

Technologiekarten

HINWEISE

Dieser Teil für Lehrpersonen ergänzt die Technologiekarten für Schülerinnen und Schüler. >Heft Auf Wiederholungen wurde grösstenteils verzichtet. Die zusätzlichen Informationen sind gegliedert in: Arbeitsmittel (ergänzend zu den Technologiekarten Arbeitsmittel), Anleitung (ergänzend zu den Technologiekarten Anleitung) und methodische Hinweise. Die Anleitung kann im Unterricht direkt verwendet werden und als Hilfe an die Arbeitsplätze gepinnt werden.

SICHERHEIT IM UNTERRICHT

HINWEISE

Die Technologiekarten sollen die Schülerinnen und Schüler im Umgang mit Verfahren, Materialien, Maschinen und Geräte unterstützen. Die Lehrperson führt in einem Lehrgang ein Verfahren ein und erteilt Erprobungs- und Übungsaufträge, beispielsweise aus der Lernwerkstatt Erproben und Üben. >Heft Die Technologiekarten werden zusätzlich an den Arbeitsplätzen gut sichtbar aufgehängt. So lesen die Schülerin und der Schüler die Hinweise immer wieder. Die Hinweise für Lehrpersonen zu den Technologiekarten beinhalten nur zusätzliche Informationen, beispielsweise Anleitungen zu den Verfahren.

Achtung: Das Arbeiten mit Maschinen, Geräten, Werkzeugen und Materialien im Zusammenhang mit Aufgabenstellungen birgt Gefahren. Verlag, Redaktion, Autorinnen und Autoren lehnen jede Haftung für Schäden ab.

EIGENTLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Die wichtigsten Schutzmassnahmen sind auf den Technologiekarten aufgeführt. Insbesondere sollen Schutzbrillen, Gehörschütze, Staubmasken und Hilfsmittel gut sichtbar installiert werden. Wegen Aufwickelgefahr gilt bei allen schnelldrehenden Maschinen wie Bohr- und Tellerschleifmaschinen besondere Beachtung den langen Haaren und der Kleidung; Haargummi tragen und lose Kleidung vermeiden.

BERATUNGSSTELLE FÜR UNFALLVERHÜTUNG (BFU)

Empfehlungen der schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) und kantonale Richtlinien sind zu berücksichtigen und werden bei einem Streitfall vor Gericht angewendet. Bei der bfu und der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) können Sicherheitsmerkbblätter downgeloadet

werden. Wichtig ist bei der Benutzung, dass die Einteilung der Maschinen in die Gruppen A, B, C eingehalten wird (vgl. PDF «Unterrichtsblätter zur Sicherheitsförderung – Technisches Gestalten», Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu). Maschinen in der Gruppe C sind ausschliesslich Lehrpersonen vorbehalten. Im Lehrmittel sind kaum Hinweise zur Maschinenbenutzung für Lehrpersonen aufgeführt. Empfohlen sind Maschineninstruktionen bei Fachpersonen.

VERHALTEN IM WERKRAUM

Die Werkraumverantwortlichen und die Unterrichtenden legen verbindliche Sicherheitsvorschriften und Regeln zur Benutzung fest. Ein Werkraum-Abc hilft.

GEFAHRENSYMBOLS



Abb. 33 | Aktuelle Gefahrensymbole, gültig seit 2012

VERFAHREN

Die Fertigungsverfahren sind geordnet nach der DIN 8580: urformen, trennen, fügen, beschichten und Stoffeigenschaften ändern. Trennen, fügen und beschichten sind hier berücksichtigt.

INFRASTRUKTUR

Für die Einrichtung von Fachräumen sind Fachberatungen bei Weiterbildungsinstitutionen und spezialisierte Firmen beizuziehen. Für das Fachverständnis gemäss Lehrplan 21 braucht es Universalräume mit Internetzugang und minimaler Fachbibliothek.

LAGER

Die gebräuchlichsten Materialien stehen aus didaktischen Gründen im Arbeitsraum zur Verfügung. Platten- und Profillager befinden sich bei den Arbeitsplätzen der Lernenden und im Maschinenraum für Lehrpersonen. Jeder Lehrperson steht ein persönlicher Schrank zur Verfügung, eine Zone ist deklariert für angefangene Arbeiten.

MESSEN UND ANZEICHNEN**ARBEITSMITTEL****Begriffsklärungen**

Bundseite: Bezugsseite am Werkstück.

Reissen: Anzeichnen des Werkstücks.

Riss: Linie auf dem Werkstück mit Bleistift oder ein mit der Reissnadel geritzter Riss.

Werkzeuge Messen

Doppelmeter: Mehrgliedriger Klappmeter mit beidseitiger Skala in Millimeterunterteilung.

Flachwinkel: Zum Auftragen von Winkeln (90°) auf Flächen.

Gehrungswinkel: Anschlagwinkel mit einem Winkel (45°).

Messband: Zum Messen von Rundungen und langen Massen.

Schieblehre: Messen von Aussen- und Innendurchmesser sowie Lochtiefen.

Schmiege (Schrägmass): Abnehmen von bestehenden Winkeln.

Schreinerwinkel (90°): Zum Anreissen von rechten Winkeln.

Stahlmassstab: Länge 10, 30, 50 oder 100 cm mit 0,5-mm-Teilung.

Zentrierwinkel: Anreissen des Zentrums bei Stab-Stirnseiten und bei Scheiben: vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.

Werkzeuge Reissen

Körner: Metallstift zum Vorschlagen von Bohrlöchern in Metall.

Reissnadel: Anreissen von Metall.

Streichmass: Parallelrisse zu einer bestehenden Kante.

Zirkel: Mit Bleistiftspitze, Stifthalter oder Metallspitze.

ANLEITUNG

- Die Masse des Plans auf den Werkstoff übertragen, Bezugsanten berücksichtigen.
- Anzeichnen auf Holz mit Bleistift, auf Kunststoff mit Filzstift (Schutzfolie verwenden), auf Metall mit der Reissnadel.
- Löcher mit Kreuz anzeichnen, mit Ahle vorstechen oder Körner benutzen.

METHODISCHE HINWEISE**Tipps**

- Beim Reissen eines Werkstücks wird immer dieselbe Kante als Bezugsseite verwendet (Bundseite).
- Risse fest und präzise ziehen (keine «Skizzen»).
- Bohrlöcher als Kreuze anreissen.
- Verwendung des richtigen Reissmittels: bei Holz Bleistift, bei Metall Reissnadel, bei Kunststoff waserfester Filzstift auf Schutzfolie oder Abdeckband.
- Nach Einführung der Schieblehre einen Messparcours durchführen, ab 5. Klasse: Messen von Schrauben, Nägeln und Löchern. Selbstkontrolle mit Lösungsblatt ermöglichen.
- App Video: «Messen und Anzeichnen».

SCHNEIDEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Schneiden: Der Werkstoff wird zerteilt, indem zwei Klingen (Zange) oder eine keilförmige (Messer-)Klinge in den Werkstoff eindringt.

Scheren: Zwei Schermesser schneiden den Werkstoff, indem sich die Klingen aneinander vorbeibewegen.

Thermoplaste geschäumt: Polystyrolschaumstoff (Styropor, Sagex), Hartschaum (Styrodur, Styrofoam, PUR oder Polyurethan-Hartschaum).

Thermoschneiden: Schneiden mit einem von einem Transformator erhitzten Chromnickelstahldraht.

Werkzeuge Papier und Karton

Locheisen: Zum Ausstanzen von kreisrunden Löchern in Papier, Klebefolie, Karton und Polystyrol. Als Unterlage Stirnholz verwenden.

Schere: Für Karton und Papier. Diverse Typen und Grössen. Vorsicht beim Scheren von dicken Materialien, das Schergelenk kann kaputtgehen.

Schneidmaschine: Zum Schneiden von Papier, dünnem Karton und Polystyrol.

Universalmesser: Auch Japanmesser oder Cutter genannt. Stumpfe Klingen mit der integrierten Vorrichtung oder der Kombizange bei der Sollbruchstelle abbrechen.

Werkzeuge Kunststoff

Kunststoffschneider: Wie Universalmesser, aber mit gekröpfter Klinge zum Ritzbrechen von Kunststoff.

Modellierstift: Zum Auslöffeln geschäumter Thermoplaste.

Schneidhilfe: Klemmbrett zum Einspannen von Karton oder Kunststoffplatten. Ermöglicht gefahrloses Schneiden (und Ritzbrechen) mit dem Universalmesser.

Styropor-Schneidegerät: Schneiden von geschäumten Thermoplasten. Schneiden mit einem von einem Transformator erhitzten Chromnickelstahldraht. Der heisse Draht ist mit einem Bügel gespannt. Vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.

Werkzeuge Metall

Blechscherer: In diversen Ausführungen erhältlich. Für Bleche bis 1 mm (einfach) oder 2 mm (übersetzt).

Goldschmiedeschere: Zum Scheren von Blechen bis max. 0,5 mm. Wegen seines langen Hebels ist das Produkt «Erdi» für Kinder gut geeignet.

Hebelblechscherer: Schneiden von Blechen bis 2 mm und Abscheren von Rundstäben im Scherloch.

Kombizange: Zange mit Klemmbacken und Schneiden. Zum Schneiden von Drähten und Kabeln.

Seitenschneider und Vornschnneider: Zum Schneiden von Drähten und Kabeln. Beide Werkzeuge sind auch übersetzt erhältlich zum Schneiden von Schweissdrähten und grösseren Durchmesser.

ANLEITUNG

Universalmesser (Japanmesser)

- Das Messer ziehen, bei dünnem Material mit flacher, bei dickem Material mit steiler Haltung.
- Schnitt in mehreren Durchgängen durchführen, ersten Schnitt als Führungshilfe verwenden.

Kombizange, Seiten- und Vornschnneider

- Schneiden von dünnen Drähten, Kabeln. Hebelvornschnneider für stärkere Materialien.

Blech-, Hebelblechscherer

- Bei längeren Schnitten Schere max. zu zwei Dritteln schliessen, wieder öffnen und den Werkstoff nachführen.
- Hebelblechscherer für dickeres Material. Im Scherloch dicke Drähte abscheren.

Styroporschneider

- Styropor gleichmässig der Schablone oder dem Lineal entlangführen, ohne stillzustehen.
- Eine zu hohe Spannung am Transformator führt zu verstärkter Rauchentwicklung.

Karosserie schneiden

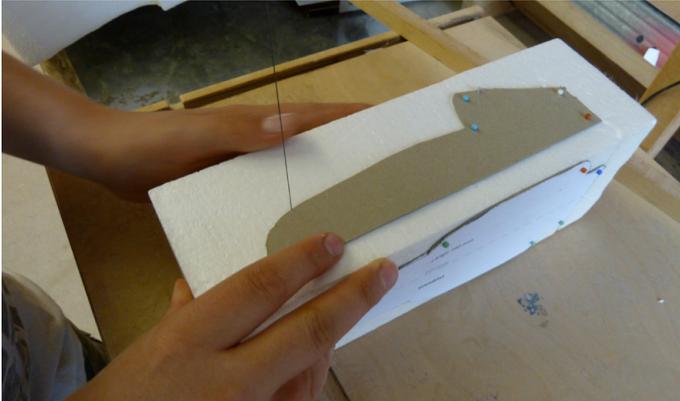


Abb. 34 | Der wegfallende Abschnitt des ersten Schnitts wird als Stütze für den zweiten Schnitt gebraucht.

- Rechteckigen Block aus Styropor verwenden. Soll die Form zum Tiefdrücken verwendet werden, PUR-Hartschaum (gelb, kleinporig und wärmebeständig) verwenden.
- Den ausgeschnittenen Grundriss mit Stecknadeln auf der Grundfläche befestigen und mit dem Styroporschneider der Schablone entlangschneiden. Beim PUR-Schaumstoff muss die Form gesägt und mit Feile und Schleifpapier geformt werden. Schutzmaske tragen.
- Dabei wegfallenden Abschnitt nicht zerschneiden.
- Den ausgeschnittenen Seitenriss an die Seitenfläche des Abschnitts heften.
- Die ausgeschnittene Karosserie bleibt im Abschnitt. Eventuell mit Stecknadeln fixieren.
- Der Seitenriss schablone entlangschneiden.
- Abschnitt entfernen, Weiterverarbeitung mit Modellierstift und Raspel, Feile und Schleifpapier.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Vorsicht beim Schneiden von Drähten und Schweisstäben: Abschnitt gegen den Boden fliegen lassen.
- Längere Drähte wegen möglicher Verletzungen der Augen nur mit gebogenem Anfang und Ende transportieren.
- Beim Blechschneiden Handschuhe tragen und Schnittkanten anschliessend mit Feile entgraten.
- Beim Thermoschneiden Raum gut durchlüften und Dämpfe nicht einatmen. Schneidedraht nicht zu

heiss einstellen, so können Dämpfe minimiert und Brandlöcher im Styropor verhindert werden.

