetragen wird.

Das Papier wird nach den mechanischen Anforderungen ausgesucht. Muß es großen Belastungen standhalten und muß es nicht in kleine Hintergriffigkeiten, wie Falten etc., eingearbeitet werden, kann ein grobes Papier, z.B. Packpapier verwendet werden. Ist das zu kaschierende Objekt keinen großen mechanischen Belastungen ausgesetzt und sollen filigran ausgearbeitete Partien erhalten bleiben, so benutzt man ein feineres, dünneres Papier, z.B. Seidenpapier etc.. Um Prospekten oder auf Lattenrahmen gezogene Stoffbespannungen eine höhere Eigenfestigkeit zu verleihen, können auch sie mit Papier beklebt werden.

Stoffe bieten einen höheren Schutz gegen mechanische Belastungen. In der Regel wird Schleiernessel verwendet, er ist fest und läßt durch sein grobes Gewebe den Leim leicht

durchziehen. Bei hoher Beanspruchung, zur Begehbarkeit von Styropor, können mehrere Lagen aufgetragen werden.

Der Leim, der erhärtet und damit die Oberfläche festigt, verschließt darüber hinaus auch die Oberfläche. Das ist bei Styropor wichtig, daß später mit agressiven Lacken bestrichen werden soll. Meist kommen Holzleime, Knochenleim, Kleister, Kerbinol, Aubinol zur Anwendung, überwiegend verdünnt. Je nach Beanspruchung und Lage, z.B. bei von unten zu kaschierenden Flächen, empfiehlt es sich den Leim dicker zu lassen oder zusätzlich anzudicken. Gut zur Sperrung vor chemischen Einwirkungen ist ein wasserunlöslicher Leim, z.B. Ponal P3.

Je nach individueller Anforderung kann experimentiert werden. Gummimilch läßt die Oberfläche zähelastisch werden.

Seltener wird das Auskaschieren von Formen angewandt, mit dem man einfach Masken, Ornamente oder ähnliches aus Kaschurmaterial nachbilden und vervielfältigen kann. Das als Kaschur verlangte Objekt wird erst modelliert und anschließend in Gips abgegossen. Diese Gipsnegativform wird nun auskaschiert. Die erste Lage Papier oder Stoff wird nur einseitig mit Leim oder einem anderen Verfestiger bestrichen, damit sie nicht an der Form kleben bleibt. Sie soll jedoch gut durchgesogen sein, daß sie sich geschmeidig der abzuformenden Oberfläche anpaßt. Die weiteren Lagen (in der Regel etwa 4 Lagen, je nach gewünschter Festigkeit) werden beidseitig bestrichen und gleichmäßig in der Form verteilt, mit einem Pinsel flächig angestipt. Dabei ist darauf zu achten, daß keine Luft eingeschlossen bleibt. Stärkeres Papier muß mit den Fingern stark angestrichen werden, um die eingeschlossenen Luftblasen herrauszuschieben. Zum einfachen Entformen läßt man die Kaschur nicht ganz austrocknen, sondern nimmt sie vorher aus der Form, um sie dann vorsichtig in der angestrebten Lage durchzutrocknen. Die Leimreste in der Form sind so noch einfach zu entfernen. Dieses Verfahren ist sehr zeitaufwendig, daher werden flache Formen meist mit Gummimilch, Hatovit o.Ä. ausgegossen, tiefere meißt mit Polyurethanschaum ausgeschäumt.

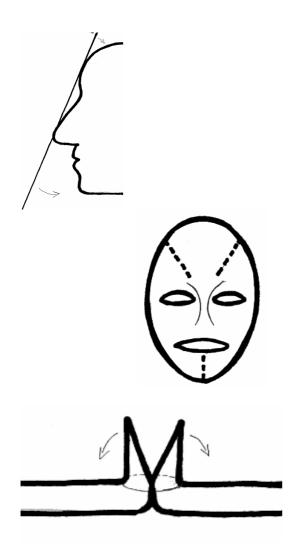
Beim Kaschieren von Styropor wird bei großen Flächen der Leim im Verhältnis 1:1 verdünnt und gleichmäßig aufgestrichen. Daß die Oberfläche vollständig benetzt ist wichtig da sich sonst schnell Blasen bilden, die eine unnötige Nacharbeit mit sich bringen.

Die Kaschur, besonders die Stoffkaschur, bildet bei den Überlappungen im Seitenlicht Schlagschatten, die mit einer dünnen Überspachtelung "kaschiert" werden können, wenn sie nicht gewünscht sind.

4.1.5 Reifeln

Reifeln ist das Formgeben von Ledern. Dazu wird der Gerbstoff im Wasserbad aufgeweicht, um den Fasern der Lederhaut eine größere Bewegungsfreiheit zu bieten. Werden die Fasern neu orientiert, erhalten sie ihren ursprünglichen Verbund, indem das aufweichende Wasser entfernt wird.

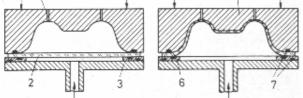
In der Praxis wird das Leder über Nacht in ein Wasserbad gelegt. Dazu darf es nicht zu sehr fetthaltig sein. Fettgegerbte oder gefettete Leder sperren das Wasser an der Oberfläche des Leders, der Gerbstoff wird nicht aufgeweicht. Besonders gut für den Theatergebrauch, z.B. für Masken und Rüstungen, eignet sich Rindfahlleder.



Ist das Leder ordentlich mit Wasser durchsogen, beginnen wir das eigentliche Reifeln. Dazu benötigen wir eine Form, die das Leder später annehmen soll. Eine stabile, trockene Gipsform (Gips ist stark hydroskopisch, Resultate gute Alabastergips) eignet sich hier besonders gut. Sie untersützt den eigentlichen Prozeß, nämlich das Wasser aus dem Leder zu drücken. Das Leder wird über die Form gelegt und mit einem runden und glatten Werkzeug wird nun das Wasser von der Formmitte nach außen geschoben, damit man es nicht immer im Kreis durch das Leder treibt. Die Fasern des Leders werden jetzt wieder von dem Gerbstoff fest umschlossen und behalten die Form, in der das Wasser (quasi als Gleitmittel für die Fasern) aus dem Gefüge gedrückt wurde. Man erkennt, beim Herausdrücken, daran wie trocken das Leder ist, wie hell es ist. Das Leder wird wieder so hell, wie es war, bevor es in das Wasserbad gelegt wurde. Dazu bedarf es allerdings einiger Dauer und Anstrengung. Das Leder kann anschließend auf der Form genagelt werden, damit das restliche Wasser (am besten auf einer Heizung) aus dem Leder verdunsten kann.

4.1.6 Tiefziehen

Das Tiefziehen ermöglicht schnell, große Serien an Formen herzustellen.





Das Verfahren funktioniert so: Es wird eine thermoplaste Folie mit einer Dicke von 0,5 mm bis 5 mm (im Theater) frei in einen horizontalen Rahmen gespannt. Eine Einheit die gleichmäßige, regulierbare Wärmestrahlung abgibt, wird über die Folie gefahren, die nun erhitzt wird. Die Folie beginnt auf Grund der Wärmeausdehnung zu arbeiten und bleibt schließlich bauchig ruhig hängen. Jetzt sind die molekularen Verspannungen ausreichend aufgelöst und die Folie kann bleibend auf mechanischem Wege verformt werden. Der Wärmestrahler wird zurück gefahren, und der Tisch mit der abzubildenden Form wird von unten gegen die Folie gehoben.

Beim Vakuumtiefziehen wird jetzt unterhalb der Folie ein Vakuum mit einem Sog von etwa 1t/m² erzeugt, der Raum zwischen Form und Folie wird binnen Sekundenbruchteilen leergesogen und die Folie schmiegt sich sauberst an. Besonders bei sehr konkaven Formen sollte man kleine

Lüftungslöcher an dem Formteil bohren, die kleiner als 3 mm sein sollen, damit keine störenden Beulen hinterbleiben oder die Folie aufplatzt.

Die Folie kühlt sich nun ab und erstarrt. Man prüfe, ob sie ausreichend verfestigt ist, dann fahre man den Tisch wieder auf seine Ausgangsposition und nehme die Folie aus dem Rahmen.

Zur Gestaltung der Tiefziehform: Das Material sollte sehr hart sein. Gips ist für das Formen von scharfen Kanten schon zu weich, jedoch für Rundungen ausreichend. Normalerweise werden formen aus gut verstärkte Holzgerippen und Gießharzen verwendet. Der auf Epoxidharz basierende Werkstoff Ureol eignet sich hier für Extremfälle, nicht zuletzt durch seine gute Schnitzbarkeit wegen besonders (Preisfrage).

Bei normalem Tiefziehen lassen sich keine Hinterschneidungen nachbilden. Das Vakuumtiefziehverfahren hingegen läßt Hinterschneidungen auf Grund des großen Soges zu. Die Form muß jedoch entsprechend, in Keilen aufgebaut, auseinander zu nehmen sein, damit man sie auch von der Folie wieder lösen kann.

Die Höhe der Form ist häufig durch die Tiefziehanlage eingeschränkt. 50 cm lassen sich bei entsprechender Breite problemlos mit dickeren Folienstärken realisieren.

Es gibt die Möglichkeit eine positive oder eine negative Form zu benutzen. Die negative Form bildet die Oberfläche exact ab, die Folienstärke ist dabei egal, erfordert allerdings zur Herstellung vorausgehende Arbeiten. Die positive Form kann in einem Arbeitsgang hergestellt werden und muß nicht nochmals abgegossen werden, bildet jedoch begründet durch die Materialstärke, keine exakte Oberfläche nach. Je nach den Ansprüchen, die gestellt werden lassen sich jedoch mit dünnen Folien und einer entsprechend dünner gestalteten Positivform annähernd gleiche Ergebnisse erzielen, wie mit einer Negativform, die Kanten bleiben jedoch weicher.

Berücksichtigt man die Stabilität der erzeugten Oberfläche, muß klar sein, daß langgestreckte Partien entsprechend dünn sind und daher auch um so bruch- und reißanfällig sind. Das macht sich bei der Bodengestaltung schnell bemerkbar.

Um Wiederholungen (z.B. immer das Loch neben dem breiten Stein oder die zwei dicken Steine nebeneinander) zu vermeiden, kann man die Formen so verzahnt (Polykompatibel) auslegen, damit man sie in sich, in ihrer Ausrichtung vertauschen, verdrehen, mal nur zur Hälfte verwenden kann, daß unterschiedliche Stellen zusammenkommen und ein amorpheres, natürlicheres Erscheinen bieten.

Damit man die Anschlußstellen bei der Stückelung von großen Flächen mit tiefgezogenen Teilen nicht sieht, kann man sie in Vertiefungen verlaufen lassen, dabei sollten sie immernoch zusammenpassen. Aus der Findung einer geeigneten Verzahnung kann man ein wahres Puzzelspiel machen.

4.2 Abgußtechniken

Abgußformen dienen zum Nachbilden einer einmalig gestalteten Plastik, zur Vervielfältigung oder Nachbildung in einem anderen Material. Hier werden auch die Unterschiede der Formen deutlich.

4.2.1.1 Einteilige Form

Die einfachsten Formen sind die Einteiligen. Sie können in einem Arbeitsgang hergestellt werden, lassen aber keine Hinterschneidungen an dem Gegossenen zu, wenn sie nur aus Gips hergestellt sind. Höhere Detailgenauigkeit läßt sich durch eine dünne Silikonschicht erreichen, die zur Stabilität einen abnehmbaren Gipsmantel erhält. Beschränkt lassen sich Hinterschneidungen so abformen, daß die elastische Silikonmatte aus diesen herausgezogen werden kann. Sie werden meist für Ornamente, Relief, Schriftzüge etc. verwendet.

4.2.1.2 Keilform

Komplizierte Skulpturen lassen sich nur mit mehrteiligen Formen abnehmen. Die Formteile werden derart gestaltet, daß ihre Grenze mit dem höchsten Grat der Form verläuft. Bei einem Ohr verlaufen sie z.B. auf der höchsten Linie, eine die hinter das Ohr greift und eine die das Ohr ausfüllt. Somit entstehen nur konische Formteile, die sich von dem Modell abnehmen lassen. Vernünftigerweise sind die Formen auch gegeneinander nicht zu verkeilen. Um ein Verschieben der einzelnen Keilformen zu verhindern, kann ein weiterer Gipsmantel hergestellt werden. Die Krönung im Formenbau, so sagte man mir in der Gipsformerei der staatlichen Museen zu Berlin, ist wenn Mantelabschluß mit den Abschlüssen der Formteile übereinanderfällt. Man erhält so eine bessere Schlüssigkeit der einzelnen Teile und kann die inneren Formteile an den Mantel knebeln.

4.2.1.3 Verlorene Form

Eher für Bildhauerische Zwecke und für uns seltener in Betracht kommt die "Verlorene Form." Sie dient im Theater dazu, ein modelliertes Tonmodell in Gips zu gießen, um dieses weiter zu bearbeiten und später, auch nach längerer Zeit, wenn nötig mehrmals abzunehmen.