Tipps

- Bogenförmige Schnitte in Karton oder Polystyrol lassen sich einfacher mit Laub- oder Dekupiersäge sägen.
- Schneidhilfe zum Schneiden mit dem Universalmesser: vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.
- App Videos: «Schneiden mit der Blechschere», «Schneidhilfe für Cutter».

SÄGEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Ablängen: Werkstück auf die richtige Länge zusägen.

Blattrücken: Metallschiene zur Stabilisierung des Sägeblatts.

Blattwellung: Metallsägeblätter sind gewellt.

Metallsägebogen: Säge mit einem Metallbogen zur Blattfixierung. Sägebogen mittels einer Schraube spannen.

Sägen neben dem Riss: Der Riss ist auf dem Werkstück noch sichtbar.

Schränkung: Krümmung der Zähne nach aussen, um einen Schnitt zu erhalten, der breiter ist als die Blattstärke.

Stossäge: Säge, die in Stossrichtung Späne abträgt (z. B. Eisensäge).

Zahnung: Zähne am Sägeblatt, Unterschiede in Grösse, Form, Anzahl und Schliff.

Zugsäge: Säge, die auf Zug Späne abträgt (z. B. Japansäge).

Werkzeuge

Dekupiersäge: Motorbetriebene Laubsäge. Der Einsatz dieser Säge ist kaum gefährlich und kann, nach einer Einführung, von Schülerinnen und Schülern ab der 3. Klasse bedient werden. Mit der Dekupiersäge lassen sich Wellkarton, Holz, Kunststoff und Metall sägen.

Feinsäge mit Gehrungsschneidlade: Feingezähnte Säge für Leisten. Führungshilfe für 90°- und 45°-Schnitte. Wegen des Blattrückens beträgt die Schnitttiefe etwa 50 mm. Auswechselbares Unterlagebrett in der Gehrungslade verlängert die Einsatzdauer.

Fuchsschwanz: Grobgezähnte Säge für grobes Ablängen oder Äste.

Gehrungssäge: Säge mit festem Gestell für eine Führung und mit vorgegebenen Winkeleinstellungen.

Japansäge: Effiziente Ziehsäge. Mit und ohne Rücken erhältlich.

Laubsäge: Feine Säge für enge Radien. Geeignet für Plattenwerkstoffe bis 15 mm und Kunststoffe.

Metallsägebogen: Feingezähnte Säge für Metalle. Das Blatt mittels einer Flügelschraube spannen.

Sägehilfe für gerade Schnitte: Klemmbrett zur Blattführung beim Sägen kleiner Platten. Für Hand- und Stichsäge.

Stichsäge: Elektrische Säge mit einer Schnitttiefe bis zu 10 cm. Geeignet für Grobzuschnitte, Plattenware, Kurven und Innenschnitte.

ANLEITUNG

- Werkstück nahe der Sägelinie einspannen.
- Daumnagel neben dem Riss ansetzen, mit der Säge rückwärtsziehen, bis eine kleine Rille entsteht.
- Stosssäge: Bei Vorwärtsbewegung Druck ausüben, zurückziehen ohne Druck (z. B. Eisensäge).
- Zugsäge: Bei Rückwärtsbewegung Druck ausüben, vorwärtsstossen ohne Druck (Japansäge).
- Auf lockere Haltung achten. Gesamte Blattlänge ausnutzen.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Bei der Arbeit mit elektrischer Stichsäge und Dekupiersäge Schutzbrille tragen.
- Dekupiersäge: Kopf ist höher als das Sägeblatt.
- Stichsäge: Auf Kabelführung achten. Das Sägeblatt darf das Werkstück beim Einschalten der Säge nicht berühren. Werkstück mit Schraubzwinde befestigen oder einspannen, Stichsäge mit beiden Händen führen. Pendelhub dem Werkstoff entsprechend einstellen.

Maschinen

Bandsäge: Gerade und geschweifte Schnitte in Holzwerkstoffen und Massivholz.

Kantonale Richtlinien und Sicherheitshinweise der bfu-Broschüre und der Suva beachten.

Kreissäge oder Tischkreissäge: Für präzise, gerade Schnitte. Sägeblatt bei den meisten Maschinen bis zu 45° Blattneigung einstellbar. Darf nur von geschulten Lehrpersonen bedient werden.

Sicherheitshinweise der bfu-Broschüre und der Suva beachten.

Tipps

- Laubsägen muss gelernt sein: Als Einstieg empfehlen sich Sägeversuche in Wellkarton.
- Schrägschnitt: Der Säge Tisch einer Dekupiersäge lässt sich schräg stellen.
- Beim Sägen gegen Ende des Sägeschnitts Druck minimieren, damit das Material unten nicht splittet.
- Sägehilfe: vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.
- App Videos: «Sägen mit der Japansäge», «Sägen mit der Metallbogensäge», «Sägen mit der Dekupiersäge», «Sägen mit der Stichsäge» u. a.

BANDSÄGE

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Sägeblatt: Mit Sägezähnen versehenes und fortlaufend verschweisstes Metallband.

Längsanschlag: Steht parallel zur Sägelinie.

Queranschlag: Steht rechtwinklig zur Sägelinie.

Blattschutz: Schützt die Finger vor dem Sägeblatt

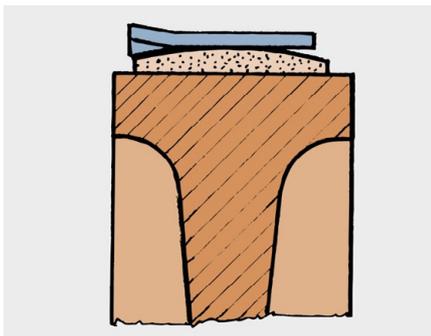


Abb. 35 | Um die Sägeblattführung einzustellen, sollten die Seitenführungen nahe an den Zahngrund des Bandsägeblatts positioniert werden. Die Rückenrolle sollte so justiert werden, dass sie sich nur dreht, wenn das Bandsägeblatt belastet ist.

WARTUNG

Die Wartung sollte nur von instruierten Fachpersonen oder einem Service-Monteur (z. B. Firma Ettima in Toffen BE) durchgeführt werden. Bei Manipulationen an der Maschine ist diese vom Stromnetz zu trennen.

Bei den meisten Maschinen kann die Neigung der oberen der beiden Bandsägerollen verstellt werden, um den Rundlauf des Bandsägeblatts einzustellen.

Mit dem Verstellen der Höhe wird das Bandsägeblatt gespannt. Die Spannkraft ist abhängig von der Breite des Bandsägeblattes.

Verfügt die Bandsäge über konvexe Bandagen soll das Bandsägeblatt mittig auf der Rolle laufen. Bei Bandagen mit gerader Oberfläche soll die Bandsägerolle entsprechend der Herstellerangabe eingestellt werden. In der Regel müssen die Zähne über die Bandage der Bandsägerolle stehen.

ANLEITUNG

- Den Schnitt auf dem Werkstück anreissen.
- Die Seite, die nach dem Sägen gebraucht wird, wird am Anschlag geführt.
- Der Queranschlag eignet sich für Querschnitte, z. B. das Ablängen von Holzleisten, Kanthölzer oder das Führen der Sägehilfe für Rundstäbe.
- Der Längsanschlag ist geeignet für Längsschnitte, z. B. das Zusägen von Holzwerkstoffen oder Massivholz.
- Einstellarbeiten an der Maschine nur im Stillstand vornehmen.
- Vor dem Einschalten Schutzbrille und Gehörschutz aufsetzen.
- Falls der Abstand der Hände zum Sägeblatt beim Sägen weniger als eine Handbreite beträgt, sind Stosshölzer einzusetzen.
- Vor dem Sägen soll man sich den darauffolgenden Schnitt bewusst machen: Wo werden sich die Hände und Unterarme vor, während und nach dem Schnitt befinden?
- Neben dem Bleistiftriss sägen (Bleistiftlinie bleibt sichtbar).

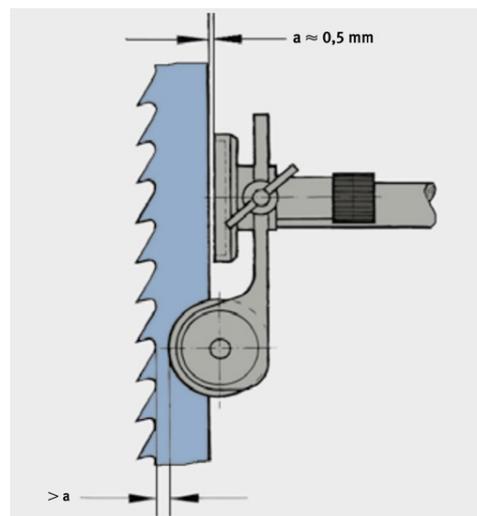


Abb. 36 | Die Tischeinlage muss bündig mit der Tischoberfläche abschließen. Der Einschnitt für das Bandsägeblatt sollte möglichst eng gehalten werden. Abgenutzte Tischeinlagen werden ausgetauscht. Löcher in der Tischeinlage können die Absaugleistung verbessern.

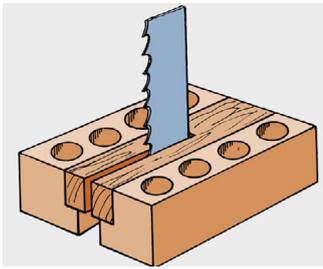


Abb. 37 | Es dürfen nur scharfe und rissfreie Bandsägeblätter verwendet werden. Ein Bandsägeblatt lässt sich mehrmals schärfen. Mit breiten Bandsägeblättern lassen sich nur sehr begrenzt Kurven sägen. Deren Einsatz ist in der Schule üblich. Freie, kurvige Schnitte können mit der Dekupiersäge erreicht werden.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Vgl. Technologiekarten für Lernende
- Sicherheitshinweise der bfu-Broschüre und der Suva beachten
- Werkstück mit beiden Händen und gleichmäßigem Stossdruck führen
- Hände nie vor das Sägeblatt halten und gleichzeitig das Werkstück vorschieben
- Handstellung: Flach und geschlossen (Finger anliegend), beide Hände am Werkstück
- Schmale Werkstücke mit Stosshölzern führen und schieben
- Abstand zwischen Werkstück und Blattschutz auf max. 1.5 cm einstellen
- Werkstück nur bei stillstehender Maschine zurückziehen
- Rundhölzer und Rohre in einem Prisma führen
- Konzentriert arbeiten

Tipps

- Die Innenseite der Sägehilfe für Rundstäbe kann mit grobem Schleifpapier für einen optimalen Halt beklebt werden.
- Die Zähne eines Bandsägeblatts sind grob. Beim Sägen von Kunststoffen müssen die Kanten stark nachgeschliffen werden.

BOHREN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Bohrfutter: Bohreraufnahme bei Bohrmaschinen klemmt den Bohrer mit drei Metallbacken ein. Fixierung mittels gegenläufiger Ringe, je nach Bohrfutter von Hand oder mit Schlüssel anziehen.

Bohrtiefeinstellung: Tiefenanschlag bei Tischbohrmaschinen. Verhindert ein Durchbohren und ermöglicht genaue Lochtiefen.

Drehzahl: Rotationsgeschwindigkeit des Bohrers. Wird elektronisch oder mit Keilriemenübersetzung eingestellt. Häufig sind zwei Bohrgeschwindigkeiten einstellbar (Hase und Schildkröte).

Vorschub: Geschwindigkeit beim Absenken des Bohrers ins Werkstück.

Bohrertypen

Ergänzend zu den Technologiekarten.

Kunststoffbohrer: Mit Zentrierspitze, ohne Vorschneider.



Abb. 38 | Kunststoffbohrer

Schällaufbohrer: Geeignet für Kunststoffe und Blech. Nur mit dicker Unterlage verwenden. Objekt gegen Mitdrehen sichern.



Abb. 39 | Schällaufbohrer

Schlangenbohrer mit Gewindespitze: Dürfen nie in Bohrmaschinen verwendet werden. Geeignet für Bohrwinde.