Sie ist nur für einmalige Nachbildungen in Gips oder Beton zu verwenden, da sie zur Entnahme zerstört wird. Sie erfodert keine so große Wandstärke. Der erste dünne Gipsauftrag, Warnschicht, kann eingefärbt werden. Das kündigt beim vorsichtigen Abklopfen der Form, mit sehr stumpfem Stechbeitel und Hammer, das Positiv an. Durch Verwendung von Trennmittel zwischen Warnschicht und tragender Schicht, löst sich die tragende Form sehr leicht und erleichtert das Abschlagen. Bei Abgüssen von menschenkopfgröße sollten die Form (Warnschicht und tragende Schicht) etwa 3 - 4 cm sein.

Weiter erleichtern kann man sich das Abklopfen, wenn eine Lage Stoff (Rupfen) in die tragende Schicht eingearbeitet wird. Dieser kann dann (ähnlich einer Eierschale) samt des Gipses abgezogen werden.

4.2.1.4 Form zum Ausschäumen

Für Formen zum Ausschäumen mit PU-Schaum ist die Wandstärke mindestens 5 cm auszulegen und mit Trennmittel zu versehen. Die Formteile werden in der Regel mit Zurrbändern zusammengehalten, wobei schon bei der Formherstellung auf genügend Halt für diese zu achten ist. Zum Schäumen wird. Dachdem das PU-Gemisch eingegossen wurde, die Form geschlossen, damit sich Druck aufbauen kann und der Schaum dicht wird und in Hinterschneidungen gedrückt wird. Die Startzeit (zwischen Anrühren und Reaktion) der Schäume ist sehr kurz, also soll der Vorgang des Verschließens schnell gehen. Eine Schraubzwinge, für die auch eine Fläche in der Form ausgestaltet werden sollte, und ein stabiles Brett sollten bereitgehalten werden. Die Form braucht hierfür eine plane Fläche an der Öffnung.

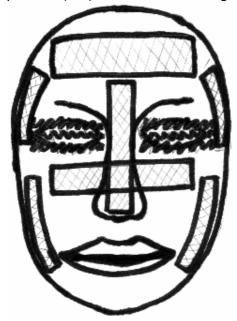
Silikonformen haben sich zum Ausschäumen nicht als sinnvoll erwiesen. Die Gewalt während des Schäumprozesses verformt die Silikonschicht. Es kann versucht werden eine extrem dünne Silikonhaut zu herzustellen, die sich nur minimal verformen läßt. Weiter kann sehr weicher Schaum verwendet werden. Bei mittelhartem PUR - Schäumen ist die Oberflächenabzeichnung nicht befriedigend wenn die Füllmenge minimiert wird, um auch den Druck auf ein Minimum zu reduzieren und brauchbaren Verformungstoleranz zu gewährleisten.

4.2.1.5 Form vom lebenden Menschen

Die Abformung am Menschen stellt weitere Anforderungen auf.

Die Formteile müssen dünn (<1 cm) sein, sie sollen nicht durch ihr Gewicht die Hautschichten (darunter Fettschicht) verformen und nicht durch das Ausdehnen des Gipses die Knochen des Probanten zermalmen.

Auch hier auf Hinterschneidungen (Jochbein, Nasenrücken) achten diese gegebenfalls auspolstern (Filz) oder die Form früh genug abnehmen.



Nicht ganz so schmerzhaft sind im Gips eingegossene Haare, daher die Haut gut einfetten, die Kopfhaare unter einer Bademütze oder einer Gummiglatze verbergen. Lange Wimpern können mit eingeweichtem Seidenpapier überdeckt werden.

Benutzt man keine medizinischen Gipsbinden, sollte die dünne Form mit in Wasser durchgeweichten Baumwolltüllstreifen verstärkt werden. Ausladende Partien, wie die Nase, können vorher schon abgemessen und die nötigen Streifen zugeschnitten werden.

Atemlöcher sollten selbstverständlich freigelassen und ein Zeichen mit dem Probanten abgesprochen werden, bei dem die Form bei jeglichem Zwischenfall schnellstmöglich abgenommen werden soll.

4.2.1.6 Verstärkungen

Die Formen, aus Gips und Silikon, können durch Stoffe verstärkt werden. Gips springt sehr leicht und wird so noch brauchbar zusammengehalten. Bei Silikon erhöht man die Reißfestigkeit deutlich.

Hier findet Erbstüll oder grobes Gewebe wie Rupfen Verwendung. Bestimmend ist nur Festigkeit, Benetzbarkeit und die Durchdringbarkeit des Gipses durch das Gewebe, damit dieses keine Trennung darstellt.

4.2.1.7 Trennmittel

Gips gegen Gips kann leicht mit Tonschlicke oder Bonerwachs getrennt werden oder das erste Gipsteil in Parafin getränkt werden.

Gips gegen andere Materialien können mit Bonerwachs, Tonschlicke, Vaseline etc. getrennt werden.

Silikon gegen Silikon mit Seifenlauge.

Silikon gegen andere Materialien müsse porösen Oberflächen gefestigt werden.

4.2.2 Gipsformen

Hier möchte ich die grundsätzliche Gipsformherstellung anhand unterschiedlicher Beispiele veranschaulichen. Bei Gipsformen dürfen keine Hinterschneidungen auftreten, die Trennungen der Formteile sind daher gewissenhaft zu durchdenken.

4.2.2.1 Form

Der erste Schritt ist, die Oberfläche mit einer Trennschicht zu versehen. Tonmodelle benötigen keine spezielle Trennschicht. Wenn der Ton feucht genug ist, wirkt die Tonschliere sogar wie ein Gleitmittel. Bei der Formabnahme wird daher zusätzlich reichlich Wasser auf die Trennungsschlitze gegeben. Andere Modellmaterialien müssen getrennt werden.

Nun muß die erste abzugießende Teilfläche abgetrennt werden. Bei Tonmodellen können Steckbleche verwendet werden, die aneinanderliegend um die Fläche in den Ton gesteckt werden. Die entstandenen Schlitze können nach der Entnahme der Bleche mit einem flachen Modellierholz wieder zugedrückt werden. Andere Materialien werden traditionell mit Tonstreifen oder besser mit Kinderknetmassestreifen abgetrennt. Die Abtrennstreifen sollten die Wandstärke der späteren Form besitzen. Auf die Abtrennstreifen können kleine Halbkuglen aus Ton oder Knetmasse aufgeklebt werden. Auf Ton- oder Knetmasseabtrennungen können mit einem konischen Gegenstand die Schlösser eingedrückt werden, die die einzelnen Formteile später paßgenau zusammengleiten lassen. Die Schlösser können auch nachträglich mit einem scharfen, runden Modelliereisen in den noch weichen Gips eingbohrt werden.

Kinderknetmasse als Abtrennmasse hat den Vorteil, daß sie leicht flach ausgebreitet, mit einem Messer in scharfkantige Streifen geschnitten werden kann und durch ihren Wachsgehalt hervoragend haftet. Es können stabilisierende Brücken gestaltet werden oder der nicht als Begrenzung dienende Rand mit erheblichem Druck an das Modell gekittet werden. Wenn der Gips abbindet und sich erwärmt (der Gips ist nun stabil genug) ist die Abtrennung mit Kinderknetmasse abzunehmen, der Wachsanteil würde sonst ungewollte Schlieren hinterlassen.

Nun wird ausreichend Gips angerührt und auf die abgesteckte Fläche aufgetragen. Das Abbindeverhalten kann man sich hier zunutze machen, indem man den anfangs dünnflüssigen Gips auf das Modell schleudert, gießt oder pinselt und den mit der Zeit dicker werdenden Gips dazu benutzt, die Formhöhe aufzubauen. Ist das Modell von flüssigem Gips benetzt, können die bereitstehenden Stoffe zur Verstärkung schichtweise eingearbeitet werden. In der Regel und je nach Dicke der Form sind drei Lagen ausreichend. Oft reicht eine Lage Stoff, die ziemlich zum Schluß eingearbeitet wird. Die Höhe oder Dicke der Form wird nun den Begrenzungen angepaßt. Der abbindenden, noch weiche Gips, der großzügig aufgetragen wurde, ist mit einem Spachtel leicht abzuschaben und später gegebenenfalls abzuschleifen.

Die Abtrennungen werden entfernt und wie vorher eine weitere Formteilfläche abgetrennt, die an das erste Formteil angrenzt. Die Fläche, die das erste Formteil darstellt, ist zu trennen.

4.2.2.2 Mantel für Keilformen

Sind der Formteile zu viele, wird ein Mantel aus nur wenigen Teilen angefertigt. Die Formteile werden mit dem Mantel zur späteren Verwendung leicht und stabil zusammengehalten. Dazu müssen zunächst die Formteile nach außen mit Schlössern, wie oben beschrieben, eingearbeitet werden. Nun werden sie mit Trennmittel versehen.



Die Mantelkanten sind so zu gestalten, daß sie mit denen der Formteile gemeinsam abschließen. Das erleichtert das Zusammenbauen. Die Formteile können später von innen an den Mantel geknebelt werden und als ganzes viel leichter zusammengesetzt werden. Durch mindestens ein Loch für jedes unter dem Mantelteil liegende Formteil kann eine am Formteil befestigte Schnur geführt werden, die auf der Manteloberfläche mit einem kleinen Holzstäbchen festgeknebelt werden kann.

Die Abtrennungen werden wie oben beschrieben aufgesetzt und das erste Mantelteil mit Gips aufgetragen. Wieder wird die Abtrennung neu gesetzt und die angrenzende Mantelfläche getrennt.

4.2.2.3 Kniffe

Die nicht an der Formgebung beteiligten Form- und Mantelteilkanten können entgratet werden, damit sie nicht so empfindlich gegen mechanische Belastungen sind und nicht unkontrolliert abbrechen.

Im Bedarfsfall können die Formteile in flüssiges Parafin gelegt werden, um dauerhaft trennendes Verhalten aufzuweisen.

Ist das Modell sehr groß oder sehr kompliziert, kann die Abnahme gestückelt werden. Die einzelnen Teile werden dann nachträglich zusammengebracht. Die Trennungen sind der Einfachheit halber dort anzusetzen, wo sie entweder mit der Form in einem Spalt verschwinden oder (vor allem bei Gipsgüsse) leicht auszubessern sind, also an unkomplizierten, ruhigen Oberflächen.

Die Gipsoberfläche kann nachträglich mit Sandpapier und Nylonstrumpf sehr glatt geschliffen werden. Sie kann mit Silikon abgeformt und mit Gießharzen ausgegossen werden. Edelsteinimitationen aus gefärbtem (sehr feine Pigmente) Polyester werden so gegossen.

4.2.3 Silikonformen

Silikonformen haben den Vorteil, daß sie gewisse Hinterschneidungen zulassen. Die Stützform wird abgenommen und die Silikonschicht kann auf Grund ihrer Elastizität aus Hinterschneidungen herausgezogen werden. Hersteller schreiben von Silikonschichtdicken von mindestens 1 cm, in der staatlichen Gipsformerei werden 5 mm angestrebt.

Die Hersteller möchten gerne viel Material verkaufen, das sich jedoch durch das Eigengewicht des Ausgießmaterials nur um so mehr deformieren kann und keine zusätzliche Eigenstabilität mit sich bringt. Silikonformen sind für Theateransprüche extrem zeichengenau und genauso teuer.

Silikonformen sollten vor dem Ausgießen mit Gips mit Wasser benetzt werden, sie werden dadurch nicht so strapaziert. So wie sie nach dem Gebrauch zu reinigen sind.



Silikonformen bestehen im Grunde immer aus der formnachbildenden Silikonschicht und dem Stützmantel. Die Silikonschicht kann mit Knetsilikon aufgetragen, mit Streichsilikon aufgestrichen, mit in Silikon getränktem (Flausch-) Trikotstoff oder Molton aufgelegt oder zwischen Modell und Stützmantel gegossen werden. Je nach Art des Aufbringens der Silikonschicht unterscheidet sich der Formenaufbau.

Die Verfahrensweise mit Knetsilikon, Streichsilikon oder in Silikon getränktes (Flausch-) Trikot oder Molton ist dem der Gipsform vergleichbar und wird hier nicht näher beschrieben.

Als Trennmittel zwischen den Silikongrenzflächen wird Seifenlauge verwendet und die Silikonschicht entsprechend dünn gehalten. Die Verfahren mit getränkten Stoffen lassen die Formdicke leicht bestimmen und die Silikonform durch ausreichend Stoff und Silikonmaterial nicht so leicht reißen.

Das Eingießverfahren mit flüssigem Silikon wird je nach Bewegtheit, Kompliziertheit des Modelles entsprechend aufwendig unterteilt, damit die einzelnen Silikonteilformen, ohne zu sehr strapaziert zu werden, abgenommen werden können.

4.2.3.1 Blockform

Für kleine Ornamente, Reliefs, Blenden, etc. genügt in den meisten Fällen eine einteilige Silikonblockform.

Hierzu wird ein Formkasten benötigt. Dieser sollte zwischen abzugießendem Modell und Seitenwand etwa 1 cm Platz bieten. Dieser Abstand stellt die spätere Seitenwand der Silikonform dar, muß also bei höheren Modellen entsprechend größer gewählt werden, so daß das später verwendete Ausgießmaterial diese nicht durch ihr Eigengewicht auseinanderdrückt. Um ein Überfließen des Ausgießmaterials zu vermeiden, kann das Modell auf eine Schicht Knetmasse gestellt werden. Die seitlich überstehende Knetmasse wird mit einem Messer entfernt. Mit Gießsilikon wird nun der Formkasten aufgefüllt, so hoch, daß die oberste Stelle unter mindestens 5 mm Silikon eingegossen ist. Nach der angegebenen Vernetzungsdauer des Silikons, kann die Form aus dem Kasten genommen werden und ist für Ausgießarbeiten verwendbar.

Wird ein formschlüssiges System von Silikonform und Gipsmantel angestrebt und somit auf das Einarbeiten der Schlösser verzichtet, so kann man in die nicht ausgehärtete Silikonmasse Wollkrepp (lose Stoffasern) lose einarbeiten, der von dem Gips der tragenden Form umschlossen wird.

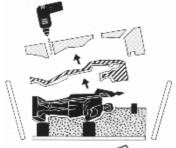
4.2.3.2 Formkastenverfahren

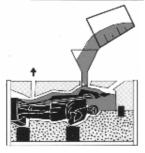
Ist das Modell klein und leicht zu handhaben, bietet sich das Formkastenverfahren an.















Hierfür wird das mit Cellofan- oder Alufolie eingewickelte Modell in einen Formkasten (vom Umriß etwa 2 - 5 cm Abstand von Modell zum Rand) auf Blöcke gelegt und bis zur Hälfte mit Ton, Sand, geschmolzener Knetmasse o.ä. aufgefüllt.

Anschließend wird die obere auch eingewickelte Hälfte mit einer Ton oder Knetschicht versehen, die der angestrebten späteren Silikonformdicke entsprechen soll. Die Kontur ist so zu gestalten, daß sie möglichst konisch verläuft und von der nun aufgegossenen Gipsform zu trennen ist.

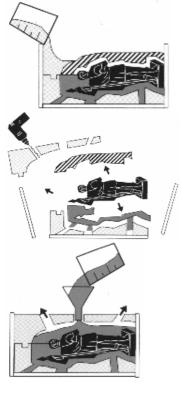
Der Formkasten wird also mit Gips angefüllt. Auf den Ton aufgesetzte Halbkugeln oder Noppen erleichtern den späteren Zusammenbau der vielen im weiteren entstehenden Formteile.

Ist der obere Gipsmantel abgebunden, wird der obere Gipsmantel entfernt, evtl. der Formkasten auseinandermontiert. In den Gipsmantel werden nun Einfülltrichter und Steiger gebohrt und das Modell bloßgelegt - bis zur unteren Hälfte, die in ihrem Bett verweilt.

Der Gipsmantel wird wieder aufgesetzt und das Gießsilikon in den Trichter eingefüllt, bis es aus den Steigern ausdringt. Die Steiger sind an den höchsten bzw. äußersten Stellen der Silikon-, vorher Tonform anzulegen. Um ein genaues Aufsetzen des Gipsmantels zu gewährleisten, können, bevor dieser gegossen wird, kleine Stäbe oder Holzkugeln, als Schlösser, in das Bett bis zur Hälfte eingearbeitet werden.

Ist das Silikon vernetzt, in der Regel nach 24 Stunden, werden Gipsmantel, Silikonform und Modell als Ganzes aus dem Bett genommen. Umgedreht hingelegt wird der Formkasten wieder begrenzend um die Form gebaut. Die als Schlösser dienenden Stäbe oder Kugeln werden herausgenommen.

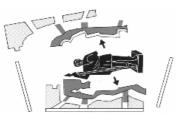
Jetzt kann die zweite noch umwickelte Hälfte mit Ton oder Knetmasse versehen werden, wie vorher die erste Hälfte.



Auf den zuerst angefertigte Gipsmantel muß jetzt Trennmittel aufgetragen werden, da nun die zweite Hälfte des Gipsmantels aufgegossen wird.

Ist dieser abgebunden, wird er auch abgenommen und Steiger und Trichter eingebohrt. Die untere Silikonschicht muß jetzt mit Trennmittel versehen werden. Das Modell wird von Knetmasse und schützender Folie befreit.

Der zweite Gipsmantel wird auf die vorhandenen Schlösser gesetzt. Zuletzt wird die zweite Silikonform in den Trichter gegossen bis das Silikon wieder aus den Steigern dringt.







Ist das Silikon vernetzt, kann das Modell entnommen und das Formsystem zum Gießen verwendet werden.

4.2.3.3 Tonmantelverfahren

Ein weiteres Formenbauverfahren kommt zur Anwendung, wenn das Modell viele Formteile benötigt oder zu empfindlich ist, um in den Formkasten eingebettet zu werden.

Im Grunde wird das Modell in eine Tonschicht eingebettet, die mit dem stützenden Gipsmantel umschlossen wird. Die Mantelteile werden abgenommen, der Ton entfernt, der Mantel wieder angebracht und der entstandene Raum mit Gießsilikon aufgefüllt.

Die Hinterschnittigkeit des Modells bestimmt die Anzahl der Formteile. Der Ton wird auf eine, das Modell schützende Folie aufgesetzt und mit aufgesetzen Halbkugeln o.ä. versehen, die im Silikon eine höhere Paßgenauigkeit und Stabilität bieten. Der Ton kann mit Trennblechen versehen werden und der unter jedem Mantelteil befindliche Raum einzeln ausgegossen werden. Hierfür dient ein schon mit Ton vorgeformter Einfülltrichter und Steiger an der höchsten Stelle, durch den, bei ausreichender Einfüllmenge, das Silikon austritt. Es bietet sich bei simpleren Formen an, den gesamten Raum zwischen Mantel und Modell auszugießen. Man kann die Silikonschicht als Ganzes verwenden oder sie vorsichtig an den Kanten der einzelnen Mantelteile abschneiden.

4.2.4 Knochenleimform





Knochenleimformen (auch Gelatineformen) sind, ähnlich wie Silikonformen, flexibel und können Hinterschneidungen nachbilden. Sie schrumpfen durch Verdunstung über Nacht, auch in Folie eingedeckt, bis zu 5%. Sie sollten daher feucht gehalten werden. Die Form kann nur 1-4 mal, das Material jedoch beliebig oft wiederverwendet werden. Sie besitzen eine höhere Zeichengenauigkeit als Gipsformen und sind für wenige Abgüsse die bei weitem günstigsten Formen.

Doppelkessel eingefetten Knochenleimplatten bzw. -granulat, kochendem Wasser Außentopf, im geschmolzen. Es wird so viel Wasser hinzugegeben bis das Gemisch eine Konsistenz sirupartige erlangt. Abkühlen bis auf Handwärme wird es auf getrennte Modell gestrichen. Stützmantel dient der Festigkeit. Knochenleimhaut muß vor dem Erhitzen Gipses. während des Abbindeprozesses, abgenommen werden, sie würde sonst zerstört werden. Das geht da der Gips bereits die nötige Festigkeit erreicht hat.

Die ausgediente Form wird mit einer Alaunsalzlösung bestrichen. So wird von der Oberfläche das Trennmittel gegerbt, das von der trocknenden Kristallhaut aufgesogen wird. Es kann nach einem Tag , in kühlem Zustand mit einem Pinsel abgestrichen werden. Der Knochenleim ist wieder rein und kann wiederverwendet werden.

4.3 Vervielfältigungstechniken

Vervielfältigungen kommen in den verschiedensten Variationen vor. Ausschlaggebend für die Wahl der Vervielfältigungstechnik ist die spätere Beanspruchbarkeit, das verwendete Material, vorhandene Zeit und nicht zuletzt das Geld.

4.3.1 Ausgießen

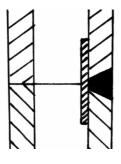
Die wohl älteste Vervielfältigungstechnik ist das schon von den Römer verwendete Ausgießen mit Gips. Durch das hohe Gewicht und die Empfindlichkeit des Gipspositivs ist sie im Theater zunächst unbrauchbar. Was sie jedoch interessant macht, ist, daß ein beständiges Positiv entsteht, das für Theateransprüche beliebig oft und lange abgeformt werden kann, z.B. mit Knochenleimformen die nach wenigen Abformungen an Abzeichnungstreue verlieren und schnell schrumpfen. Außerdem kann das Gipsmodell gut weiterbearbeitet werden. Mit Sandpapier und Nylonstrumpf kann eine extrem glatte Oberfläche geschaffen werden, die mit Ton unerreichbar ist.

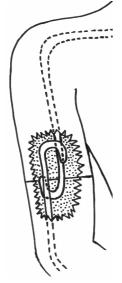
Beim vollgegossenen Gipsguß können sich leicht Luftblasen an der Oberfläche absetzen, der Gips ist also möglichst blasenfrei anzurühren (von unten wallen). Man kann erstmal nur etwas recht flüssigen Gips einfüllen und in der Form ausschwenken, so daß die gesamte Oberfläche benetzt ist, besonders an Stellen wie Kinn, Nase... Wenn weiterer Gips eingegossen ist, kann man durch Rütteln der Form die Luftblasen von der Außenwand lösen.

Bei hohlen Abgüssen wird generell die erste Schicht dünn angerührt und in der Form ausgeschwenkt, damit an der späteren Oberfläche keine Luftblasen haften bleiben. Große Formen können hierzu auf Matrazen gerollt werden. Die nächste Schicht wird dicker angerührt und mit Stoffen verstärkt. Wie beim Formenbau kann der Abbindeprozeß ausgenutzt werden, um mit dem fester werdenden Gips die Wanddicke aufzubauen.

Bei großen Arbeiten sind Metallarmierungen notwendig. Diese sollten sich wie ein Baum bis in die Extremitäten verzweigen. Die Stärke der Armierung sollte sich verhältnismäßig wie die Stärke der Form nach außen verjüngen.

Um Gipsabgüsse zusammenzufügen, bieten sich zwei Verfahren an, um mit der starken Hydroskopie des Gipses zu guten Ergebnissen zu gelangen. Bringt man frisch angerührten Gips auf einen trockenen, abgebundenen, wird das Wasser des neu dazukommenden Gipses innerhalb von Augenblicken von dem alten aufgesogen. Der neue Gips hatte so allerdings keine Zeit um abbinden zu können, besitzt somit auch nur eine geringe Härte. Wenn der Gips nur kurz eingesumpft und sofort aufgetragen wird, kann man einfache Ausbesserungen oder Klebungen vornehmen.





Die eine Möglichkeit ist, den Gips naß zu machen, mehrere Stunden in ein Wasserbad zu stellen. Bei hohlen Teilen können diese von innen mit Stoff laminiert werden, die Fugen außen können nun so weit geöffnet werden, damit man sie beguem mit Gips einstreichen kann.

Die andere Möglichkeit ist, die beiden aneinandergehörenden Teile auszuhöhlen und mit Lack oder ähnlich Festem zu trennen. Nun kann frischer Gips in die Aushöhlungen, eingearbeitet werden bis dieser überquillt. Die beiden Teile werden aneinandergefügt, bis der Gips abgebunden ist. Zur höheren Festigkeit benutzt man eine Metallarmierung, die am Ende abgebogen ist, um einen festeren Sitz zu vermitteln.

Die angeführten Arbeitsschritte sind nicht nur für Gipsarbeiten gültig. Nahezu gleiches gilt für die Materialien Gummimilch, Silikon, Polyester, Epoxidharz, Hatovit, Revultex... die hier bei spezifischer Anforderung verwendet werden.

Um Material zu sparen, können nach dem ersten Ausschwenken einfach Styroporreste oder ähnliches in die Form gegeben werden, einen Festigkeitsverlust vorausgesetzt.

4.3.2 Schäumen

Schäume bestehen aus einem zelligen Aufbau, der durch ein Treibmittel erzeugt wird. Treibmittel erzeugen bei einer bestimmten Temperatur Gase bzw. Gase werden bei einer Reaktion (Abbinden) freigesetzt.

Man unterscheidet offen- und geschlossenporige Kunststoffschäume.

Treibmittel werden unterteilt in chemikalische und physikalische.

Bei den <u>physikalischen Treibmitteln</u> sind es Pentan oder fluorierte Kohlenwasserstoffe (Frigen), die oberhalb des Siedepunktes in den gasförmigen Zustand übergehen. Die Volumenänderung bläht die Kunststoffschmelze auf. Dieses gebräuchlichste Verfahren ermöglicht durch seinen niederen Siedepunkt ein frühes Aufblähen und eine gleichmäßig niedrige Dichte.

Das <u>chemische Treibmittel</u> benötigt zur Gasbildung höhere Temperaturen, die nur bei der Verarbeitung von Thermoplastschmelzen erreicht werden. Sie zersetzen sich oberhalb eines Zersetzungstemperaturbereiches und spalten dabei ein gasförmiges Reaktionsprodukt ab. Dieses Verfahren wird bei hohen Dichten und Thermoplastintegralschäumen eingesetzt.