Abb. 40 | Schlangenbohrer

Steinbohrer: Mit Hartmetall bestückte Spitze. Bei Schlagbohrmaschine verwenden.



Abb. 41 | Steinbohrer

Stufenbohrer: Geeignet für Kunststoffe und Blech. Nur mit dicker Unterlage verwenden. Objekt gegen Mitdrehen sichern.



Abb. 42 | Stufenbohrer

Bei Massivholz und Holzwerkstoffen muss in der Bohrerwahl keine Unterscheidung gemacht werden.

Bohrhilfen: Das Werkstück soll wenn immer möglich an einem Anschlag anliegen. Bei kleinen Metallstücken ist eine Fixierung mit Schraubzwinde oder Feilkloben unabdingbar, da eine Schnittgefahr beim Drehen des Werkstücks besteht.

Maschinen

Akkubohrmaschine: Handliche Bohrmaschine mit Akkuantrieb. Für Kinder werden leichte Akkus empfohlen. Wird auch zum Schrauben verwendet.

Bohrschrauber: Handliches Schraubgerät mit hohem Drehmoment und Akkuantrieb. Speziell zum Schrauben geeignet. Oft mit Sechskantfutter für Bits.

Handbohrmaschinen: Antrieb von Hand oder elektrisch. Die Bohrwinde für grosse Bohrlöcher gehört dazu.

Schlagbohrmaschine oder Bohrhammer: Bohrmaschine mit Schlagfunktion für Bohrungen in Stein, Beton und Mauerwerk. Zu verwenden mit Steinbohrer.

Tisch- oder Ständerbohrmaschine: Stationäre Bohrmaschine mit höhenverstellbarem Bohrtisch.

ANLEITUNG

- Bohrzentrum vorstechen (Holz und Kunststoff mit Ahle, Metall mit Körner).
- Einspannen des richtigen Bohrers, Zentrierung überprüfen und Bohrunterlage benutzen.
- Kleine Werkstücke einspannen oder mit Schraubzwinde bzw. Feilkloben (insbesondere bei Blech) fixieren.
- Drehzahl einstellen: Je härter der Werkstoff und je grösser der Bohrer, desto kleiner die Drehzahl (Faustregel).
- Bei Bedarf Tiefenanschlag einstellen. Bei der Handbohrmaschine zeigt ein Klebeband am Bohrer die Bohrtiefe an.
- Durch wiederholtes Anheben des Bohrwerkzeugs den Spantransport unterstützen.
- Die letzten Millimeter mit wenig Vorschub bohren.
- Manipulationen erst bei vollständigem Stillstand der Maschine vornehmen.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Schutzbrille tragen, lange Haare zusammenbinden, Schmuck und Halstuch ablegen.
- Arbeitshöhe: Kleine Kinder stehen auf ein Podest.
- Kopf ist höher als Werkstück.
- Mit Bohrbrett, Schraubstock, Feilkloben, Bohrprisma das Werkstück gegen Mitdrehen sichern.
- Bohrgeschwindigkeit einstellen: je grösser der Bohrer, desto kleiner die Drehzahl.

Kühlen und Schmieren

Bei Metall- und bei Kunststoffbohrungen werden Kühlmittel wie Öl, Kühlpaste, Kühlflüssigkeit oder Wasser eingesetzt. Bei zu hoher Drehzahl, unscharfen Bohrern oder zu viel Vorschub besteht die Gefahr einer Überhitzung des Bohrers. Bei Kunststoff wird das Bohrloch mit Klebeband abgeklebt. Dieses gewährleistet die Wärmeableitung. Bei tiefen Löchern in Kunststoff langsam bohren und kühlen (Seifenwasser).

Unterhalt

Bohrer können geschärft werden. Überhitzte Bohrer (Blaufärbung) sind unbrauchbar. Nach Bohrungen in Kunststoff und Aluminium kleben oft Rückstände an den Schneiden. Sie lassen sich mit einem Stück Holz entfernen.

Drehzahl

Schnelllauf (Hase) und Langsamlauf (Schildkröte) an der Bohrmaschine genügen meist zur Drehzahleinstellung.

Durchmesser	Holz	Buntmetall, Alu
1 mm	1500–2200	9000
3 mm		3000
6 mm		1500
8 mm		1125
10 mm		900

Durchmesser	Stahl	Acryl
1 mm	6000	3000
3 mm	2000	
6 mm	1000	1500–2500
8 mm	750	
10 mm	600	

Tipps

- Bei Serienbohrungen einen Anschlag (mit einer Dachlatte und zwei Schraubzwingen) auf dem Bohrtisch fixieren.
- Beim Bohren mit Astloch- oder Holzbohrern mit Zentrierspitze zuerst Tiefeneinstellung fixieren und stoppen, sobald die Zentrumsspitze durchgestochen hat. Werkstück wenden und fertig bohren.
- Kunststoffe bis 4 mm mit Universalbohrer, ab 5 mm mit Holzbohrer mit Zentrierspitze bohren.
- Metall ab 6 mm in mehreren Arbeitsschritten bohren (mit dünnem Bohrer vorbohren).
- App Videos: «Bohren mit der Tischbohrmaschine», «Bohr- und Sägehilfe für Rundstäbe», «Bohrklemmhilfe», «Bohrbrett», «Bohrhilfe für Kugeln».
- Bohrhilfen: vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch

FEILEN, SCHLEIFEN, POLIEREN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Doppelhieb: Diagonal zur Feilenachse verlaufende, gekreuzte, keilförmige Zahnreihen.

Einfachhieb: Diagonal zur Feilenachse verlaufende, keilförmige Zahnreihe.

Fasen: Kanten brechen.

Heft: Griff.

Korund: Sehr hartes Mineral (Aluminiumoxyd Al_2O_3). Verwendung für Schleif- und Poliermittel.

Körnung: Grösse des Schleifkorns auf Schleifpapier.

Nadelfeilen: Feine Feilen ohne Heft für sehr feine Arbeiten.

Poliermittel: Polierpaste oder -wachs für die Politur mit dem Poliertuch oder der Schwabbelnscheibe.

Poliertuch: Feinstes Schleifpapier für den Endschliff von Metall.

Raspel: Grober Hieb für Holzbearbeitung.

Ruby: Englisch für Rubin (rote Varietät des Minerals Korund).

Schlüsselfeilen: Kurze, in der Regel feine Feilen.

Schwabbelnscheibe: Elektrisch angetriebene Baumwollstoffscheibe.

Werkzeug

Feilen (Flach-, Halbrund-, Rund-, Dreieck-, Viereck- und Schlüsselfeilen): Holzfeilen auch für Kunststoff, Metallfeilen für Kunststoff, Holz und Metall einsetzbar.

Feilenbürste: Zum Ausbürsten des gefüllten Hiebs.

Hobel: Handhobel mit Tiefeneinstellung, um Kanten anzufasen.

Raspel (halbrund, flachrund, universal): Einsetzbar für Holz(werkstoffe) zur Grobbearbeitung. Altes Werkzeug ist auch für mineralische Werkstoffe wie Speckstein, Gips und Gasbeton einsetzbar. Ungeeignet für Metall.

Schleifpapier: Auf Trägermaterial (Papier, Tuch) aufgeleimte Körner. Die Zahl auf der Rückseite des Schleifpapiers gibt die Anzahl Körner pro Fläche an.

- Holz: 60–240 (Rubypapier, Korundpapier).
- Kunststoff: 100–800 (Nassschleifpapier, Korundpapier).
- Metall: 80–320 (Schmirgeltuch, Korundtuch).

Maschinen

Bandschleifer: Sehr effizient. Für grössere Flächen, nur im Kleinformat geeignet für Jugendliche.

Deltaschleifer: Kleine dreieckige Schleiffläche für Ecken. Gutes Zusatzgerät.

Exzentrerschleifer: In der Regel mit runder Scheibe, exzentrisch rotierend. Trägt viel Material ab. Geeignet für Flächen.

Schleiffeile: Für enge Radien, Löcher usw. Auch für Metall geeignet.

Schwingschleifer: In der Regel viereckiger Schleifschuh, auch Rutscher genannt. Weniger effizient als Exzentrerschleifer, Bedienung einfacher.

Tellerschleifmaschine: Mit dem Anschlag können Stirnseiten gesägter Holzstücke passgenau geschliffen werden. Einsatz ab 5. Klasse.

ANLEITUNG

Schleifen

- Holz in Faserrichtung schleifen. Flächen nur mit Schleifklotz oder -brett bzw. Schwing- oder Exzentrerschleifer glätten. Kanten mit Schleifklotz.
- Beim Feilen oder Raspeln von Stirnholz: Fase anfeilen, um das Ausreissen zu verhindern.
- Körnungen aufsteigend einsetzen, z.B. bei Holz: 80-, 120- und 180-Körnung.

Tellerschleifmaschine

- Schutzbrille tragen.
- Nur auf der Seite schleifen, wo sich die Scheibe gegen unten bewegt. Das Werkstück kann sonst weggeschleudert werden.
- Keine zu kleinen Stücke schleifen.
- Rechtwinklige Teile mit Anschlag schleifen.

Raspeln und Feilen

- Werkstück einspannen. Rechtshänder halten mit der rechten Hand den Werkzeuggriff, die linke Hand umfasst die Feilenspitze.
- Raspeln und Feilen arbeiten auf Stoss: Werkzeug mit dosiertem Druck gerade über das Werkstück stossen, ganze Länge ausnutzen.
- Rückwärts ohne Druck.

Polieren von Kunststoff

- Zuerst Werkstück schleifen mit aufsteigender Körnung: 120-, 180-, 240-, 320-, 400-, 500- und 600-Körnung (Nassschleifpapier).
- Polieren von Acrylglas mit Schwabbelnscheibe und Poliermittel an der Tischbohrmaschine.
- Mit wenig Druck und hoher Drehzahl arbeiten.
- Schutzbrille tragen!

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Sitz des Hefts überprüfen (Verletzungsgefahr).
- Bei der Schleifmaschine darf der Abstand zwischen Schleiftisch und Blatt nicht grösser als 3 mm sein.

Tipps

- Feilen und Raspeln haben gehärtete und darum empfindliche Zähne. Bei Lagerung und Transport (an den Arbeitsplatz) darauf achten, dass keine anderen Werkzeuge den Hieb abstumpfen.
- Körperhaltung beim Hobeln, Feilen und Schleifen: hinter dem Werkzeug stehen, mit dem Körper mitgehen.
- Bei weichen Metallen nicht zu feine Feilen verwenden. Alu, Kupfer und Zinn füllen den Hieb.
- Feine Feilen vor dem Einsatz zur Vorbeugung möglicher Verstopfung des Hiebs mit Kreide einreiben.
- Feilen regelmässig mit der Feilenbürste parallel zum Hieb stossend ausbürsten.
- Schleifblattwechsel an der Tellerschleifmaschine: Eine Blatthälfte ablösen und einen Kartonhalbkreis zwischen Teller und Blatt schieben. Schleifteller um 180° drehen und die zweite Blatthälfte ablösen.

- Schleifpapiermemory: Jeweils zwei Schleifpapierquadrate mit gleicher Körnung «blind» finden. Wer findet die zusammengehörenden Quadrate?
- App Videos: «Schleifen an der Tellerschleifmaschine», «Kantenschleifhilfe», «Schleifbrett», «Schleifhilfe für Räder».
- Kantenschleifhilfe, Schleifbrett, Schleifhilfe für Räder vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.

BIEGEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Kaltbiegen: Das Werkstück (Metall) wird ohne Erwärmung gebogen.

Warmbiegen: Das Werkstück (Kunststoff) wird mit dem Heissluftföhn oder Linearbiegegerät erwärmt.

Werkzeuge Warmbiegen

Biegehilfen: Rohre, Biegebacken und Vierkanthölzer im Schraubstock einspannen und erwärmten Kunststoff oder Draht bzw. erwärmtes Blech um die Biegehilfen biegen.

Biegelehre: Zum Biegen von Kunststoff. Mit der Biegelehre lässt sich der gewünschte Winkel einstellen.

Heissluftföhn: Flächiges Erwärmen von Kunststoff zum Umformen, Tiefdrücken (Stempeln) und Tiefziehen. Mit Abdecken lässt sich der Föhn auch zum Linearbiegen verwenden.

Linearbiegegerät: Für lineare Biegungen von Kunststoffen. Ein mithilfe eines Transformators erhitzter Chromnickelstahldraht erwärmt den Kunststoff linear.

Werkzeuge Kaltbiegen

Biegeschiene: Biegen von Blechen. Metallschiene im Schraubstock einspannen. Als Alternative zwei Harthölzer verwenden.

Flachzange oder Kombizange: Biegen von Drähten.

Handbiegeapparat für Schraubstock: Kaltbiegen von Metall. Biegeradius und Winkel einstellen.

Rundzange: Rundbiegen von Drähten.

Windeisen: Verdrehen von Vierkantstahl.

ANLEITUNG

Warmbiegen

- Mit Linearbiegegerät oder Heissluftföhn die Biegezone erwärmen.
- Geeignete Biegehilfen benutzen.

Kaltbiegen

- Falls gleiche Drahtobjekte gebogen werden, lohnt es sich, einen «Faulenzer» herzustellen.
- Vorlage auf Reststückholz legen, in den Biegeecken Drahtstifte einschlagen, Draht darum biegen.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Handschuhe tragen beim Biegen von Blech und Warmbiegen von Kunststoff.
- Heissluftföhn nur mit Unterlage verwenden.
- Schutzbrille und Handschuhe tragen beim Biegen von Federn aus Federstahl.

Tipps

- Thermoplaste müssen zum Biegen erwärmt werden. Biegehilfen erleichtern das Umformen.
- Rasches oder direktes Erwärmen führt zu Blasenbildung.
- Kunststoff nach dem Biegen in der Biegelehre festhalten bis zum Abkühlen.
- **App Videos:** «Kunststoff bearbeiten», «Kunststoff tiefdrücken», «PET-Flasche schrumpfen», «Linearbiegegerät», «Federdreihilfe», «Styroporschneider», «Transformator».
- Linearbiegegeräte und Biegehilfen vgl. Hilfsgeräte www.do-it-werkstatt.ch.

KLEBEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Abbindezeit: Zeit, die der Klebstoff braucht, um fest zu werden. Abhängig von Temperatur, Luft- und Holzfeuchtigkeit.

Ablüftzeit: Zeit, in welcher der aufgetragene Klebstoff ruht, bevor die Werkstücke zusammengefügt werden.

Flächenverleimung: Grossflächige Verleimung, z.B. Furniere.

Kleber: Nicht wässriger Klebstoff.

Leim: Wässriger Klebstoff.

Presszeit: Zeit, während der das Werkstück mit vollem Druck gepresst wird.

Zulage: Holzstück, das Abdrücke des Pressmittels im Werkstück verhindert und die Druckverteilung verbessert.

Klebstoffe für Papier und Karton

Kleister: Geeignet für Schichttechniken wie Papiermaschee.

Papierleimstift: Kein wasserhaltiges Lösungsmittel, darum wellt auch dünnes Papier nicht.

Post-it-Leimstift: Vorlagen lassen sich auf das Werkstück kleben und problemlos wieder entfernen.

Klebstoffe für Holz

Weissleim: Es wird unterschieden zwischen schnell und langsam abbindendem Weissleim. Wasserfester Leim eignet sich für alle Verbindungen im Aussenbereich. Das Lösungsmittel ist Wasser, der Klebstoff Polyvinylacetat (PVAc). Dieser löst sich im Wasser nicht auf, sondern ist darin fein verteilt. Dieser Leim wird deshalb auch Dispersionleim genannt. Beträgt die Temperatur beim Abbindevorgang weniger als 8°C, hat die Leimfuge nur eine geringe Bindekraft. Dickflüssiger Weissleim kann mit Wasser verdünnt werden.

Klebstoffe für Kunststoff

Acrylglassklebstoffe: Geeignet für Acrylglas, meist auch für Polystyrol. Das Lösungsmittel enthält Methylacetat, das die Klebefläche anlost. Für transparentes und sichtbares Fügen sind Kleber mit grossen Anteilen Lösungsmittel geeignet. Es gibt schnell und langsam abbindende Leime.

Polystyrolschaumstoff-Klebstoffe: Geeignet für Styropor. Als Kontaktkleber oder als Flüssigklebstoff er-

hältlich. Übliche Kunststoffkleber oder beispielsweise der Universalkleber Cementit lösen den Schaumstoff auf.

Universalklebstoffe

Kontaktklebstoffe: Kontaktklebstoffe bleiben auch nach dem Trocknen elastisch. Sie eignen sich für flexible Verbindungen. Kontaktklebstoffe müssen nur kurz gepresst werden.

Schmelzklebstoffe (Heissleim): Schmelzklebstoffe sind Thermoplaste mit hoher Klebkraft. Nach dem Abkühlen sind die Klebverbindungen fest. Geeignet für provisorische und schwierige Verbindungen.

Klebstoffe nur von Lehrpersonen angewendet

Sekundenkleber: Haben eine sehr kurze Abbindezeit. Die Werkstücke müssen schnell gepresst werden. Gebrauchsanweisung beachten, in der Handhabung ungeeignet für Kinder.

Spezialklebstoffe: Für praktisch alle Werkstoffe gibt es entsprechende Spezialkleber. Bei deren Anwendung Herstellerhinweise beachten und Materialerprobungen durchführen. In der Handhabung häufig ungeeignet für Kinder.

Zweikomponentenklebstoffe (Epoxidharze): Zweikomponentenklebstoffe bestehen aus einem Harz und einem Härter. Die Aushärtung erfolgt aufgrund einer chemischen Reaktion. Sie eignen sich für viele Werkstoffe. Gebrauchsanweisung beachten, in der Handhabung ungeeignet für Kinder.

Hilfsmittel

Beschweren: Mittels Zulagen und Gewicht können kleinere Verbindungen oder fragile Werkstücke gepresst werden.

Klemmsia: Einsatz wie Schraubzwinde, aber geringerer Druck und keine Zulagen nötig.

Leimboy: Luftdicht verschliessbarer Leimspender für den Auftrag mit dem Pinsel.

Rahmenspanner: Spannband für die Verleimung von Rahmen mit Gehrungen.

Schraubzwingen: Punktueller Pressen mit hohem Druck. Eine Zulage verteilt den Pressdruck.

Spannklammern: Zum einfachen Klemmen von Gehrungen. Verletzt das Holz.

ANLEITUNG

- Klebstoff auswählen und Hinweise auf der Packung sorgfältig durchlesen und beachten.
- Klebstellen müssen trocken, staub- und fettfrei sein. Ein Anschleifen (Aufrauen) der Verbindungsflächen erhöht die Festigkeit.
- Klebstoffe dünn und gleichmässig auftragen.

Teile vor Ablauf der Abbindezeit zusammenfügen und pressen.

METHODISCHE HINWEISE**Sicherheit**

- Gesundheitsschädliche Lösungsmittelkleber sind mit einem Symbol gekennzeichnet.
- Kontakt-, Zweikomponenten-, und Sekundenkleber kleben auch Finger. Immer mit Handschuhen und Schutzbrille arbeiten.
- Vorsicht beim Umgang mit Schmelzklebern: Verbrennungsgefahr. Im Handel sind auch Niedertemperatur-Schmelzkleber erhältlich.

Tipps

- Die Verleimung ohne Klebstoff testen: Passen die Werkstücke zusammen? Wie gross müssen die Schraubzwingen sein? Kann ich die Zwingen allein ansetzen oder ist Hilfe nötig?
- Die Klebeflächen müssen genau passen, trocken, staub- und fettfrei sein. Hohlräume werden z.B. vom Weissleim nicht ausgefüllt.
- Stellen, die Klebstoff enthalten, stossen Lacke, Farben und Beize ab. Vor dem Kleben mit Abdeckband abkleben.
- Fehlerhafte, trockene Verbindungen lassen sich kaum ohne Beschädigung des Werkstücks lösen. Die Verbindung muss aufgesägt werden.
- Das Werkstück muss während der ganzen Abbindezeit mit vollem Druck gepresst werden. Ansonsten verliert die Leimfuge an Festigkeit. Der Druck muss möglichst regelmässig auf die ganze Leimfläche verteilt sein.
- Nägel und Schrauben können als dauerhafte Pressmittel eingesetzt werden. Das Werkstück kann so direkt nach der Verklebung weiterverarbeitet werden.
- Trockene Klebstoffreste im Kehricht entsorgen, flüssige als Sondermüll.
- App Video: «Kleben»

VERKLEBUNG VON WERKSTOFFEN

Verklebung	Holz	Papier, Karton	Acrylglas, Polystyrol	Gummi, Leder	Styropor	Metall
Holz	Weissleim, Heissleim	Weissleim, Heissleim	Acrylglaskleber, Spezialkleber	Weissleim, Kontaktkleber	Heissleim	Doppelseitiges Klebeband, Kontaktkleber
Papier, Karton		Leimstift	Acrylglaskleber,	Kontaktkleber	Heissleim, doppel-seitiges Klebeband	Doppelseitiges Klebeband
Acrylglas, Polystyrol			Spezialkleber	Acrylglaskleber	Spezialkleber, doppelseitiges Klebeband	Doppelseitiges Klebeband, Spezialkleber, Acrylglaskleber
Gummi, Leder				Kontaktkleber	Kontaktkleber	Doppelseitiges Klebeband, Spezialkleber
Styropor					Heissleim, lösungsmittelfreie Kleber	Doppelseitiges Klebeband, Kontaktkleber
Metall						Metallkleber, Zweikomponentenkleber (Epoxidharzkleber)

NAGELN, SCHRAUBEN, NIETEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Ansenker: Zum Ansenken der Schraubenlöcher.

Bit- und Kopfformen: Schlitz, Kreuzschlitz (Phillips-Pozidriv), Innensechskant, Aussensechskant, Innensechsrund (Torx).

- Schlitz: für maschinellen Einsatz ungeeignet und professionell nicht mehr eingesetzt.
- Kreuzschlitz (Phillips): konische Flügelform, bei grosser Belastung rutscht die Klinge aus dem Schlitz.
- Kreuzschlitz (Pozidriv): parallele Flügelform, gute Kraftübertragung.
- Innensechsrund (Torx): beste Kraftübertragung.

Nagelversenker: Eintreiben der Senkkopfnägel und -stifte.

Flachrundschaube: Metallschraube mit Rundkopf, ohne Antrieb (auch Schlossschraube genannt). Eine vierkantige Verdickung des Schafts unterhalb des Kopfes bietet Widerstand im Holz beim Anziehen der Schraube.

Schraubenzieher: Ein- und Ausdrehen von Schrauben.

Schrauben und Stifte

Blechschauben: Gehärtete Stahlschrauben für Metallverbindungen ohne Gewindeschneiden.

Blindniete: Auch POP-Niete (Markenname) genannt. Hauptsächlich für Metall-Metall-Verbindungen. Blindnieten sind praktisch, wenn nur eine Seite des Werkstücks zugänglich ist. Mit einer speziellen Zange wird ein Stahldorn zurückgezogen, der die Niete auf der anderen Seite des Werkstücks staucht.

Holzschrauben: Eine Holzschraube ist etwa zu zwei Dritteln der Gesamtlänge mit einem Gewinde versehen. Beim Eindrehen schneidet sich dieses Gewinde ins Holz und zieht die Schraube hinein. Spanplattenschrauben haben ein ausgeprägteres, meist durchgehendes Gewinde und sind geeignet für Holzwerkstoffplatten mit geringerem Auszugswiderstand wie Span- oder MDF-Platten.

Metrische Schrauben: Metrisches Aussengewinde mit dazugehöriger Mutter.

Nägel: Nägel unterscheiden sich in ihrer Kopfform und in der Schaftlänge. Unterschieden wird zwischen Flach- und Senkkopfnägeln, blanken und verzinkten Nägeln.

Spezialmuttern: Hut-, Flügel- und Stoppmuttern, die sich dank einem Plastikring nicht lösen.

Spezialnägel: Agraffen zur Befestigung von Draht, Heftklammern im Schlagbostitchgerät, Stahlstifte für harten Untergrund, Paschnägel halten wegen ihrer Form auch in dünneren Holzplatten.

Spezialschrauben oder -muttern: Ring-, Haken-, Winkelschrauben, Einschraub- und Krallenmuttern für metrische Schrauben.

Speizdübel: Plastikhülse zum Befestigen von Gegenständen in Stein, Beton, Gips und Backstein. Durch Eindrehen der Schraube in die Hülse spreizt sich der Dübel und klemmt im Bohrloch.