Zusatzstoffe gewähren Eigenschaften und Qualität. Daher werden eingesetzt:

- Reaktionbeschleuniger für einen schnellen Ablauf der Schaumbildung.
- Vernetzer für PE oder elastische PUR-Systeme.
- Flammschutzmittel für den Einsatz im Theater und Bauwesen.
- Stabilisatoren und Keimbildner für eine stabile und gleichmäßige Zellstruktur.
- Verstärkungsfasern und Füllstoffe.
- Farbstoffe und -pasten für eine entsprechende Einfärbung.

In der Theaterpraxis verwendet man zum einen einkomponentigen PUR - Schaum aus der Pistole, der zum Ausfüllen von Zwischenräumen oder Gestaltung von Oberflächen verwendet wird.

Zweikomponentiger PUR - Schaum wird nach Herstellerangaben mengenmäßig abgewogen (Mischverhältnis bezieht sich auf Gewicht nicht auf Volumen). Nun können die zwei Komponenten kräftig verrührt werden, indem man die B-Komponente (Vernetzer) in die A-Komponente gießt. Die Startzeit (die Zeitspanne vom Zusammengießen bis zum Treiben) ist kurz (nach Herstellerangaben meist zwischen 10-70 Sekunden). Das Verrühren (die zwei Komponenten sollen eine einheitliche Farbe ergeben), das in die Form gießen und das Formschließen muß also gut koordiniert sein. Das Entformen sollte nach 15-20 Minuten erfolgen, da der Schaum dann noch nicht voll ausgehärtet ist und sich leicht auch hinter Hinterschneidungen herauslösen läßt. Zur Reinigung der verwendeten Gefäße läßt man den Schaum am besten weiter aushärten und kann ihn dann im Ganzen abziehen. Hände und Kleidung zu reinigen ist ein schweres Unterfangen und nur mit scharfen Lösungsmitteln (spezielle, teure PUR-Reiniger) zu bewerkstelligen.

4.3.3 Laminieren



Als Verstärkungen finden vorrangig, neben Hanf und Kohlefasern, Glasfasern Verwendung.

Glasfasern sind in einem Schmelzspinnverfahren (Faserdurchmesser 10-20 µm) erzeugt und sind als unterschiedliche Glasfasermatten (hier sind kurze Fasern amorph ineinandergearbeitet) oder Gewebe erhältlich.

Je nach Webart und Hauptrichtung der Fasern, besitzen die Gewebe unterschiedliche mechanische Belastbarkeiten für die einzelnen Richtungen. Je nach Belastungsart sind diese zu berücksichtigen, gegebenenfals durch unterschiedliche Richtungen auszugleichen.

Um die Haftung der Fasern mit dem Reaktionsharz zu verbessern, sind sie mit sogenannten Haftvermittlern (Schlichten) versehen.

<u>Füllstoffe</u> verbessern die mechanischen Eigenschaften, Steifigkeit, Elastizitätsmodul, Härte, Wärmebeständigkeit, Schlagzähheit.

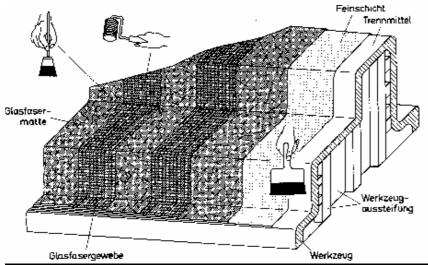
<u>Färbmittel</u> sprich Farbstoffe und Pigmente dienen der farblichen Gestaltung. Kunststoffhersteller bieten im allgemeinen, für ihre Produkte, eine gebrauchsfertige Farbpaste an. In Polyesterharz und Epoxidharz lassen sich jedoch selbst Erdfarben, die vorher in der A-Komponente eingesumpft wurden, ohne weiteres verwenden.

<u>Lichtstabilisatoren</u> erhöhen die UV - Beständigkeit der Kunststoffe, was eher für Außenanwendungen wichtig ist.

<u>Verdickungsmittel</u> (Thixotropierungsmittel) verhindern das Ablaufen der Harze an senkrechten Flächen.

<u>Verdünnungsmittel</u> erhöhen die Viskosität, die Harze lassen sich daher leichter und dünner verteilen.

4.3.3.1 Arbeitsschritte des Handlaminierens:



Trennmittel auf oder in die Form auftragen, trocknen lassen, evtl. polieren.

Feinschicht, die Gel-Coat aufbringen. Feinschichtdicke normalerweise 0,3-0,6 mm und enthält keine Laminate. um Oberfläche glatt werden zu lassen. Sie dient auch zur farblichen Gestaltung. Hier ist besonders darauf zu achten. daß keine Luftbläschen eingeschlossen sind, also beim Anrühren Sorgfalt walten lassen.

Nach Beginn des Gelierens der Feinschicht folgt das Laminieren, d.h. Harzschicht auftragen, Glasfasermatte einarbeiten, Harzschicht auftragen, Glasfasergewebe einarbeiten, Harzschicht auftragen, ... Dabei ist darauf zu achten, das die Schichten symetrisch aufeinander folgen, weil sie sich sonst verwerfen. Zwischen Gewebelage sollte eine Mattenlage laminiert werden, weil sonst die zwischenlaminare Festigkeit zu stark absinkt. Verstärkungselemente dürfen nicht stumpf aneinandergestoßen werde, sie sind auszukämmen und 3 bis 5 cm zu überlappen. Überlappungen in verschiedenen Laminatschichten sind gegeneinander zu versetzen. Um eine weiche Außenhaut zu erhalten, ist hier ein Gewebe dienlich.

Schlußanstrich aufbringen. Nach ausreichender Härtung entformen, Werkzeug reinigen, Formteil besäumen.

Nachhärten (Tempern) ist möglich.

4.3.3.2 Weitere Verarbeitungstechniken von GFK

Die im Theater wohl kaum vorkommenden Verfahren sollen hier dennoch erwähnt werden, da sie von den einschlägigen Werkstätten, die wegen der hohen gesundheitlichen Belastung und häufig fehlende Absauganlagen von Theatern in Anspruch genommen werden, verwendet werden.

Faserharzspritzen

Das Faserharzspritzen ist ein teilmechanisiertes Handlaminieren, geeignet für kleine Serien, großflächige Teile und für Beschichtungen. Hierbei wird das Gemisch von Harz, Reaktionsmittel, Faserverstärkung, durch eine Handpistole dosiert, aufgespritzt. Zuschneiden der Verstärkungselemente entfällt. Größere Harzansätze sind möglich. Laminieren von Wänden und über Kopf ist problemlos in dünnen Schichten möglich. Besondere Absaugmaßnahmen! Desweiteren kann GFK in Formen gepreßt oder gesaugt werden, Halbzeuge gewickelt, geschleudert oder gezogen werden.

Spachtelmassen für Holz oder Metall sind lichthärtende Harze.

4.3.3.3 Nachbearbeiten von GFK-Teilen

Die <u>spanende Nachbearbeitung</u> von GFK-Teilen ist wegen der harten Glasfasern naturgemäß mit hohem Verschleiß verbunden (diamantbestückte Werkzeuge). Grundsätzlich ist bei der spanenden Bearbeitung zu beachten, daß der anfallende Staub abgesaugt wird, wenn nicht naß gearbeitet werden kann, und daß durch die über das Spanwerkzeug auftretenden Kräfte kein Auseinanderreißen der Laminierungen auftreten kann (geringe Vorschübe, hohe Schnittgeschwindigkeit der Werkzeuge).

Zum <u>Lackieren</u> eignen sich, gegebenenfalls mit Haftvermittler, Nitro-, Kunstharz- und Reaktionsharzlacke, Autolacke. Das Beflocken, Metallisieren und Bedrucken von GFK-Teilen ist ebenfalls möglich.

Bei komplizierten Formen kommt es häufig vor, daß das Laminat nicht als Ganzes hergestellt werden kann. Das Laminat wird dann großzügig über die Form hinaus ausgelegt. Diese überstehenden Falze können leicht abgsägt werden. Die einzelne Teile können nun von innen mit einer oder mehreren Schichten zuammenlaminiert werden. Mit Autospachtel kann die sichtbare Kante verspachtelt und abgeschliffen werden.

4.4 Kleben

Klebstoffe sind nichtmetallische Werkstoffe in flüssiger, pastöser oder fester From, mit denen sich feste Körper ohne Veränderung ihres Gefüges miteinander verbinden lassen. Die Klebwirkung beruht auf der Adhäsion der Klebermoleküle an den zu verklebenden Flächen und/oder auf der sich nach einem Trocknungsprozeß einstellenden inneren Festigkeit, der Kohäsion, der Klebeschicht.

Klebstoffe bestehen aus natürlichen oder künstlichen Polymeren. Das Abbinden des Klebstoffs erfolgt durch das Verdunsten des Lösungsmittels, Erstarren der Schmelze durch Abkühlen oder chemisch bei Kunstharzen durch Vernetzungsreaktionen (Härten) wärend oder nach der Verdunstung des Lösungsmittels. Entsprechend der Klebwirkung unterscheidet man Haftkleber und Festkleber. Die Grundstoffe für Haftkleber sind weich und dauernd klebrig und dadurch für Klebebänder, Folien, etc.. Festkleber ergeben feste Filme und hohe Stabilität gegenüber Abscher- und Zugkräfte.

Die Faustregel lautet: Kleben stets mit Kleber und Material gleicher Härte.

Der für den Kleber angegebene α -Wert gibt Aufschluß über den linearen Ausdehnungskoeffizienten, der mit dem zu verklebenden Material gleich sollte.

Klebefläche müssen stets frei von Schmutz, Staub, Feuchtigkeit, Fetten und Trennmitteln sein, und die Aushärtzeiten eingehalten werden.

Leim

Leime sind kolloide, wasserlösliche Klebstoffe, deren Klebwirkung auf organischen Stoffen wie Eiweiß, Gelatine (Glutin), Weizenkleber, Stärke oder Zellulosederivaten beruht.

Die als Glutinleim bezeichneten Leimarten werden aus Kollagenen gewonnen (<u>Hautleim, Knochenleim</u> ca. 10,50 DM/kg, <u>Hasenleim</u> ca. 17,- DM/kg, <u>Lederleim</u>). Sie kommen in Form von Tafeln (Tafelleim), Plättchen, Perlen (Perlleim; ca. 8,40 DM/kg), Körnern oder Pulver in den Handel.

	Viskosität in mPa * s	Bloomgrams
Knochenleim	36-44	99-120
Körnerhautleim	80	240-250
Hasenleim	140-160	380-480

Kaseinleim besteht u.a. aus Kasein (aus Magermilch) und gelöschtem Kalk.

Der Albuminleim enthält Blutalbumin aus dem Blut geschlachteter Tiere.

Aus pflanzlichen Produkten hergestellte Leime sind <u>Stärke- und Pflanzenleim</u>, sie werden bei höheren Temperaturen aus verkleisterter Stärke unter Zusatz bestimmter Chemikalien gewonnen.

<u>Dextrinleime</u> werden aus Dextrinen (höhermolekularer Kohlehydrate, die beim unvollständigen Abbau von Stärke, Zellulose u.a. Polysacchariden entstehen) hergestellt. Dextrine werden heute technisch v.a. aus Kartoffeln (Stärkegummi) durch Rösten gewonnen, sie dienen als Klebstoffe und Verdickungsmittel für Druckfarbe, zur Herstellung von gummiertem Papier. Gummiarabicum und Tragant[gummi] zählen hierzu.

<u>Kunstharzleime</u> sind synthetisch aus Phenol-, Harnstoff-, Melaminharzen und anderen Kunstharzen hergestellt. Sie liefern sehr feste und wasserbeständige Verbindungen, die zum Teil auch Kochfest sind.

Der zur Holzverleimung häufig verwendete Weißleim besteht aus einer Polyvinylactat-Dispersion mit Zusätzen.

Leime verkleben Papier, Holz, Stoff, Leder. Metalle lassen sich nicht verleimen, da der Leim nicht in das Gefüge eindringen kann, lassen sich also nur wie Styropor etc. oberflächlich kaschieren.

Ponal, Kerbinol, Aubinol, Neutra und Knochenleim sind Leime.

Kleister sind wäßrige Leime auf Stärke-, Mehl- oder Cellulosebasis.

<u>Dispersionskleber</u> sind in Wasser emulierte Natur- und Synthesekautschuke. Sie verkleben durch Durchdringung der Oberfläche und Abtrocknen des Wassers.

Sie verkleben Papier, Holz, Leder, Textilien.

Dispersionsfarben sind auch akzeptale Dispersionskleber.

Kontaktkleber, Lösungsmittelkleber sind in organischen Lösungsmitteln gelöste Natur- und Synthetikkautschuke. Sie verkleben durch Durchdringung der Oberfläche und Verdunstung der Lösungsmittel. Sie benötigen eine Ablüftzeit, bei Pattex etwa 20 min. generell, bis sie trocken aussehen,

Der Styroporkleber Technicoll ist ein Lösungsmittelklebstoff. Er besteht aus in Benzin und hochwertigen Alkoholen (die das Styropor nicht angreifen) gelöstem Styrolkautschuk und Kunstharz.

Viskosität 1000-2000 mPa*s

Dichte 0,76 kg/l

Preis ca. 18,- DM/kg

Schmelzkleber

Schmelzklebstoffe sind feste Klebstoffe, in Form von Pulvern, Stangen, Filmen oder Folien aus nichthärtenden, schmelzbaren Harzen, heißhärtenden Aminoplasten oder thermoplastisch abbindenden Polymeren. Bei ihnen setzt erst bei höherer Temperatur die Vernetzungsreaktion ein.

Ihre Schmelztemperatur liegt meist bei 150 °C, ihre Verarbeitungstemperatur bei etwa 180-240 °C.

Es lassen sich alle offenporigen Oberflächen verkleben.

Sie lassen sich mit Heißklebepistole oder einer teilautomatischen Schleudermaschine auftragen. Die erhitzten Austrittöffnungen können zu Verbrennungen der Haut führen.

Reaktionsklebstoffe

Mit Reaktionsklebstoffen werden Atombindungen aufgebrochen und Brücken zu der zweiten zu verklebenden Oberfläche, auf atomarer Ebene, geschaffen.

Zu ihnen zählen die Sekundenkleber, Epoxid- und PU-Kleber, Vulkanisationskleber.

Die Klebeteile müssen während der Aushärtzeit fest miteinander fixiert bleiben.

Haftklebstoffe

Haftklebstoffe sind Klebstoffe mit einer dauernden Oberflächenklebrigkeit, die insbesondere für Verbindungen eingesetzt werden, die wieder gelöst werden sollen, z.B. bei Klebebändern.

z.B. Ruderer 2038 h (lösungsmittelfrei) auf Acrylatdispersionsbasis:

Viskosität 2500 mPa*s

Dichte: 1,04 g/cm³

Nicht Kennzeichnungspflichtig nach Gefahrenstoffverordung.

Hautfreundliche Klebstoffe

Mastix ist ein Klebstoff um Protesen, Perücken, etc. auf Haut zu kleben.

Der natürliche Mastix trocknet und bricht nach ein paar Stunden, die Hautverträglichkeit ist jedoch sehr hoch.

Chemisch hergestellte Klebstoffe, die auch unter dem Namen Mastix verkauft werden, basieren auf Gummimilchbasis und sind für spezielle Verwendungszwecke zugeschnittten. Sie halten, z.B. für Dreharbeiten, den ganzen Tag und bleiben flexibel, müssen mit einem für sie zugeschnitten, speziellen Entferner entfernt werden, weil diese jeweils eigene Lösungsmittel enthalten.

<u>Gipskleber</u>
Gipsteile lassen sich mit dem lösungsmittelbasierenden Kleber Mecosan S geklebt werden. Er trocknet transparent mit einem rosa Stich in etwa 15-20 Minuten und besitzt eine hohe Klebestärke.

5 Bereiche der Theaterplastik

5.1 Kostümplastik

5.1.1 Anforderungen

Es werden sehr unterschiedliche Anforderungen an die Kostümplastik gestellt. Hauptverantwortlich für das szenische Gelingen ist der Darsteller, der das Kostüm zum Leben erweckt.

Für ihn sind genügend Bewegungsspielraum und gute Sichtverhältnisse notwendig, um seine Fähigkeiten ausspielen zu können. Bei zu hohem Gewicht des Kostüms ist der Darsteller in seiner Bewegungsdynamik eingeschränkt und überhitzt sich bei ungenügender Luftzirkulation leicht. Um das Tragen des Kostüms angenehm zu machen, können Berührungsstellen mit Schaumstoff, Leder, Filz o.Ä. ausgepolstert werden. Häufig ist die Zeit zum Anlegen des Kostüms knapp, der Einstieg ist dementsprechend zu erleichtern. Nach Ort der Darstellung und Abstand zum Publikum (Kamera) muß die Oberfläche entsprechend ausgearbeitet bzw. behandelt werden (ausreichend Produktionszeit, -geld?; Regen). Für die Materialauswahl sind auch die akustischen Eigenschaften zu berücksichtigen.

Die Funktionen der Kostümplastik (Augenbewegen, Schwanzschlagen...) setzen fest, wieviel Personen erforderlich sind, um das gesamte Bewegungsspektrum auszufüllen (dreiköpfiger Drachen). Einzelne Bewegungsabläufe können miteinander verbunden werden (vier Beine, bewegen sich dann allerdings synchron). Um einen erhöhten Bedienkomfort zu erreichen sind die Bewegungsapparaturen nahe zusammen, wenn möglich in einem zu integrieren (z.B. in den Stab, der den Hals führt, den Zug für das Drehen des Kopfes). Stark überhängende Lasten können mit Gegengewichten ausgeglichen werden.

Um erste Abmessungen abschätzen zu können, sollten die darstellenden Personen 1:1 aufgezeichnet werden.

5.1.2 Masken

Große und kleine Masken sollten mit dem Kopf geführt werden. Dieser kann vom Darsteller besser kontrolliert werden als seine Schultern. Hierfür bieten sich die Einsätze von Schutzhelmen an.



Das Blickfenster muß ordentlich groß sein, Darsteller sich damit der auch bei Bühnenbeleuchtung zurechtfindet. Fenster läßt sich leicht im Schatten des Kinns, hinter der oberen Zahnreihe o.Ä. verbergen. Es sollte mit der Form gehend eingearbeitet werden. Augen können als Kunststoffolienkugeln ausgeführt werden, durch die auch der Darsteller sehen kann. Bei manchen Kugeln kann es zum Blenden im späteren Scheinwerferlicht kommen. Das ist präventiv auszutesten. Läßt sich das Fenster nicht verstecken, muß es unauffällig integriert werden. Hierzu kann der Tüll auf einer Form (am besten mit Bonerwachs getrennt) ausgelegt werden und mit Leim (wasserfester Weißleim) eingestrichen werden, nicht zu dicht, damit das Gewebe offenporig bleibt.

Ist der Leim getrocknet, kann er dem übrigen

Kostüm entsprechend farblich angepaßt werden. Bei Sängern ist eine möglichst große Öffnung vorzusehen, evtl. den Unterkiefer weglassen.

Große Masken können leicht in Styropor geschnitzt und doppelt mit festem Stoff kaschiert werden. Von hinten kann das Styropor einfach mit Glühdraht aber auch mit Messern dünn ausgehöhlt werden. Das Aushöhlen stellt keine großen Anforderungen, da durch Schnitte bis zum Stoff noch nichts verdorben ist. Die Rückseite wird ebenfalls doppelt kaschiert, Haltebänder können hier gleich eingearbeitet werden. Die Vorderseite kann mit Makulatur weiter gestaltet werden.

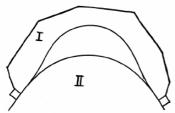
Stabilere Formen lassen sich auf der Form laminieren (Achtung, Polyester zerfrißt das Styropor, also Oberfläche vorher verschließen).

Angenehm auf der Haut und strapazierfähig sind Ledermasken, die leicht auf den Gipsnachbildungen der Darsteller gereifelt werden können.



Das Leder soll zum Reifeln lange genug gewässert sein, die Gipsform trocken und hart. Nun wird das Leder auf die Form geleat durch Reifeln und diese nachgebildet. Entstehen durch die runde Form Falze, können diese eingeschnitten und überlappend auf die Form genagelt werden. Zum Austrocknen kann der Rand ebenfalls angenagelt werden und die Form Trocknen gestellt werden. Falzstellen werden später senkrecht gestellt und vernäht. Die Naht wird dann mit einem Hammer breitgeklopft. Die Ränder können nach Belieben weitergeformt oder an das weitere Kostüm genäht werden.

Eine weitere Möglichkeit Masken herzustellen, ist sie zu kaschieren. Bei geringer Belastung genügen 3 Lagen. Besteht die Maske aus mehreren Teilen (weil hintergriffig), werden diese über die Form überlappend kaschiert. So kann sie leicht zusammengeklammert werden und von innen mit Stoff verstärkt werden. Mit Seidenpapier könne leichte aber sehr empfindliche Masken auskaschiert werden.



In der Maskenbildnerei werden Hautfalten, -pölsterchen, große Nasen, Hörner und alle anderen Horror- und Science - Fiction - Masken auf einer Gipsform des Darstellers (II) mit Plastelinen modelliert. Die Ränder laufen hauchdünn aus. Davon wird eine (evtl. mehrteilige) Negativform (I) hergestellt, anschließend die Plasteline entfernt.

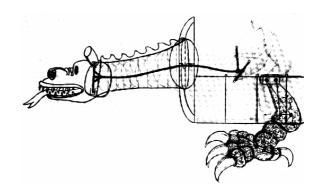
Um eine Applikation zu erhalten kann PU- oder Latexschaum zwischen die dafür zusammengehaltenen Formen gegeben werden. Überlaufkanäle (Bohrungen von 3-4mm) an den höchsten Stellen reduzieren den Druck. Bei sehr ausladenden Formen kann mit einer Injektionsspritze gearbeitet werden, die das Füllmaterial einspritzt. Die Überlaufkanäle können einer nach dem anderen verschlossen werden, wenn Material ausdringt. Dadurch gewährleistet man ein vollständiges Ausfüllen der Hohlräume.

5.1.3 Tierkostüme

Das Gerippe kann aus verschiedensten Materialien hergestellt werden. Früher wurde hier viel wasserempfindliches Peddigrohr verwandt, das sich sehr gut formen läßt. Es wird auf eine Form gelegt, und dort miteinander verschnürt, anschließend getrocknet. Schaumstoffplatten eignen

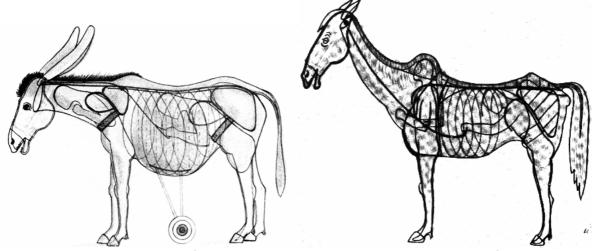
sich gut, um freistehnde Volumina zu bilden. Sie können, wie z.B. ein Tennisball, an den Rändern verklebt werden, um so ihr Volumen zu entfalten.

Für größere und stabilere Kostüme können Fiberglasstäbe verwendet werden. Sie lassen sich mit anzufertigenden Muffen leicht verkleben, lassen sich aber in der Formgebung nur schwer beherrschen. Metalle lassen sich leicht formen und miteinander verbinden (durch Schrauben, Schweißen..). Sie bieten in Profilform eine hohe Festigkeit gemessen an ihrem Gewicht. Die Zwischenräume können mit Schaumstoffplatten, Kaninchendraht o.Ä. geschlossen werden.



Die Gelenke sind am leichtesten von der Natur zu übertragen. Sie könne lose mit Stoff verbunden, formschlüssig oder v.a. bei Metallkonstruktionen als Lager (Gleit- oder Rollenlager) ausgeführt werden. Um den Faltenwurf der Haut zu kontrollieren, kann das bewegliche Material von hinten eingekerbt bzw. mit den Falten laufend verstärkt werden.

Werden die Kostüme belastet, z.B. durch Reiter, sollte die Kraft auf Rollen abgetragen werden, um die Akteure im Kostüm zu entlasten. Diese können direkt unter dem Reiter sein, aber auch nach vorn und hinten zwischen den Beinen verstrebt, die Kraft wieder auf Räder leitend, realisiert werden.



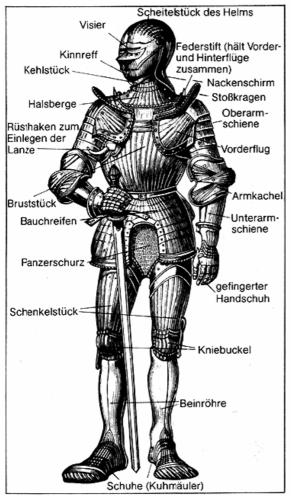
Um die natürlichen Konturen (Schulterblatt, Rippen) nachzubilden, bietet sich Schaumstoff an. Als Bezug sind Gewirke hervorragend geeignet, die in jede Richtung dehnbar sind. Die Stoffe könne mit Farbe und Gummimilch (Reptilienhaut) weiter ausgearbeitet werden. Bei Fellimitaten ist auf den Strich zu achten, um einen gleichmäßigen Glanz im Scheinwerferlicht zu gewährleisten. Längere Haare können leicht eingeknüpft werden, einzeln oder als Schnüre die dann aufgekämmt werden. Hörner, Hufe, Ohren, Hahnenkämme etc. könne von vornherein in einem anderen Material hergestellt werden oder lassen sich mit dünnem Leder gut überziehen. Stark ausladende Formen sollten abnehmbar sein, damit sie auf dem Weg zu Magazin und zurück nicht zu Bruch gehen, gegebenenfalls leicht ausgetauscht werden können.

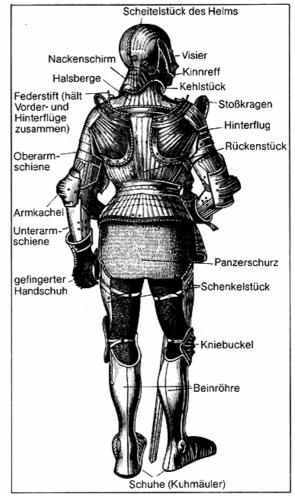
5.1.4 Rüstungen

Rüstungen (Panzer, Schild, Helm, Maske, Schuhe) können praktischerweise mit nichtbrechenden stabilen Folien tiefgezogen oder laminiert werden. Angenehmer zu tragen, ist allerdings Leder. Die Rüstung kann aus Leder gereifelt (Achtung, Darsteller verformt leicht den Panzer vor allem beim Hinsetzen etc.) werden oder die Form an Auflagestellen und vor allem bei Nieten von innen mit Leder ausgeklebt werden.