Unterlagsscheiben: Werden zwischen Schraubenkopf und Mutter und dem Werkstück über den Schaft gelegt. Verbreitert die Auflage auf weichen Werkstücken. Spannringe oder Fächerscheiben verhindern, dass sich die Muttern bei Vibrationen lösen. Es sind Rosetten erhältlich, mit denen die Auflage bei Senkkopfschrauben vergrößert werden kann.

Werkzeuge

Akkuschrauber: Elektrobohrmaschine zum Vorbohren und Eindrehen von Schrauben. Mit Schraubeinsatz (Bit) für Kreuzschlitz (Pozidriv oder Phillips) oder Torx.

Blindnietzange: Auch POP-Nietzange (Markenname) genannt. Nietzange zum Stauchen und Abklemmen von Blindnieten.

Schraubenschlüssel: Allgemein für Rollgabel-, Ringgabel-, Gabel- oder Inbusschlüssel.

ANLEITUNG

Nageln

- Bei dünnen Leisten Nägel anstauchen oder vorbohren (Spaltgefahr kleiner).
- Nagellänge wählen.
- Hammer in der Mitte fassen, dem Nagel mit kurzen Schlägen eine feste Führung geben.
- Hammer am Ende fassen, Schläge aus dem Unterarm.
- Im Stirnholz Nägel schräg einschlagen, Nägel parallel zu den Fasern haben keinen festen Halt.

Schrauben

- Schraubenlänge bestimmen und Bohrloch anzeichnen.
- Im zu befestigenden (oberen) Teil im Schraubendurchmesser vorbohren (und für Senkkopfschrauben ansenken).

- Im unteren Teil bei Spanplattenschrauben ein Drittel der Eindringtiefe im Schraubendurchmesser über die ganze Einschraubtiefe vorbohren.

- Bei Holzschrauben zwei Drittel der Eindringtiefe im Schraubendurchmesser über die ganze Einschraubtiefe vorbohren.

- Schrauben mit der richtigen Klingengröße und -form eindrehen.

Metallschrauben

- Durchgangsloch bohren (Durchmesser wie Schraube).

- Mit Schraubenzieher und Gabelschlüssel Mutter anziehen.

Nieten

- Bleche oder weiche Kunststoffplatten vorbohren, max. 0,5 mm grösser als der Durchmesser der Blindniete.

- Stift der Niete in die geöffnete Nietzange stecken und Niete ins Loch einführen. Zange ein- bis zweimal schliessen.

- Sobald der Stift abbricht, ist die Niete fest.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

- Nagelverbindung: Den ersten Nagel rechtwinklig zum Werkstück, weitere Nägel schräg einschlagen.

- Nagel muss zu zwei Dritteln im unteren Werkstück sein.

- Schraubenkauf: Beim Innensechsrundantrieb (Torx) sitzt der Schraubenzieher optimal.

- Selbstbohrschrauben haben eine Bohrspitze mit Schneiden und einen Senkkopf. Sie spalten weniger, auch in feinem Holz, ziehen aber die Werkstücke nicht zusammen.

- Zwei gegeneinandergedrehte Muttern (gekontert) haben dieselbe Wirkung wie Stoppmuttern.

- www.youtube.de: Suchbegriff «Sendung mit der Maus – Schraube»

- App Videos: «Nageln», «Blindnieten», «Schrauben».

DÜBELN

ARBEITSMITTEL

Runddübel-Verbindung

Dübelstäbe und zugeschnittene Holzdübel haben eine gerillte Oberfläche im Gegensatz zu herkömmlichen Rundstäben. Dies führt zu einer grösseren Wirkfläche beim Verleimen.

Dübelanreisser sind mehrmals verwendbar und im Fachhandel erhältlich. Sie sind bei verdeckten Runddübel-Verbindungen Voraussetzung, um passgenaue Verbindungen zu erreichen.

Tiefenstopps für Bohreinsätze sind nützlich, wenn mit einem Akkubohrer statt mit der Tischbohrmaschine (mit Bohrtiefenbegrenzung) gearbeitet wird.

Das Hilfsmittel «Meisterdübler» kann bei häufiger Anwendung von Runddübel-Verbindungen hilfreich sein. Der Gebrauch ist beim ersten Mal nicht selbsterklärend, die Anleitung sollte griffbereit sein.

Flachdübel-Verbindung

Es existieren drei Flachdübelgrössen:

Grösse 0 (16 × 48 mm), Grösse 10 (19 × 54 mm) und Grösse 20 (24 × 60 mm). Bei der Flachdübelfräse ist ein Drehknopf vorhanden, mit welchem die Dübelgrösse und somit die Frästiefe eingestellt wird. Vor jeder Verwendung der Maschine die Frästiefe überprüfen und wenn nötig mit der Feineinstellung anpassen.

ANLEITUNG

Für exakte Runddübel-Verbindungen Holzbohrer verwenden und den Bohreinsatz bei der Verwendung eines Akkubohrschraubers rechtwinklig ins Holz einführen. Die Schülerinnen und Schüler können sich dabei gegenseitig unterstützen, indem jemand von vorne und jemand seitlich die Position des Bohrers kontrolliert.

Die Flachdübelfräse bei voller Drehzahl langsam ins Holz stossen. Bei zu schnellem Eintauchen des Fräsblattes ins Werkstück können sich die Zähne des Fräsblattes im Holz verhaken und die Maschine wegschleudern.

Einfache, rahmenartige Möbel können beim Leimen mit Rahmenspannern statt mit Schraubzwingen fixiert werden. Bei beiden Varianten nach dem Einspannen die rechten Winkel überprüfen.

METHODISCHE HINWEISE

Beim offenen Dübeln ist es in der Regel einfacher, die Verbindung zuerst zu Verleimen.

Sobald mehrere Holzteile miteinander verbunden werden, ist es wichtig, diese vor dem Dübeln zu kennzeichnen. So kennt man beim Verleimen die Position auf Anhieb. Falls viele Runddübel-Verbindungen notwendig sind, lohnt sich die Verwendung von Bohrschablonen.

Bei Flachdübelfräsen wird oft ein Staubbeutel mitgeliefert. Da beim Fräsen in kurzer Zeit viel Holzspäne anfallen, lohnt es sich, den Staubsaugeranschluss zu nutzen – das Risiko von verstopften Hohlräumen im Inneren der Maschine reduziert sich so ebenfalls.

Vor dem Flachdübelfräsen soll eine Arbeitsstation zum Fräsen eingerichtet werden. Staubsauger, Schraubzwingen und Flachdübel sollen verfügbar sein, genau so wie alle Hilfseinrichtungen.

Die Flachdübelfräse ist im Betrieb laut. Da sie gemäss der Empfehlung der bfu «Umgang mit Maschinen und Anlagen, Gefahrenkategorien nach Zyklus» zur Kategorie B (nur für Zyklus 3 erlaubt) gehört, muss die Lehrperson die Verwendung beaufsichtigen. Gehörschutz für alle im Raum anwesenden Personen oder persönliche Ohrstöpsel für alle Schülerinnen und Schüler sind empfehlenswert.

Beim Einsatz der Flachdübelfräse sind die kantonalen Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen.

WEICHLÖTEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Kolophonium: Flussmittel verhindert Oxidation und fördert die Fließfähigkeit des Lots.

Legierung: Legierungen sind ein Gemisch von meist zwei Metallen, die andere Eigenschaften als die sie bildenden Metalle aufweisen, z. B. Bronze (Kupfer und Zinn) oder Messing (Kupfer und Zink).

Lötspalt: Abstand zwischen den beiden Werkstücken, in denen das Lot durch die Kapillarwirkung eingezogen wird. Der Lötspalt misst 0,05 bis 0,2 mm.

Lötpitze: Metallische Spitze des LötKolbens, mit der das Werkstück erhitzt wird. Kupferlötpitzen werden verzinkt und mit der Drahtbürste gereinigt. Dauerlötpitzen nur mit feuchtem Schwamm reinigen.

Werkzeug

Entlötlitze: Kupferlitze, die flüssiges Lot aufnimmt. Zum Entfernen von Lot oder Lösen einer Lötstelle.

Flussmittel: Lötwater und Lötfett verhindern die Oxidation der Werkstückoberfläche und lassen das Lot besser fließen. Für die Elektronik gibt es Röhrenlote mit Flussmittelkern. Dieser wird als Flux bezeichnet und besteht aus Kolophonium (Baumharz).

Lot: Metalllegierung, deren Schmelzpunkt tiefer ist als jener der zu verbindenden Werkstücke. Meist als Draht auf Rolle, aber auch als Stange, Pulver oder Faden erhältlich. Weichlote haben eine Schmelztemperatur zwischen 65 und 330°C und bestehen hauptsächlich aus Zinn und Blei (Sn40Pb60=40 % Zinn, 60 % Blei). Mit integriertem Flussmittel verwenden.

LötKolben: Gerät zum Erhitzen von Lot und Werkstoff. Wird elektrisch erhitzt. Erhältlich in verschiedenen Größen, auch mit elektronischer Temperaturregelung. Heizleistung 6 bis über 500 W. Geeignet für Kabellöten im Schwachstrombereich: ca. 15 W. Blechverbindungen: 80–150 W.

Lötlampe: Brennspritiuslämpchen mit Docht und offener Flamme. Geeignet für flächige Lötungen wie auch Kerze und Spiritusbrenner.

Lötpistole: Wie LötKolben, jedoch mit der Heizwendel selbst als Lötpitze. Vorheizzeit von wenigen Sekunden. Nicht geeignet für Lötarbeiten mit Halbleiterelementen.

ANLEITUNG

- Feuerfeste Unterlage verwenden.
- Lötstellen mit Stahlwatte blankputzen.
- Werkstücke fixieren: Hilfsmittel verwenden
- Flussmittel auf Lötstelle auftragen und wenig Lot an Lötpitze geben.
- Werkstück auf Arbeitstemperatur erhitzen.
- Lot an Lötstelle führen. Ist die Arbeitstemperatur noch nicht erreicht, tropft das Lot ab.
- Lötstelle erschütterungsfrei auskühlen lassen.
- Flussmittelreste mit warmem Seifenwasser entfernen.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Beim Löten mit LötKolben auf das Kabel achten. Ständer und Unterlage verwenden.

Tipps

- Verzinnen der Schaltlitze: Das Ende der Litze verdrehen und verzinnen.
- Der Lötspalt darf nicht breiter als 0,2 mm sein, d. h. etwa wie ein Haar.
- App Videos: «Weichlöten mit dem LötKolben», «Lötlämpchen und Gitterablage».

HARTLÖTEN

ARBEITSMITTEL

Acetylen-Sauerstoffanlage

Die Anlage darf nur durch instruierte Fachlehrpersonen in Betrieb genommen und wieder abgestellt werden. Ein Fachkurs ist unabdingbar, die Hinweise hier genügen nicht. Kantonale Sicherheitsvorschriften einhalten und Merkblätter SUVA und bfu beachten.

Das Verfahren

Die Metalle werden mit der Gasflamme auf die Arbeitstemperatur des Lotes gewärmt. Es wird empfohlen, ausschliesslich mit cadmiumfreiem Silberlot hartzulöten. Je nach Dicke des Materials kann auch eine Gas-kartouche oder eine kleine Lötanlage genügen.

Vorgehen

Vorbereitung und Nachbearbeitung siehe Anleitung. Empfohlen wird das Depotlöten: Wenig Lot auf blanke, mit wenig Flussmittel bestrichene Lötstelle streichen. Diese gleichmässig erwärmen, bis das Flussmittel glasklar wird und das Lot dem Spalt entlang fliesst.

Hinweise

Lötungen mit unterschiedlichen Materialstärken sind schwierig. Dabei muss der dickere Teil mit mehr Wärme versorgt werden. Schraub- oder Klebeverbindungen sind Alternativen zu Lötverbindungen.

ANLEITUNG

Voraussetzung für erfolgreiches Löten ist Passgenauigkeit (haarfeiner Spalt) und metallische Reinheit (keine Oxydschicht, kein Fett, keine Fingerabdrücke)

Vorbereitung

- Zu verbindende Teile passgenau feilen. Lötstelle mechanisch reinigen (mit feinem Schleifpapier); danach nicht mehr berühren.
- Zu verbindende Teile fixieren (mit Draht, mit Gewichten und anderen Hilfsmitteln).
- Lötstelle mit Flussmittel bestreichen. Das Flussmittel zeigt die Temperatur an und verbessert die Fliesseigenschaften des Lotes.

Depotlöten

- Wenig Lot auf die Lötstelle legen.
- Mit Brenner Umgebung der Lötstelle vorsichtig wärmen bis Flussmittel durchsichtig wird. Beide zu verbindenden Teile erhalten gleich viel Wärme.
- Lot mit Flamme dem Lötspalt entlangziehen. Es fliesst wegen der Kapillarwirkung in den Spalt.

Nachbearbeitung

- Fixierung entfernen und Flussmittelreste mit warmen Wasser und Bürste abwaschen.

METHODISCHE HINWEISE**Sicherheit**

- In- und Ausserbetriebnahme nur durch instruierte Lehrperson und gemäss Angaben des Herstellers. Die Gasflaschen sind mit einer Kette zu sichern.
- Gut instruierte Lernende stellen die Flamme am Brenner selber ein.

SCHUTZGASSCHWEISSEN**ARBEITSMITTEL****Schutzgasschweissanlage**

MIG heisst «Metall Inert Gas», MAG heisst «Metall Aktiv Gas». Stahl (und Edelstahl) werden mithilfe eines Mischgases aus Argon/CO₂ (MAG) geschweisst, Aluminium mit 100 % Argon (MIG). Ein MIG/MAG-Schweissgerät besteht aus Stromquelle, Gasflasche und Druckverminderer, Drahtvorschub, Schlauchpaket und Schweissbrenner.

MIG/Magschweissen ist eine Form des elektrischen Lichtbogenschweissens. Beim Schweissen passiert Folgendes: «... der Schweissdraht wird automatisch vorgeschoben, Strom läuft durch den Schweissdraht und Schutzgas wird als Mantel über das schmelzende Metall geblasen. Wegen des elektrischen Widerstandes des Schweissdrahtes schmilzt dieser und es entsteht eine Schweissnaht. Das Schutzgas verhindert die Verbrennung der Schweissnaht.»¹

ANLEITUNG

Anlage muss gemäss den Angaben des Herstellers durch die Lehrperson eingestellt werden.

Vorbereitung: Die Massenklemme ist am Werkstück oder auf dem metallenen Arbeitstisch angeklemt. Das Werkstück ist fixiert und der Schweissdraht berührt das Werkstück.

Vorgang: Sobald der Schweissbrenner eingeschaltet wird, kommt ein Lichtbogen zustande. Der Schweissdraht wird automatisch zugeführt, reguliert gleichzeitig die Stromübertragung. Der Schweissdraht verschmilzt mit dem Werkstückmaterial. Das Gas schützt die Schweissnaht.

Nachbearbeitung: Statt mit der Metallfeile kann das «Verputzen» mit einem Winkelschleifer und Schruppscheibe erfolgen: Brille, Handschuhe und Gehörschutz tragen und kantonale Vorschriften beachten.

METHODISCHE HINWEISE**Sicherheit**

- Vgl. Technologiekarten für Lernende
- Für Beratungen, Einrichtungen, Kursangebote und weiterführende Informationen kann die Firma LWB (www.lwbweldtech.ch) kontaktiert werden.

¹ Quelle und Erweiterung: Brier, M. (2015). Schritt für Schritt MIG/MAG-Schweissen. Verlag: Alfa Biblio.

3D-DRUCK

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Filament: Rohmaterial aus thermoplastischen Kunststoffen zum 3D-Drucken.

Infill: Stützstrukturen im Inneren eines 3D-gedruckten Objekts.

Stützstrukturen: Material, das bei Überhängen grösser als 45° und Brücken zusätzlich zum Objekt gedruckt werden, um dessen schichtweisen Aufbau zu ermöglichen. Werden nach dem Druck vom Objekt entfernt.

Slicing: Aufteilen des 3D-Modells in einzelne Schichten mittels Software (Slicer).

Extruder: Maschinenteil, welches das Filament erhitzt und durch die Düse presst.

Maschinen

3D-Drucker mit FDM-Verfahren: Es existieren verschiedene 3D-Druck-Verfahren. Das am weitesten verbreitete ist das FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling; deutsch: Schmelzschichtung). Mit diesem wird ein Werkstück schichtweise aus einem schmelzfähigen Kunststoff aufgebaut. Drucker dieser Art sind für die Schule gut geeignet.

Der zu druckende Kunststoff wird als Filament auf einer Spule aufgerollt erworben. Der Durchmesser von 1.75 mm hat sich als Standard bei Filamenten durchgesetzt. Einige Drucker verwenden auch Filamente mit dem Durchmesser von 2.85 mm. Diese sind auf dem Markt weniger gut erhältlich. Es macht deshalb Sinn, beim Kauf eines Druckers auf den Durchmesser des verwendeten Filaments zu achten.

3D-Drucker mit MSLA-Verfahren: Weitere heute erschwingliche 3D-Drucker arbeiten mittels Stereolithografie (MSLA). Diese Maschinen basieren alle auf dem gleichen Prinzip und verwenden eine Lichtquelle, sei es einen Laser oder Projektor, um flüssiges Harz in gehärteten Kunststoff zu verwandeln. Die so entstandenen Objekte müssen von flüssigem Harz gereinigt und nachgehärtet werden. Der Umgang mit flüssigen Kunstharzen kann gesundheitsschädigend sein, weshalb sich MSLA-Drucker für die Schule nicht oder nur bedingt eignen.

Weitere: In der Industrie existieren weitere 3D-Druckverfahren, wie bspw. das 3D-Drucken von Metall. Diese sind für Schulen zum jetzigen Zeitpunkt nicht von Relevanz.

ANLEITUNG

- Das zu druckende Objekt muss als 3D-Datei vorliegen (Standard sind .stl-Dateien). Ein digitales 3D-Modell kann entweder selbst gezeichnet (siehe Video 3D-Modellieren) oder aus dem Internet heruntergeladen werden (z.B. thingiverse.com oder printables.com).
- Das 3D-Modell wird im Slicer geöffnet. Dabei werden die Druckparameter zur Schichtdicke, dem Infill und allfälligen Stützstrukturen eingestellt.
- Das 3D-Modell wird gesliced und als G-Code auf ein externes Speichermedium (abhängig vom Druckermodell, üblich sind USB-Stick oder SD-Karte) übertragen.
- Der Druck wird am 3D-Drucker gestartet.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Beim 3D-Drucken können gesundheitsschädliche Dämpfe entstehen. 3D-Drucker deshalb nur in gut belüfteten Räumen betreiben.
- Die Düse wird beim Drucken auf über 200° C erhitzt; Verbrennungsgefahr!

Tipps

Druckbetthaftung: Je nach verwendetem Filament und zu druckendem Objekt lässt sich nur schwer eine genügende Druckbetthaftung erreichen. Das bedeutet, dass sich Werkstücke während dem Druckvorgang vom Druckbett lösen können. Bei 3D-Druckern mit PEI-beschichteten Druckbetten lässt sich für die meisten Materialien eine hervorragende Haftung der Druckobjekte erreichen. Bei Geräten früherer Generationen war das Drucken auf eine Glasplatte üblich. Für eine genügende Druckbetthaftung musste die Oberfläche des Betts dazu oftmals mit Leimstift behandelt werden.

Filamentlagerung: Filamente, die offen an der Luft gelagert werden, nehmen Feuchtigkeit auf. Dadurch können sie spröde und brüchig werden oder sogar an Durchmesser zunehmen und somit zu Problemen beim Drucken führen. Während des Druckvorgangs kann zu feuchtes Filament Blasen bilden, was die Druckqualität verringert oder einen Druck gar unmöglich macht. Der Feuchtigkeitsgehalt eines Filaments ist mit bloßem Auge nicht erkennbar. Nach dem Öffnen sollten Filamente deshalb an einem trockenen Ort gelagert und zügig verwendet werden. Auch Tageslicht kann sich mit der Zeit negativ auf die Qualität von Filamenten auswirken.

Optimal ist eine Lagerung der Filamente vor Tageslicht geschützt in einem luftdichten Behältnis wie z. B. Farbeimer, luftdichte Boxen oder wiederverschliessbare Vakuumbbeutel. Werden Filamente innerhalb von einem bis zwei Monaten verbraucht, können diese je nach Luftfeuchtigkeit im Raum auch offen gelagert werden, ohne zu Problemen zu führen.

Düsendurchmesser: Die Düsen von 3D-Druckern sind normalerweise auswechselbar. Als Standard hat sich bei fast allen 3D-Druckern ein Düsendurchmesser von 0.4 mm durchgesetzt. Je feiner der Durchmesser einer Düse ist, desto mehr Details können erreicht werden. Mit einem grösseren Durchmesser wird die benötigte Druckzeit um ein Vielfaches verringert, weil die Schicht- und Wanddicke beim Drucken grösser gewählt werden kann. Einen guten Kompromiss zwischen Detailtreue und geringer Druckzeit bieten Düsen mit dem Durchmesser von 0.6 mm, weshalb sich ein Düsenwechsel durchaus anbietet.

NÄHEN VON HAND

ARBEITSMITTEL

Werkzeuge

Für Näharbeiten von Hand werden spitze und nicht stumpfe Nähadeln verwendet.

Bei der Verarbeitung von dicken Materialien leistet ein Fingerhut gute Dienste.

Für das Bezeichnen von Schnittlinien oder Nahtlinien können unterschiedliche Markierungsstifte verwendet werden: Sogenannte Zauberkreide verschwindet ohne weiteres Zutun durch das Verdunsten, klassische Schneiderkreide verschwindet beim Waschen.

Für das Bezeichnen auf Blache und ähnlichen Materialien eignet sich Fettstift, der mit Brennsprit entfernt werden kann.

Stoffscheren sollten nur für Stoff verwendet werden. Werden die Scheren für Papier verwendet, stumpfen sie durch den Holzanteil im Papier rasch ab und schneiden den Stoff nicht mehr gut.

Stecknadeln: Stecknadeln mit Kopf für grobe gewobene bzw. gestrickte Stoffe bzw. mit jüngeren Schülerinnen und Schülern verwenden (lassen sich besser greifen), für ältere Schülerinnen und Schüler bzw. für feinere Arbeiten, die mit der Nähmaschine ausgeführt werden, eignen sich feine Stecknadeln ohne farbigen Kopf besser.

ANLEITUNG

Bevor genäht wird, sollten die zu verbindenden Stücke aneinander befestigt werden. Dies kann mit Stecknadeln oder Clips geschehen, bei rutschigen Stoffen, komplizierten Vorhaben und älteren Schülerinnen und Schülern kann mit einem dünnen Faden mit Vorstich geheftet werden.

Vor Nähbeginn muss ein Stück Faden in Armlänge zugeschnitten und in eine Nadel eingefädelt werden.

Am Schluss des Fadens wird im Normalfall ein Knoten gesetzt. Dieser kann erzeugt werden, indem der Faden zur Schlaufe gelegt und zwischen Daumen und Zeigefinger gerollt und danach nach unten gezogen wird. Eine andere Möglichkeit ist es, das Fadenende in Brezelform zu legen und zusammenzuziehen.

Beim Nähen von Hand werden die Stiche im Normalfall gegen die Schreibrichtung genäht.

Es empfiehlt sich, beim Nähen immer auf der Vorderseite zu bleiben und die Arbeit möglichst wenig auf die Rückseite zu wenden, da es verwirrend sein kann, von der Rückseite her den richtigen Ort für das Wiedereinstecken zu finden.

Generell empfiehlt es sich, nicht zu grosse Stiche zu nähen, da dies unstabile Nähte ergibt.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Matratzenstich und Überwindungsstich werden leicht miteinander verwechselt. Für jüngere Lernende eignet sich der einfachere Überwindungsstich, für ältere Lernende der etwas schwierigere, dafür unsichtbare Matratzenstich.

Beim Vorstich und Rückstich können folgende Merkhilfen für den Bewegungsablauf verwendet werden: Der Vorstich kann als Delfinstich bezeichnet werden – der Delfin/die Nadel taucht ins Wasser/in den Stoff ein und wieder aus. Der Rückstich kann als Salto rückwärts bezeichnet werden – die Nadel holt Anlauf, springt hoch und wieder zurück, der Faden beschreibt einen Bogen.

NÄHEN MIT DER NÄHMASCHINE

ARBEITSMITTEL

Werkzeuge Nähmaschine

Wenn sehr dicke Stoffe verarbeitet werden, kann ggf. eine Unterlage (z. B. Kunststoffplättchen) zum Ausgleichen der Höhendifferenz verwendet werden.