Hier kann auf Abgüssen der Darsteller gearbeitet werden, sowohl als Tiefziehform oder als Modell zum Reifeln. Die Gelenke können denen des Menschen nachgebildet werden, also das Schultergelenk kugelförmig und verdrehbar, das des Ellenbogens oder Knies mit zwei einfachen Laschen, die zusammengenietet werden können. Jedoch soll der Sitz nicht zu stramm sein, da sonst schnell Haut eingeklemmt wird.





5.2 Dekorative Plastik

5.2.1 Anforderungen

Die dekorative Plastik dient im Zusammenhang mit der Inszenierung, der Erklärung von Spielort, Zeit, Alter, den äußeren Umständen der sich um sie bewegenden Personen. Quasi als eine Reflexion über die Plastik.

Da sie nur im Einzelfall Belastungen ausgesetzt werden, können sie leichtest möglich ausgeführt werden. Die Transportbedingungen, unsorgliche Behandlung und die Abmaße der Zufahrtswege sind dennoch zu beachten.

5.2.2 Natursteinskulptur

Um Naturstein, z.B. Marmor oder Sandstein, zu imitieren ist das Erscheinungsbild der Oberfläche nachzuahmen. Wichtig sind hier die Oberflächenstruktur (porös, glatt) und farbliche Abstufungen (nach dem natürlichen Vorbild der Gesteinsschichten).

5.2.2.1 Aus Kunstharzen

Gegossene und nachbearbeitete Kunststoffe ergeben täuschend echte Steinimitationen, die selbst bei Nahaufnahmen beim Film oder beim Betrachten in der eigenen Hand bestechen können

Hier bietet sich ungestättiges Polyesterharz an (Epoxidharz vergilbt nicht, ist jedoch teurer), das mit Füllstoffen (Erdpigmente, Sand, Marmormehl, Glaspulver...) bis 70 % angereichert wird. Die Oberfläche kann durch Behandlung mit Aceton aufgerauht werden, damit die Füllstoffe heraustreten und ihre typische Erscheinung erlangen. Ohne diese Behandlung erscheint die Oberfläche glänzend, wie poliert.

Hervorragend eignen sich Silikonformen. Sie sollten für mehr als 10 Abgüße mit Bonerwachs oder speziellem Trennmittel (schnellere Trockenzeit, wichtig da Trennmittel die Harze beim Härten beeinflussen) versehen werden. Der natürliche Farbverlauf kann nun gestaltet werden. Dazu werden verschieden eingefärbte und angereicherte Schlieren mit einem Spachtel oder Ähnlichem von innen aufgetragen, derartig wie sie in der Natur vorkommen oder gewünscht sind. Anschließend wird die Form ausgegossen, bei größeren Formen mehrmals ausgeschwenkt und entleert bis die nötige Wandstärke erreicht ist. Größere Skulpturen können stückweise angefertigt, mit dem verwendeten Harz zusammengeklebt oder von innen laminiert werden. Nacharbeiten wie Schleifen sind von Hand nur schwer möglich, hier muß auf Maschinen zurückgegriffen werden.

Patinierung kann mit pigmentiertem Bonerwachs erfolgen, das im trockenen Zustand abwaschbar ist.

5.2.2.2 Aus Styropor / Kaschierung





Da der Anspruch an Steinskulpturen im Theater anders gelagert ist als an Skulpturen, die im Freien ihren Platz finden, werden Steinstatuen meist aus Styropor geschnitzt, das mit einem Metallgerüst gestützt wird. Die Oberfläche kann mit Nitroverdünnung zerfressen (die Witterung nachahmend) und mit lösungsmittelfreier Farbe bemalt werden oder mit einer Stoff- oder Papierkaschierung gesperrt und mit Spachtelmasse nachgearbeitet, feiner ausgearbeitet und bemalt werden.



Drapierungen müssen hier nicht aus dem Styropor geschnitzt werden, sondern können mit einem in Leim getränkten Tuch gelegt werden.



Der Faltenwurf ist während des Gelierens des Leimes vorzunehmen, da er nun eine gewisse Steifigkeit gewinnt, die zum Legen ausgenützt werden kann. Ebenso verhält es sich mit Ornamenten u.Ä.. Sie können auch aus einem anderen Material aufgearbeitet werden, das als solches einfacher zu bearbeiten ist.

Durch Kreppapier erhält man eine dem Holz gleichende Struktur.

5.2.2.3 Aus Seidenpapier



Das alte und zeitaufwendige Verfahren, eine große Plastik mit Seidenpapier aufzubauen, habe ich nur noch an diesem nostalgischen Stück antreffen dürfen. Die Seidenpapierplastiken besitzen eine große Lebendigkeit, die auf der Bühne besonders zur Geltung kommt.

5.2.3 Wände

Wände werden, wenn sie keine außerordentliche Oberfläche besitzen in der Schreinerei hergestellt. Erst wenn abblätternder Putz, Backstein, Bruchstellen o.Ä. dargestellt werden sollen, kommen sie in die Plastikabteilung.

Für Mauerwerk stellt sich die Frage, wie wirklichkeitsgetreu es wiedergegeben werden soll. Oft reicht eine oder mehrere Tiefziehformen, deren dünne Abformungen durch eine Verzahnung verschiedenartig zusammenpassend auf die Wand geklebt oder getackert werden. Hier ist eine gewisse Wiederholung beim Betrachten nicht zu umgehen.

Um die Wiederholung zu vermeiden, können Styroporplatten in der Größe eines Ziegelsteines mit einer klebenden Spachtelmasse (Hausgemachte) auf die Wand geklebt werden. Die Spachtelmasse wird reichlich aufgetragen, damit sie beim Andrücken der Styroporplatten teilweise herausquillt und die Platten eine unruhige Oberfläche ergeben.

Der grobe Putz kann aus Styroputz, der hausgemachten oder jeder anderen Spachtelmasse und der üblichen Spachtel und Maurerkellen aufgetragen werden. Werden die Wände später im Streiflicht auf der Bühne stehen, erscheinen die Oberflächen schnell überbetont theatralisch, was nicht immer der Sache dienlich ist.

Die Bruchstücke von Mauern brauchen nicht in das Material eingearbeitet werden. Sie können dünn ausgeführt und mit Winkeln, evtl. abnehmbar, an die Wand angebracht werden, um die Transportvolumen klein zu halten.

5.2.4 Kapitelle, Voluten, Giebel

Sie besitzen eine rein optische Funktion und sind, bis auf den Transport, keinen Belastungen ausgesetzt. Da sie recht dünn, auch um Gewicht zu sparen, gestaltet werden, sollte man eine ausreichende Befestigungsmöglichkeit schon im Formenbau berücksichtigen, die genügend Festigkeit bietet.

Im Allgemeinen werden Kapitelle, Voluten oder Giebel gleich mehrfach benötigt. Daher werden sie zunächst modelliert, abgeformt und dann in Serie aus PU geschäumt bzw. mit einer, als dünne Schicht, selbststehenden Wand ausgegossen. Bei Einzelstücken ist der Aufwand des Abformens und des erneuten Abbildens zu groß, sie können daher schneller aus Schäumen geschnitzt und kaschiert werden.

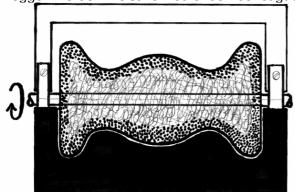
Die Methode des Ausschäumens hat den Vorteil, daß die fertigen Teile leicht an die aufzubringenden Stellen angepaßt werden können. Die Anschlußteile können gleich mit eingeschäumt werden oder die Teile dem Zielort entsprechend ausgeschnitten und angeklebt werden.



Bei der Methode des Ausgießens ist eine zum Befestigen nötige Rückwand durch die Form fest vorgelegt. Ein späteres individuelles Anpassen ist hier nicht ohne Weiteres möglich. Die gegossenen Teile sind leichter, weisen aber bei größeren Ausmaßen keine besonders hohe Eigenstabilität auf. Daher sind die als Verstärkung dienenden Streben, soweit es möglich ist, im Modell anzulegen. Ist das nicht möglich, kann von hinten, also innen, ausgesteift werden.

5.2.5 Doggen, Profile

Doggen werden meist zu Dutzenden benötigt und eine soll der nächsten gleichen.



Eine Variante Doggen aus PU-Schaum herzustellen, ist einen Kasten herzunehmen und an den Seiten eine Lagerung für die Mittelachse der Dogge anzubringen. Eine Schablone, aus einem einfachen Brett, die die Umrisse der Dogge bestimmt, wird angelegt. Ein Maschendraht dient dem Halt der Modelliermasse, die aufgetragen wird. Durch Drehen der Achse an der Schablone vorbei, kann die Modelliermasse so aufgetragen werden, daß sie einen perfekt

achsensymetrischen Körper bildet. Dieser kann mit einer festen Gipsform abgenommen und nahezu beliebig oft ausgeschäumt werden. Der Stab kann nun fest in den Handlauf geklebt werden.

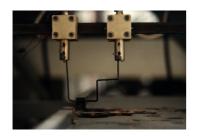
Um die Form für kastenförmige Doggen herzustellen, kann ein Kasten hergestellt werden, dessen Breitseiten die Umrisse der Dogge nachbilden. Der kasten wird reichlich mit Ton gefüllt. Diese Seitenteile dienen nun als Schablone um den Ton mit einem Draht abzutragen.

Doggen aus Styropor herzustellen, ist noch einfacher: Ein genügend großer Styroporklotz wird mit einem Holzstab durchstoßen. Man kann das Styropor auch durchsägen und den Stab mit Bauschaum zentrieren. Zur Festigkeit des Handlaufes sollten manche Holzstäbe durch Metallprofile (die mit einem Bunsenbrenner erwärmt leicht in das Styropor zu stoßen sind) ersetzt werden. Die Stäbe dienen wieder als Mittelachsen und werden wie oben in einer Lagerung gedreht. In diesem Fall ist die Schablone ein starker Heißglühdraht, der die Omrisse der späteren Dogge wiedergibt. Nun wird das System, Stab-Styroporklotz in sich langsam gedreht. Die Oberfläche sollte durch Kaschur gefestigt werden.

Verbiegt sich der Glühdraht durch Übereifrigkeit, kann seine Gestalt an der ersten Dogge wieder abgenommen werden. Holzstäbe oder Metallprofile werden in den Handlauf geleimt, bzw. daran geschraubt.

Profile können in der gleichen Weise hergestellt werden.

Zum einen können sie mit einer Schablone gestaltet werden. Hierbei wird Modelliermasse auf einer glatten Arbeitsfläche aufgebracht und mit einer Holz- oder Blechschablone und einem Anschlag abgezogen. Dieser Modelliermassestreifen wird mit Gips abgenommen. Ist der Gips abgebunden kann er umgedreht, die Modelliermasse entfernt, Trennmittel aufgetragen und ausgeschäumt werden.



Andererseits, kann die Schablone in Form eines Glühdrahtes gewählt werden. Hier wird Styropor langsam durchgeschobe, bzw. -gezogen, der mit Kaschur verstärkt wird.

5.2.6 Ornamentik



Ornamente sind in der Regel sehr filigran und können auch als Einzelstücke kaum in Schaum geschnitzt werden. Daher modelliert man sie und gießt sie ab. Die meist flachen Ornamente können nun in zähelastischen Material Naturnachbildungen angedickte Gummimilch) ausgegossen und mit Stoffen verstärkt werden. So sind sie flexibel und können auf den Untergrund angelegt werden, auf dem sie aufgeklebt, -getackert

Kleinere Ornamente, z.B. Türblenden, werden oft mit Weichmachern gefülltem PVC in einer hitzebeständigen Silikonblockform oder einer Gipsform im Ofen vernetzt. Viele Theater gießen mit Hatovit K 50 aus.

5.3 Naturnachbildungen

5.3.1 Anforderungen

Naturnachbildungen sollten, außer aus künstlerisch - konzeptionellen Gründen, dem natürlichen Vorbild nachempfunden werden. Dies bedarf einer guten Beobachtungsgabe und einer eingehenden Auseinandersetzung mit dem Objekt. Im Kontext zur Inszenierung geben sie eine zusätzliche subtile Erfahrungsebene für den Zuschauer frei.

Felsen und Steinhänge haben in den unterschiedlichen Gegenden dieser Erde ein vollkommen anderes Erscheinungsbild. Die kargen, zernarbten Steilküsten Irlands haben nichts gemein mit den rund, fließenden Sandsteingebirgen Mittelamerikas oder der fränkischen Schweiz etwa. Eine Zypresse (Cupressus) hat ebensowenig etwas gemein mit dem gewöhnlichen Apfelbaum oder einem Affenbrotbaum (Adansonia), wie der Schwung der Landschaft, beispielsweise des auf losem Sediment aufliegenden Berliner Umlandes, mit den kühn zerklüfteten Gebirgen dieser Erde.

Da Naturnachbildungen teils begangen oder sonstwie belastet werden könnten, sind die Unterbauten dem Einzelfall entsprechend auszulegen. Es ist logischerweise sinnlos einen Baum, an dem eine Schaukel hängen wird, aus Kaninchendraht aufzubauen.

Auch die Oberflächen werden nach dem Maß ihrer Belastung ausgelegt.

5.3.2 Bäume

Da es sehr unterschiedliche Bäume, Blätter und Rinden gibt, sollte erst festgelegt werden, welches Ergebnis angestrebt wird.

Bei großen und freistehenden Bäumen sollten als Unterbauten der Stämme, metallene Profilträger oder ein stabiles räumliches Gerüst verwendet werden. Sie können die entstehenden Knickkräfte aufnehmen. Für einen stabilen Stand können, möglichst weit ausladende, Verstrebungen oder ein Stahlseil in die Obermaschinerie, der Sicherung dienen. Die immer dünner werdenden Äste und Zweige sollten mit ebenso immer dünner werdenden Profilen, Stäben und Drähten verstärkt sein.

Um dieses Metallgerüst kann Styropor oder Kaninchendraht gelegt und modelliert werden, das wie üblich kaschiert wird. Der Styropor kann mit Bauschaum verklebt werden. Bei dünnen Ästchen kann man den Styropor durch Stofflappen und Dochtschnur ersetzen.



Um eine rindenhafte Oberfläche zu gestalten. kann mit (hausgemachter, verschiedenfarbig vorgefärbter) Kaschiermasse und Spachtel oder und Strukturrollern vorgegangen werden. Feste grobe Stoffe, glatt oder

zusammengeknautscht, die mit Knochenleim und Binderfarbe getränkt und nur in der Mitte angedrückt werden, lösen sich genauso wie aufgeplatzte Rinde, Sägespäne können beigemengt werden..

Blätter und Nadeln können aus Stoff oder Papier und Draht hergestellt werden. Sie werden im Regelfall fertig gekauft und in die Zweige eingearbeitet, solange sie keinen außerordentlichen Zweck erfüllen sollen.

Feinste Modellierungen können mit Seidenpapierkaschur erfolgen.

5.3.3 Felsen

Um Felsen oder natürliche Flächen zu gestalten, sollten Techniken verwendet werden, die die amorphe Gestalt der Nachzuahmenden entsprechen. Serienproduzierte Teile sind hier nicht ratsam, solange keine wiederkehrenden Formen ausdrücklich gewünscht sind.

Felsenwände können schön mit Kaninchendraht auf einem Holzgerippe gestaltet werden. Dieser hat ein außerordentlich eigenwilliges und unregelmäßiges Verhalten, das dem zögerlichen Formgeber entgegenkommt. Kaninchendraht mit Stoff oder Papier kaschierte Flächen sind leicht und dünn. Ein Problem ergibt sich, wenn Licht von hinten auf diese Flächen trifft, da diese nicht lichtdicht sind. Ein Molton oder dünne Holzwände können hier helfen.

Eine weitere Möglichkeit große unregelmäßige Flächen zu gestalten, bietet der Styropor. Hier kann sich mit der Drahtschlinge, Nagelbrett, Kettensäge und Messer ausgetobt werden. Je nach Belastbarkeit und Bemalung sollte hier wieder eine Kaschur erfolgen.

Der Stückelungsverlauf ist so zu legen, daß er mit der Form in Hinterschneidungen verläuft. Um die Oberfläche zu modifizieren, können die Techniken, wie sie unter Böden ausführlich beschrieben sind, genauso wie deren Unterbauten, verwendet werden.

5.4 Bodenbeläge

5.4.1 Anforderungen

Der Boden ist starken Belastungen, teilweise durch das Gewicht, z.B. eines 120 Mann starken Chores, durch den Abrieb von Schuhen und evtl. Rädern, ausgesetzt und muß entsprechend stabil ausgelegt werden. Da das Aufstellen einer Bodenkonstruktion durch ihre Größe und ihr Gewicht für die Bühnenarbeiter einen erheblichen Aufwand bedeutet, ist diese möglichst leicht (Gewicht und Montage) und durch die Hubpodien unterstützt auszulegen.

Teilweise werden große Flächen nicht bespielt, diese müssen auch nicht in dem Maße unterbaut werden wie diejenigen die bespielt werden. Das kann mit dem Regisseur abgeklärt werden, um ihn nicht in seinem Inszenierungsstil zu beschränken.

Stark plastische Bodenkonstruktionen können in einen tragenden Unterbau, eine formbildende Zwischenschicht und in die für das Erscheinungsbild notwendige Oberfläche unterteilt werden. Riskant sind sehr grobe Bodenstrukturen. Zum einen besteht (im Schummerlicht oder Black) eine hohe Stolpergefahr und zum anderen bleiben schnell Kostüme etc. hängen. Daher werden häufig nur Putze (Styrozement o.Ä. dünn aufgetragen da hohes Gewicht) verwendet, die im Streiflicht eine vergleichbare Dramatik erhalten.

5.4.2 Unterbauten

Der Unterbau hat die Aufgabe durch geringen Material- und Arbeitsaufwand ein die späteren Konturen andeutendes stabiles Fundament zu schaffen. Dieses kann durch eine Konstruktion aus Holz oder Stahl realisiert werden. Der Unterbau sollte zur Vereinfachung des Aufbaus mit den Abschlüssen der Podien bündig sein und durch sie nach Möglichkeit ersetzt werden. In der Regel wird der Unterbau durch handliche faltbare Kassetten gebildet. Um die formbildenden Teile zu arretieren, können sie auf Bretter geklebt werden, die formschlüssig in

5.4.3 Oberflächenstruktur

die Kassettenkonstruktionen eingelassen werden können.

Die Oberfläche kann auf verschiedene Weise gestaltet werden. Die Trennungen der Formteile sollten der Kontur angepaßt werden und wenn möglich in nicht sichtbaren Tiefen verlaufen. Die Abmaße der Teile sind den Theaterzufahrtswegen entsprechend auszulegen. Überlappungen sind nach hinten zu überlappen, damit kein Schatten sie verrät. Bei Plüsch- und Schneelandschaften sieht man durch die Lichtreflexion schnell, daß eine Bahn mit dem Strich verkehrt herum eingesetzt ist. Kanten sind für Beschädigungen besonders gefährdet und entsprechend auszulegen.

5.4.3.1 Styroporgrund

Üblich ist das Schnitzen in Styropor. So lassen sich besonders natürliche , amorphe Untergründe gestalten. Da das Styropor leicht einzudrücken ist, muß die Oberfläche gefestigt werden. Hierfür bietet sich eine mindestens doppelte Beklebung mit festerem Baumwollnessel an. Vor allem an Stoßkanten reicht diese Kaschur nicht aus. Hier ist das Styropor zusätzlich zu verstärken. Zusätzliche Festigkeit bietet die hausgemachte Spachtelmasse, die dick in das

Bodentuch eingearbeitet wird. Mit der hausgemachten Spachtelmasse kann man eine noch feinere Struktur gestalten.

Durch seine große Stabilität bei geringem Gewicht bietet sich das leider gesundheitsschädliche Polyester an. Es kann leicht auf die mit Papier oder Stoff und Leim geschlossene Styroporoberfläche laminiert und mit Glasfasern verstärkt werden kann. Epoxydharz zerfrißt das Styropor nicht, ist aber teurer und genauso gesundheitsschädlich.

Es kann auch α -Gips verwendet werden, der jedoch sehr schwer ist und leicht bricht.

5.4.3.2 Tiefziehverfahren

Im Tiefziehverfahren lassen sich schnell stabile Untergründe mit beschränkter Tiefe (z.B. Kopfsteinpflaster) herstellen. Schnell lassen sich wiederkehrende Strukturen nachbilden. Die einzelnen tiefgezogenen Platten können so verzahnt ausgelegt werden, das man sie auch durch Drehen in einen anderen Ryhthmus bringen kann und so sturen Wiederholungen entgegenwirkt. Hierfür ist eine dickeres schlagfestes Material zu verwenden. Je stärker sie an Flanken gezogen wird und je dünner es wird, um so weniger Tragfähigkeit besitzen sie später.

Die Tiefziehplatten können auf Bretter geschraubt, getackert oder mit Bauschaum geklebt werden. Größere Überbrückungen, von einer Auflagestelle zur nächsten, sollten unterfüttert werden.

5.4.3.3 Gummimilch

Naturnahe, festgelegte Untergründe können ebensogut mit Gips abgegossen und anschließend mit Gummimilch (mit Stoffverstärkung und pigmentiert) ausgegossen werden. Hierfür können Steine aller Art und Hölzer, ja sämtliche abzubildenden Gegenstände auf einer Fläche ausgebreitet werden, die abgegossen wird. Hier sollte man die Gummimilch nicht andicken, aber dafür mehrere Schichten auftragen. Größere Erhebungen werden unterfüttert, indem man in die letzte (noch feuchte) Gummischicht einen den Hohlraum ausfüllenden Schaumstoff oder Stabilereres drückt. Die einzelnen Teile können anschließend auf ein Bodentuch geklebt werden.

5.4.3.4 PU-Schaum

Eine sehr amorphe Landschaft, wie z.B. eine Steinwüste, kann man dadurch erreichen, daß man PU-Schaum anrührt und auf einem saugfähigen Bodentuch verteilt. Wenn der Schaum zu treiben beginnt, kann er mit einer Holzlatte zerschlagen oder anderswo zusammengeschoben werden. Ist der Schaum vernetzt, kann man ihn mit dem Messer weiter bearbeiten oder nach Belieben die Prozedur wiederholen. Die Oberfläche kann mit Gummimilch überzogen werden, die Oberfläche wird so geschlossen und strapazierfähiger. Drückt man den mit Gummimilch begossenen PU-Schaum ein und gibt der Gummimilch die Chance so auszuvulkanisieren, bleiben die Eindrücke. Fußabdrücke oder Spuren lassen sich so erzeugen.

Ein so hergestelltes etwa 5 cm dickes Bodentuch, kann noch gut gerollt werden.

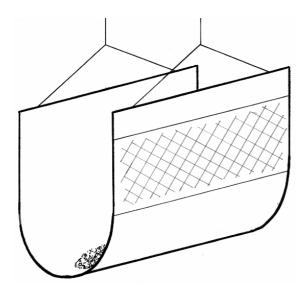
5.4.3.5 Zusätliche Gestaltungsmöglichkeiten

Die Oberfläche kann durch Korkgranulat, Sand, Holzspäne, "Fischschuppen", Pigmente, Fußabdrücke in Ton und allem Erdenklichen verfeinert werden. Leicht aufzutragen ist es, wenn das Oberflächenmaterial (Latexmilch, Polyester, PU-Schaum…) noch feucht ist. Mit einem zusätzlichen Gummimilchüberzug können die kleinen Teilchen zusätzlich verklebt werden. Die Gummimilch kann mit einem Perlonroller strukturiert werden.

5.5 Effekte in der Theaterplastik

5.5.1 Schnee

Schneelandschaften können mit weißem Samt oder Plüschstoff als Bodentuch vorgetäuscht werden. Die Ausrichtung der Stoffbahnen muß in dieselbe Richtung verlaufen, da sonst unterschiedliche Lichtreflexionen der einzelnen Bahnen entstehen. Um Spuren zu hinterlassen, können die Darsteller mit Styroporkügelchen ausgefüllte, vorher in den Boden eingearbeitete Furchen oder Fußabdrücke freilegen.

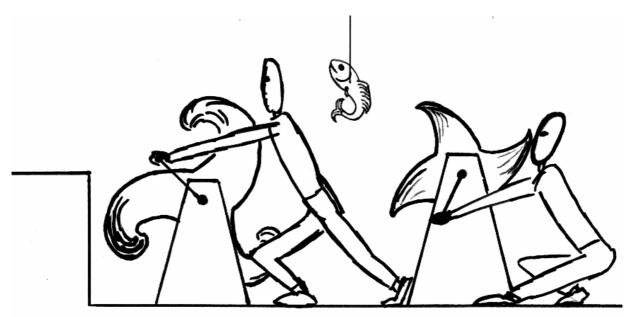


Um es auf der Bühne schneien zu lassen, werden in der Regel Netze von den Zügen der Obermaschinerie bewegt. Damit der Schnee (Styroporkügelchen, Papierschnipsel, sehr gut sind etwa 1/1 cm Seidenpapierschnipsel) kontrolliert durch die Netzmaschen fällt, wird eine Hälfte als Tuch die zweite Hälfte als Netz ausgelegt. Fängt die Schneeszene an, bewegt sich einer der beiden Züge derart, daß die Schneemasse von dem Bereich mit dem undurchlässigen Tuch zu dem mit dem Netz rutscht. Indem der Zug ein wenig hoch und runter fährt, kann der austretende Schnee dosiert werden. Mit Ventilatoren seitlich am Portal oder auf der Portalbrücke kann der zart rieselnde Schnee in einen Schneesturm verwandelt werden.