Es ist empfehlenswert, vor Nähbeginn den Nähtisch an der Nähmaschine zu montieren, insbesondere bei grösseren Stoffstücken.

Bei Materialien, die am Metallnähfuss kleben bleiben, kann der Teflonfuss verwendet werden, falls vorhanden ggf. auch ein Rollfuss.

In der Regel – d.h. bei den meisten Nähmaschinen-Marken – muss die Spule für den Unterfaden in der Spulenkapsel im Uhrzeigersinn drehen, wenn am Fadenende gezogen wird.

Bei besonderen Stoffarten wird die Wahl der Nadel angepasst: Dickes und zähes Leder (mit schneidender Spitze, bei dünnem Leder mit einer normalen Nähnaedel), Jeans und dicke Stoffe (dickere, robuste Nadel), Maschenware (runde Spitze, damit der Stoff nicht verletzt wird).

Für das Auftrennen von Nähten eignet sich für Anfängerinnen und Anfänger vor allem der Nahttrenner. Dieser kann einfach zum Aufschneiden der Fäden eingesetzt werden. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass der Stoff nicht verletzt wird.

Mit dem Pfriem kann eine Naht durch das Herausziehen des Nähfadens gelöst werden. So wird der Stoff nicht verletzt, die Handhabung ist aber anspruchsvoller als beim Nahttrenner.

ANLEITUNG

Am Anfang der Näharbeit müssen bei älteren Nähmaschinenmodellen die Fäden während den ersten paar Stichen festgehalten werden.

Der Nähfuss muss sich vor Nähbeginn immer unten befinden.

Falls das Handrad benutzt wird (besonders bei älteren Nähmaschinenmodellen relevant) muss dieses immer von einem weggedreht werden, damit die Mechanik nicht beschädigt wird.

Wenn bei neueren, computergesteuerten Nähmaschinenmodellen Programmierfehler auftreten, kann durch aus- und wieder einschalten der Nähmaschine meist die Programmierung in die Ausgangsposition zurückgesetzt werden.

Werden Schnittkanten mit Zickzackstich versäubert, sollte der Nähbeginn nicht an einer Ecke liegen, damit der Stoff nicht beschädigt wird. Wenn es sich um einen sehr feinen Stoff handelt, kann der Zickzackstich auch in einem kleinen Abstand zur Schnittkante genäht werden. Anschliessend wird die Kante bis zur Zickzacklinie zurückgeschnitten.

Ecke Nähen: Nadel in den Stoff einstechen, Nähfuss anheben, Stoffstück drehen, Nähfuss senken, weiternähen.

Nähmaschinen sollten regelmässig geputzt und geölt werden, damit sie möglichst lange funktionstüchtig bleiben (Gebrauchsanweisung beachten).

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Als Ausrüstung an den einzelnen Nähmaschinen sind eine kleine Schere zum Abschneiden der Nähfadenden sowie ein Magnet zum Aufsammeln von Stecknadeln empfehlenswert.

Beim Nähen empfiehlt es sich generell, keine zu kleine Stichlänge zu wählen, damit eine Naht bei Bedarf auch wieder aufgetrennt werden kann. Zudem verhindert ein ausreichend langer Stich (Stichlänge 3 aufwärts) die Perforation und damit das Ausreissen bei Materialien wie Leder, Kunstleder und Blache.

Beim Reissverschlussfuss und beim Kantenfuss darf nur mit Geradstich genäht werden, damit die Nadel nicht auf den Nähfuss trifft und bricht. Im Zweifelsfall beim Wechseln von Nähfüssen immer in der Gebrauchsanleitung nachsehen.

NÄHEN MIT DER OVERLOCKMASCHINE

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Overlockmaschine: Schneidet und näht in einem Arbeitsgang, der besondere Stich gibt der Maschine den Namen. Im Englischen bedeutet das Verb «to lock» so viel wie «sperrern», «blockieren» oder «arretieren». Beim Overlockstich sperrt der Unterfaden den Oberfaden, so dass er sich nicht aus der Naht des Textils lösen kann. «Over» bezieht sich auf den Prozess des Nähens über eine Kante. Oft können die Messer versenkt werden, so dass auch ein Nähen ohne Schneiden möglich ist.

Covermaschine: Schneidet nicht, kann nur sichtbare Nähte nähen, wie sie aus der industriellen Verarbeitung bekannt sind.

Coverlock-Maschine: Kombination von Overlock- und Covermaschine mit beiden Funktionen.

ANLEITUNG

Voraussetzung zum sinnvollen Einsatz der Overlockmaschine ist, dass die Schülerinnen und Schüler über Routine und Sicherheit im Umgang mit der (Haushalts-)Nähmaschine verfügen.

Es empfiehlt sich, dass die Lehrperson für die Inbetriebnahme der Overlockmaschine den Schülerinnen und Schülern eine Einführung zur Handhabung gibt. Diese Instruktion ist entscheidend, da die Overlockmaschine bei fehlerhafter Anwendung nicht optimal arbeitet und nicht die gewünschte Stichqualität erzielt.

Zu Beginn ist es günstig, mit der 4-Faden-Overlocknaht zu arbeiten. Sie eignet sich für Materialien wie Jersey aus Baumwolle oder Viskose/Modal, Sweatshirt- oder Joggingstoff. Da diese Overlocknaht noch eine Sicherheitsnaht enthält, ist sie sehr stabil.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Falls der Auffangbehälter für die abgeschnittenen Stoffstücke vorne an der Maschine beim Nähen stört, kann dieser entfernt werden.

Vorsicht, die Maschine schneidet und näht in einem Arbeitsgang, deshalb empfiehlt es sich, langsam und konzentriert zu nähen.

Die Fadenskette jeweils etwa 10 cm stehen lassen. Ist sie zu kurz zurückgeschnitten, kann sie nicht gut vernäht werden und die Overlockmaschine muss neu eingefädelt werden.

Nie mit Stecknadeln im Nähgut an die Maschine gehen, das Ersetzen der Messer ist teuer.

Kontrollieren, ob der Nähfuß gesenkt ist. Dieser muss im Gegensatz zur Nähmaschine grundsätzlich nicht angehoben werden. Bei neueren Modellen (z. B. Bernina 460) kann der Nähfuß angehoben werden.

Es empfiehlt sich, dass das Einfädeln tendenziell von der Lehrperson übernommen wird.

Wie die Nähmaschine sollte auch die Overlock-Maschine regelmässig gereinigt und geölt werden (Gebrauchsanweisung beachten).

NÄHEN UND WERKSTOFFKUNDE

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Industriell produzierte Stoffe werden meist am Laufmeter verkauft. Sie sind zu Ballen oder Rollen gewickelt und können in der gewünschten Länge zugeschnitten werden. Die Breite des Stoffes ist fix vorgegeben. Gängige Stoffbreiten sind 90 und 145 oder 150 cm, zum Teil sind auch andere Masse im Handel erhältlich.

Ein Gewebe weist immer zwei Webkanten (Begrenzung der fixen Stoffbreite), und zwei Schnittkanten auf (zugeschnittene Stellen).

ANLEITUNG

Bei der Wahl von Stoffen für bestimmte Produkte sind folgende grundlegenden Eigenschaften der Fasern von Interesse: Naturfasern sind generell hautfreundlich und atmungsaktiv. Chemiefasern laden sich oft statisch auf und sie nehmen keine Feuchtigkeit auf. Wolle wirkt temperaturnausgleichend und geruchsneutralisierend. Leinen hat kühlende Eigenschaften und nimmt viel Feuchtigkeit auf.

Bügeleinlagen zum Verstärken oder Versteifen von Stoffen sind in verschiedenen Qualitäten erhältlich. Grundsätzlich handelt es sich um ein Vlies, ein Gewebe oder Maschenware, die einseitig mit einer feinen Leimschicht behandelt sind. Die Leimschicht schmilzt bei Hitze und verbindet sich mit dem zu verstärkenden/versteifenden Stoff.

Die Leimschicht auf einer Bügeleinlage ist durch einen feinen Glanz erkennbar, ggf. auch durch kleine, sichtbare Leimpunkte.

Beim Aufbügeln muss darauf geachtet werden, dass die Leimschicht und der zu verstärkende/versteifende Stoff aufeinanderliegen, damit das Verkleben funktioniert. Zur Sicherheit kann unten und oben ein Backtrennpapier (oder Seidenpapier bei heiklen Stoffen) ausgelegt werden, damit nichts am Bügelisen und am Bügelbrett festklebt.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Bei gewissen Materialien, vor allem bei Flächenverbundstoffen, lassen sich Nähte nicht beliebig oft öffnen und wieder schliessen, da die Stoffe durch die Nadeln perforiert werden (z. B. Kunstleder). Bei diesen Stoffen empfiehlt es sich aus diesem Grund auch, zum Zusammenhalten der Stoffe vor dem Nähen statt Stecknadeln Clips, Büroklammern oder Nahtklebeband zu verwenden.

Im Gegensatz dazu schliessen sich bei Faserverbundstoffen die von Nadeln gestochenen Öffnungen meist wieder (z. B. Filz).

Bei Geweben und Maschenware ist das Perforieren ebenfalls kein Problem, sofern die richtige Nadel gewählt und der Stoff nicht verletzt wird.

Dünnere Gewebe können nicht nur geschnitten, sondern auch gerissen werden. Der Riss verläuft entlang des Fadenlaufs. Bei Maschenware, Faserverbund- und Flächenverbundstoffen funktioniert dies aufgrund der anderen Struktur nicht.

Gewobene Stoffe können ggf. vor dem Zuschneiden in Form gezogen werden, falls Web- und Schnittkante nicht senkrecht zueinander stehen: Dazu den Stoff diagonal zum Fadenlauf kräftig ziehen, bis Web- und Schnittkante senkrecht zueinanderstehen.

Die Eigenschaft der senkrecht zur Webkante verlaufenden Schussfäden bei einem Gewebe kann auch zum Bezeichnen einer geraden Schnittkante verwendet werden: Einen Schussfaden herausziehen, den Stoff der entstehenden Linie entlang schneiden.

NÄHEN VON RANDABSCHLÜSSEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Bei Säumen wird beim Umlegen der Schnittkanten auch von Einschlag (einfaches Umlegen) und Umschlag (zweiter Schritt bei doppeltem Umlegen) gesprochen.

Werkzeuge

Für das Säumen bei Materialien, die nicht gut gebügelt werden können, kann ein Nahtklebeband zum Befestigen der umgelegten Kante hilfreich sein.

ANLEITUNG

Bei Säumen und ähnlichen Randabschlüssen erleichtert die Vorarbeit mit dem Bügeleisen die Verarbeitung.

Ist kein Bügelbrett vorhanden, kann auch auf einem hitzeunempfindlichen Tisch mit einer weichen, textilen Unterlage aus Baumwolle (z. B. Molton) gearbeitet werden.

Vor dem Bügeln den Stoff möglichst flach auf das Bügelbrett oder auf die Bügelunterlage legen.

Beim Bügeln das Bügeleisen nur auf den Stoff drücken, nicht ziehen, damit der Stoff nicht verzogen wird.

Temperatur und Dampf dem Material anpassen: Baumwolle hohe, Wolle und Seide mittlere, Kunstfasern niedrige Temperatur. Dampf wird bei Materialien aus Naturfasern (Baumwolle, Wolle, Leinen) und halbsynthetischen Fasern (Viskose) eingesetzt. Das Bügeleisen möglichst mit entkalktem Wasser füllen, damit die Kanäle nicht verkalken.

Um Verbrennungen mit dem Bügeleisen vorzubeugen, Stoff so festhalten, dass die Fingernägel zum Bügeleisen zeigen. Vorsicht bei unbedeckten Körperstellen beim Bügeln mit Dampf (keine bauchfreie Kleidung).

Das Bügeleisen muss so eingerichtet werden, dass das Kabel nicht als Stolperfalle durch den Raum verläuft (Bügelbrett entsprechend platzieren, ggf. Verlängerungskabel benutzen). Das Kabel sollte beim Bügeln ausserdem so geführt werden, dass es nicht mit dem heissen Bügeleisen in Kontakt kommt und schmilzt.