5.5.2 Wasser

Wasser kann auf verschiedene Arten auf die Bühne gebracht werden.

Früher wurden Wellen auf mehreren Achsen modelliert, die von Bühnenkräften gedreht wurden und somit das Heranlaufen und Brechen der Wellen nachbildeten. Die hinteren Wellen, noch kleiner und nicht so brechend, die vorderen ausladender, aufbäumender mit viel Gischt, folgen dem pespektivischen und natürlichen Verhalten einer Brandung.



Planen können farblich und mit Glitzer behandelt, auf der Bühne, am besten seitlich gefaßt (an Griffen), aber auch von unten und rythmisch, dem Wasser nachempfunden, bewegt werden. Es kann genauso Spiegelfolie verwendet werden.

Schraubt man den Realitätsanspruch hoch, können natürlich Wasserbecken auf der Bühne aufgestellt werden. Das Auffüllen dauert ohne spezielle Zuleitung je nach Tiefe recht lange. Von der Seiten- oder Hinterbühne gefahrene Becken benötigen eine beträchtliche Zeit, bis sie zur Ruhe kommen. Eine Unterteilung (wie im Öltanker) die in das Becken gefahren wird, beruhigt das Wasser schneller. Wird mit Wasser gespritzt, kann mit Folien ein Ablaufsystem entwickelt werden. Technik und Bühnenboden mögen kein Wasser, obwohl knazende Bretter aufquellen und leise werden.

Um kleine Pfützen darzustellen, kann Gummimilch (eingefärbt) in eine flache Mulde gegossen werden. Die vulkanisierte Oberfläche glänzt wie Wasser.

6 Anhang

6.1 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich ALLEN danken,

danken für die viele Geduld meine Fragen beantwortet, mir all die kostbaren Ratschläge gegeben, mir Logie geboten und mich auf jedwede weitere Art unterstützt zu haben.

Ferner möchte ich ALLEN danken,

diese Arbeit nicht nur ermöglicht zu haben, sondern auch meinen persönlichen Erfahrungshorizont erweitert und meinen darüber hinausführenden Weg (wo immer er auch hinführen wird) untermauert zu haben.

An dieser Stelle also ein herzliches DANKESCHÖN.

6.2 Glossar

Adhäsion:

[zu lat. Adhaesio "das Anhängen"], das Aneinanderhaften von Körpern aus unterschiedlichen Stoffen. Ursache ist die molekulare Anziehungskräft an den Berührungsflächen.

Bloomsgrams, Bloomszahl

Die ist ein Wert der die Wiederstandsfähigkeit eines Materials angibt, die er einem Körper entgegensetzt, der in das Material eindringen möchte (Nadeltest).

Bruchdehnung

Wert in Prozent (%), der den Punkt der maximalen Dehnfähigkeit des Materials angibt, an dem es zu Bruch geht

Derivat:

In der Chemie Abkömmling einer Verbindung, bei der ein oder mehrere Atome durch andere Atome oder Atomgruppen ersetzt sind.

Dispersion:

Ein aus zwei oder mehr Phasen bestehendes Stoffsystem (Mischung), bei dem ein Stoff (Farbpartikel, das Dispergat, die disperse Phase) in einem Anderen (dem Dispersionsmittel) in feinster Form verteilt (dispergiert) ist. Beide können fest, flüssig o. gasförmig sein, z.B. Nebel.

Elektrophorese:

[griech] Wanderung elektr. Geladener, suspendierter oder kolloidaler Teilchen in einem elektr. Feld

Emulgator:

Stoffe, die in Emulsionen durch Herabsetzen der Grenzflächenspannung das Zusammentreten der dispergierten Tröpfchen Tröpfchen verhindern, z.B. Tenside.

Emulsion:

Eine Dispersion, bei der eine Flüssigkeit in Form feiner Tröpfchen (ø 10mm - 0.1 mm) in einer nicht mit ihr mischbaren andern Flüssigkeit verteilt ist (Milch).

Entformbarkeit/Entschalbarkeit:

gibt die Zeit in Stunden (h) an, nsch der frühestens das Modell aus der hergestellten Form entnommen werden kann.

Inhibitor:

I.w.S. alle Substanzen die im Gegensatz zu Katalysatoren chem. Vorgänge einschränken oder verzögern.

Interferenz:

[zu lat. Inter "zwischen" und ferire "schlagen, treffen"], in der Physik Bezeichnung für die Gesamtheit der charakterist. Überlagerungserscheinungen, die beim Zusammentreffen zweier oder mehrerer Wellenzüge (elast. elektromagn., Wellen, Materiewellen, Oberflächenwellen) mit fester Phasenbeziehung untereinander am gleichen Raumpunkt beobachtbar sind. Hier die Überlagerung eines (Licht-) Wellengemisches, wobei sich gleiche, o.ä. Wellen aufeinanderlegen, (vergleichbar mit dem Gleichklang oder Oktave in der akustischen Wellenlehre) und damit stärker in Erscheinung treten.

Isomerie:

Das Auftreten von mind. 2 Verbindungen (isomere Verbindungen=Isomere) mit derselben Bruttoformel- jedoch mit unterschiedlichen Anordnungen innerhalb des Moleküls mit daher unterschiedlichen physik. und chem. Eigenschaften; gleiche Physik. und chem. Eigenschaften nur bei spiegelbildlicher Isomerie, Enantiomerie.

Isomerisierung:

Unter Wirkung e. Katalysators o. hohem Druck und Druck erfolgende Überführung einer organ. Verbindung in eine zu ihr isomeren Verbindung.

Koagulation:

Gerinnung, Ausflocken v. Eiweißstoffen.

Kohäsion:

Zusammenhalt der Moleküle eines Stoffes durch zwischenmolekularen Anziehungskräften. Die Kohäsionskräfte sind bei festen Stoffen am größten; sie bewirkt deren Zerreißfestigkeit und bei Flüssigkeiten deren Oberflächenspannung.

Kolloid:

[griech. Kólla "Leim"], kolloid-disperses, kolloidales System), disperses Stoffsystem, in dem Teilchen von Ø 1 - 100 nm in einem Dispersionsmittel bes. fein verteilt sind. Sie lassen auf Grund ihrer Kleinheit das Licht (Wellenlänge ebenfalls im Nanometerbereich) passieren, lenken es höchstens ab.

Kunststoffe:

Aus natürlichen makromolekularen Stoffen (Kautschuk, Zellulose, Proteine) aufgebaut sind oder synthetisch aus niedermolekularen organ. vErbindungen (z.B. Ethylen, Benzo, Formaldehyd) hergestellt.

Linearer Schrumpf:

Wert in Pronzent (%) für die Massenverluste, bedingt durch flüchtige Anteile im Material

Mastikation:

Mechanisches Bearbeiten v. Naturkautschuk: ursprünlich elastisches Material wird plastisch, Zusatzstoffe können leichter aufgenommen werden, leichtere Verarbeitbarkeit.

Shore - A - Härte:

Die Shore A Härte wird häufig bei Elastomeren gemessen als ein konventionelles Maß ohne Maßeinheit. Eindringkörper ist ein Kegelstupf, Prüfkraft wird über Feder aufgebracht, wächst etwa mit der Härte. Bezugspunkt für die Eindringtiefe ist die relativ große Auflagefläche des Gerätes. DIN 53452

Stereochemie:

Teilgebiet d. Chemie, das sich mit der räumlichen Anordnung d. Atome u. Atomgruppen im Molekül, ihren Abständen u. Bindungswinkeln u. deren darauffolgenden chem. U. physikalischen Eigenschaften der Verbindung befaßt.

Stereoisomerie:

räumlicher Unterschied aber chem. & physik. gleich.

Rotationsisomerie:

aliphatische u. cyclische Verbindungen mit drehbaren Einfachbindungen, energ. Bevorzugt, kein direkter sondern gestaffelter gegenüberliegender Aufbau.

Aliphatische Verbindung:

Gerade oder verzweigte Verbindung nicht ringförmig

Cyclische Verbindung: ringförmige Verbindung.

Thixothropie:

[zu griech. Thixis "Berührung" u. trópos "Wendung"] Eigenschaft best. Gele, die sich bei mechan. Beanspruchung (Rühren, Ultraschall,..) verflüssigen (sollzustand), bei Beendigung der mech. Beanspr. Jedoch wieder verfestigen. Z.B. zum Bestreichen von Wänden; tropffreie Lacke.

Topfzeit

Die Zeit von der Härterzugabe an, in der das Material verarbeitet werden kann, gemessen in Minuten (min).

Vulkanisation:

[lat.-engl.; zu engl. To vulcanize, eigentlich "dem Feuer aussetzen"]. Umwandlung v. nur wenig elstischem, rasch brüchig werdenden Rohkautschuk (Natur- o. Synthesekautschuk) in elastischen und beständiges Gummi, durch Vernetzung d. Kettenmoleküle durch geeignete Chemie, Schwefel o. Schwefelabweisende Stoffe.Heißvulkanisation bei 130-145 °C. Vulkanisationsbeschleuniger z.B. Magnesiumoxid.

Weiterreißfestigkeit

Wert für die aufzuwendende kraft um ein gekerbtes Material weiter einzureißen. Die Angabe ist bezogen auf eine Schichtstärke von 1 mm und wird gemessen in Newton je Millimeter (N/mm)

6.3 Adressen

Da dies kein Werbekatalog sein soll, habe ich die Adressen nur nach den Materialien geordnet

Kleber

Henkel KG
Kontaktkleber Henkelstr. 67
PVC-Kleber 40191 Düsseldorf

Gipskleber Kissel und Wolf GmbH

6 168 Wiesloch Tel.: 06222 / 578-0

Stoff-Dispersion- Dekanol Klebstoffwerke GmbH

kleber 63452 Hanau

Klebchemie M.G. Becker GmbH & Co KG

Heißkleber Kleiberit PU-Bauschaum Postfach 1204

+ Reiniger 76353 Weingarten

Tel.: 07244/62-0

Weber & Wirth

Glasfaser - Spachtel Chem. Fabrik GmbH & Co KG

58239 Schwerte

Herbol Farben und Lacke AG

Spachtelmasse Vertrieb Schweiz

CH - 6340 Baar

Farbo - Helmetin GmbH

Beschichtungskleber Zweibrücker Str. 185

66954 Primasens Tel.: 06331/528-0

Chemische Grundmaterialien

schnell

Fa. Rühl - Gruppe

Puromer GmbH Hugenottenstr. 105

61381 Friedrichsdorf /Ts

Hauptsitz Voss - Chemie Steinweg 50 Elastomer-Abform- 25436 Uetersen

Elastomer-Abform- 25436 Uetersen materialien Tel.: 04122/7170

Reckli Chemiewerkstoff GmbH & Co. KG Eschstr. 30

44629 Herne

Fußbodenbeläge Fa. Hans Gerriets
Postfach 607
79224 Umkirch

Simona AG Kunststoffwerke

Tiefziehfolien Postfach 133

55602 Kirn

Fa. Kömmerling Chemische Fabrik KG Zweibrucker Str. 200

Silikone Zweibrucker Str. 200

66954 Primasens Tel.: 06331/56-0

Röhrich & Co. Gips Hausotterstr. 55

13409 Berlin Tel.: 030/4911534

Luvo Chemie GmbH Silikone, Heerstr. 340-366 Gummimilch 13593 Berlin

Tel.: 030/361800 11-13

KTK Kunststofftechnik Wachtersweg 3 82061 Neuried Tel.: 089/7593246

Fa. Hutschenreuther Modellierton Eberstdorferstr. 84 96465 Neustadt Keramikrohstoffe Tel.: 09568/92280

Theaterspezialmaterialien

Hauptsitz Kerres Fabrik f. Theater

und Schaufensterbedarf Balbiererstr. 24 90763 Fürth

Tel.: 0911/970349-0

Haussmann

Theaterbedarf GmbH & Co. KG

50.- DM/Katalog Tonndorfer Str. 79 22045 Hamburg

Tel.: 040/660896

Kryolan GmbH Maskenbilder-Papierstr. 10 13409 Berlin material Tel.: 030 4911249

Stoff, Papier etc.

Wilhelm Westhold GmbH

Schleiernessel Zeißstr. 9 Dochtjute 50171 Kerpen

Fritz Giese GmbH & Co KG

Papier, Pappern Rheinhessenstr. 3 55129 Mainz Tiefziehfolie Tel.: 06131/59718

Pigmente, Kunstblumen etc.

Bernhard Moock KG Farben Bleibtreustr.4 o. Kantstr. 23

10623 Berlin

Dr. Georg Kremer

Tel.: 030/3123060 o. 3122190

Pigmente, Leime

Farbmühle Binder

88317 Aichstetten/Allgäu

Tel.: 07565/1011 o. 91120

Harry Appelt

Kunstblumen Zentrallager

Heinstr. 7 10965 Berlin

Möllner Tanne-Fabrik Görlitzer Ring 31 23879 Mölln Tel.: 04542/2311

Fa. Hermann Großhandel f. Floristikbedarf Schillerstr. 21 01855 Sebnitz Tel.: 035971/56214

Dochtschnur

Fa. Henschke Mielestr. 34 53359 Rheinbach Tel.: 02226/8455