Bügeleisen nach Gebrauch immer ausstecken, nicht auf der Bügelfläche stehen lassen, auf feuerfester Unterlage platzieren, auskühlen lassen vor dem Wegräumen.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Die Technologiekarten beinhalten konventionelle Verarbeitungen von Randabschlüssen. Darüber hinaus sind aber zahlreiche weitere Varianten möglich und gestalterische und technische Experimente in diesem Bereich können reichhaltige Ergebnisse erzielen. Mögliche Beispiele:

Schnittkanten ausfransen lassen bei Gewebe, einrollen lassen bei Maschenware (funktioniert nur mit Single-Jersey), Schnittkanten mit Formen einschneiden bei nicht fransenden Stoffen (Blachen, Veloschlauch usw.)

Zusätzliche Materialien wie Bänder, Perlen usw. als Applikation als Randabschluss anbringen.

Der Randabschluss mit Schrägband kann bei rein dekorativer Funktion (Randabschluss von nicht fransenden Materialien) auch mit geschlossenen Schnittkanten über den Stoffrand gelegt und einem Schritt angehängt werden.

NÄHEN UND VERSCHLÜSSE

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Reissverschlüsse bestehen neben dem Schieber immer aus zwei Bändern mit Zähnen aus Metall oder Kunststoff.

Bei farbigen Kunststoffdruckknöpfen werden oft Markennamen wie Kam-Snap zur Bezeichnung der Druckknöpfe verwendet.

Werkzeuge

Zum Anbringen von Druckknöpfen oder Ösen kann eine Spindelpresse hilfreich sein. Mit der Presse funktioniert die Kraftübertragung optimaler als beim Einhämmern und die Druckknöpfe können präziser eingesetzt werden.

ANLEITUNG

Mit dem Knopfverschluss verwandt ist der Knebelverschluss, welcher Verschlusssteile in Knebelform und Schlaufen als Gegenstück aufweist.

Ösen können als Verschluss in Kombination mit Bändern verwendet werden.

Angenähte Bänder, die miteinander verknotet werden, können ebenfalls als Verschluss dienen.

Eingenähte oder eingezogene Elastikbänder ermöglichen das Anziehen von Kleidungsstücken ohne Verschluss (z. B. Hosenbund, Juebund).

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Beim Annähen von Knöpfen muss der Weg für das Ein- und Ausstechen durch die Löcher im Knopf bewusst gewählt werden: Bei zwei Löchern wird bspw. immer durch das eine Loch ein- und durch das andere Loch ausgestochen, damit der Faden den Knopf sicher hält. Wichtig ist weiter, dass immer durch den ganzen Stoff gestochen wird, damit der Knopf stabil angenäht wird. Mit einer Reissprobe am Schluss kann dies überprüft werden.

Knopflöcher als Gegenstück zu Knöpfen können an den meisten Nähmaschinen einfach programmiert und genäht werden (Gebrauchsanleitung beachten). Maschinengenähte Knopflöcher werden erst nach dem Nähen aufgeschnitten.

Es muss nicht immer ein Knopfloch sein, auch Schlaufen oder ähnliche Vorrichtungen können einen Knopf festhalten.

In nicht fransenden Stoffen (z. B. Filz, Veloschlauch, Blache) können Knopflöcher auch bloss eingeschnitten und nicht umnäht werden.

Beim Klettverschluss sollte darauf geachtet werden, dass die Seite mit den Häkchen den Stoff nicht verletzt. Die bauschige Seite ist unproblematisch in dieser Hinsicht. Klettverschluss hält sehr stark zusammen und eignet sich deshalb für reissfeste, unempfindliche Stoffe mit glatter Oberfläche.

Teilbare, selber zugeschnittene Reissverschlüsse vor dem Verriegeln der Enden immer schliessen (siehe Anleitung) damit das eine Ende nicht aufklafft.

STRICKEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Eine gestrickte Fläche besteht aus aufeinander aufbauenden einzelnen Maschenreihen.

Es gibt unterschiedliche Strickmaschen. Grundlegend sind rechte und linke Maschen.

Werkzeuge Stricken

Für das Stricken von Flächen wird meist ein Stricknadel-Paar verwendet. Die Nadeln haben vorn eine Spitze, hinten befindet sich ein Abschluss wie eine Kugel oder ähnliches, das als Stopper dient, damit die Maschen nicht von der Nadel gleiten.

Zum Rundstricken wird ein sogenanntes Nadelspiel verwendet, das meistens aus fünf Nadeln besteht. Beide Seiten der Nadel sind gleich, sie weisen je eine Spitze auf.

Grössere Flächen oder schlauchförmige Teile mit einem grossen Durchmesser können auch mit einer flexiblen Rundstricknadel gestrickt werden.

ANLEITUNG

In eine Masche kann grundsätzlich von vorne oder von hinten eingestochen werden. So ergeben sich unterschiedliche Maschen.

Vorder- und Rückseite sind je nach Maschenwahl gleich oder unterschiedlich. Wird in der Fläche nur mit rechten Maschen gestrickt, bildet sich sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite eine krause Oberfläche. Werden beim Rundstricken nur rechte Maschen gestrickt, bildet sich auf der Vorderseite eine glatte und auf der Rückseite eine krause Oberfläche.

Verschiedene fertige Strickflächen können auch miteinander verbunden werden, indem sie zusammenge-
näht oder zusammengehäkelt werden.

Die Randmasche kann je nach dem auf besondere Weise gestrickt werden, bei Anfängerinnen und Anfängern kann dies aber ggf. auch vernachlässigt werden.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Gestrickte Flächen können auch mit sogenannten Strickbrettern (aus Holz, Kunststoff oder Metall) hergestellt werden. Dort werden die Maschen auf Stäbe fixiert und einzeln abgestrickt. So müssen nicht zwei Nadeln und die darauf liegenden Maschen koordiniert werden.

HÄKELN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Eine Häkelfläche wird aus einzelnen Maschen gebildet.

Es gibt unterschiedliche Maschenarten. Grundlegend für das Verfahren sind Luftmasche, Kettmasche und feste Masche.

Die einzelnen Teile einer Masche, in die wieder neu eingestochen werden kann, werden als Maschenglieder oder Maschenschenkel bezeichnet.

ANLEITUNG

Die Häkelnadel kann entweder wie ein Stift oder in der Faust gehalten werden. Je nach Vorliebe und je nach Dicke der Nadel ist die eine oder andere Variante angenehmer.

Bei Problemen mit dem Fassen des Garnes kann überprüft werden, wo genau das Garn beim Zeigefinger verläuft: Es sollte über die Vorder-/Aussenseite, also zwischen Zeigefinger und Daumen laufen. Wenn das Garn über die Innenseite, also zwischen Zeigefinger und Mittelfinger läuft, ist es schwierig, das Garn mit der Häkelnadel zu fassen.

Jede Masche muss in sich abgeschlossen werden, bevor eine neue begonnen wird.

Beim Rundhäkeln kann spiralförmig (ohne Rundenabschluss) oder in geschlossenen Runden gehäkelt werden (vor allem bei Streifenmustern). Bei abgeschlossenen Runden empfiehlt es sich, den Rundanfang mit einem Stück dünnen, kontrastfarbigen

Garn zu markieren und die Markierung immer nachzuziehen.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Als Hilfestellung für die grundlegenden Bewegungsabläufe beim Häkeln gibt es verschiedene Merksprüche:

Für das Bilden der Anfangsschleufe kann z. B. sinnbildlich davon gesprochen werden, dass die Häkelnadel ein Frosch sei, der aus einem Teich (die Schleufe, die über dem Daumen liegt) auftaucht, eine Fliege schnappt (das Garn, das über dem Zeigefinger liegt) und wieder abtaucht.

Für die korrekte Handhaltung kann z. B. der Zeigefinger der linken Hand (bei linkshändigen Kindern der rechten Hand), der immer gestreckt gehalten werden soll, als Wächter bezeichnet werden. Dieser muss immer die Übersicht über das Ganze behalten und darf sich nie ausruhen.

Es ist sinnvoll, Bewegungspausen einzubauen, damit die Schülerinnen und Schüler sich nicht im Schulterbereich verkrampfen.

Bei Rechtshändigkeit wird die Häkelnadel in der rechten Hand gehalten, bei Linkshändigkeit in der linken Hand.

FLECHTEN UND WEBEN

ARBEITSMITTEL

Werkzeuge und Materialien

Flechten und Weben unterscheiden sich darin, dass beim Flechten mehrere Stränge ineinander verflochten werden. Beim Weben besteht dagegen ein rechtwinkliges System aus vertikalen Kettfäden, in welche horizontale Schussfäden eingewebt werden.

Beim Weben und Flechten wird oft mit textilen Garnen gearbeitet, wobei dazu aber auch viele weitere Materialien wie Papier- und Stoffstreifen, Schnüre, Bänder, Federn oder weitere flexible Erzeugnisse wie Leder, Draht, Weichplastik oder Zellophan in einer länglichen Form denkbar sind. Es sollte jedoch auf eine hohe Reißfestigkeit des Materials geachtet werden, da dieses beim Flechten oder Weben stark beansprucht wird. Möglich ist es ausserdem Glas- oder Holzperlen mit einzuflechten oder -weben.

Beim Weben wird in der Regel mit einem Webrahmen gearbeitet, in welchen die Kettfäden in Längsrichtung parallel eingespannt werden, sodass darin die

Schussfäden in Querrichtung eingewebt werden können. Besonders bei den Kettfäden sollte ein Material mit einer hohen Reissfestigkeit gewählt werden, da diese jeweils unter einer grossen Spannung stehen.

Webvorrichtungen können entweder gekauft oder selbst hergestellt werden. Eine Möglichkeit besteht beispielsweise darin, ein Stück eines stabilen Kartons oben und unten mit regelmässigen Einschnitten zu versehen, sodass die Kettfäden darin straff eingespannt werden können. Denkbar ist auch, die Kettfäden mit Gewichten am unteren Ende zur Spannung an einem Ast aufzuhängen, sodass draussen gearbeitet werden kann, wobei sich das Weben mit Naturmaterialien wie Gräsern oder Blättern dabei anbietet. Schliesslich können auch alte Bilderrahmen mit Nägeln zu einer Webvorrichtung umfunktioniert werden.

Um die Schussfäden mühelos unter und über den Kettfäden einzuweben, eignet sich ein Webschiffchen, auf welches der Schussfaden aufgewickelt werden kann. Möglich ist dazu auch eine Webnadel oder allenfalls eine stumpfe und dicke Sticknadel, wobei damit kein Fadenvorrat aufgewickelt werden kann. Beim Webschiffchen und bei den Webnadeln sollte immer darauf geachtet werden, dass ihre Länge mindestens der Breite der Webarbeit entspricht, sodass sie am Ende der Reihe aus den Kettfäden herausgezogen werden können.

Schliesslich leistet ein grober Haarkamm zur wiederholten Verdichtung der Webarbeit einen guten Dienst, indem die Schussfäden damit immer wieder angeschlagen werden können, sodass das Gewebe regelmässiger erscheint.

ANLEITUNG

Um die Kettfäden in einer Webvorrichtung einzuspannen, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Bei gekauften Webrahmen gibt es dazu meistens geeignete Vorrichtungen. Beim selbst hergestellten Kartonmodell sollte der Anfang des Kettfadens zur Sicherung auf der Rückseite mit Klebeband befestigt werden. Dieser kann am Schluss gelöst und mit dem Endstück des Kettgarns straff verknotet werden. Wichtig ist in jedem Fall, die Kettfäden straff zu spannen, da so sowohl das Weben als auch das Anschlagen der Schussfäden mit dem Kamm vereinfacht werden.

Bei der einfachsten Variante des Webens, der sogenannten Leinwandbindung, werden die Schussfäden abwechselungsweise über und unter den Kettfäden eingewebt, wobei der Fadenanfang beim ersten Querfaden oder bei einem Farbwechsel ca. 10 cm stehen gelassen wird. Dieser wird anschliessend ca. 5 cm breit eingewoben. Der nächste Schuss wird in der Form

eines Bogens eingewebt und mit dem Kamm angeschlagen. Der Rest des Anfangsfadens wird schliesslich kurz abgeschnitten. Alle weiteren Schussfäden werden auf die gleiche Weise eingewebt, wobei der äusserste Kettfaden jedes Mal umschlungen werden soll, damit sich die Reihe nicht auflöst. Am Schluss der Webarbeit den Schlussfaden ca. 5 cm eingewebt, mit dem Kamm angeschlagen und der Rest abgeschnitten. Anschliessend wird das Gewebe von der Webvorrichtung gelöst und die Kettfäden werden miteinander verknötet.

In der Regel wird bei jeder neuen Reihe einmal oben und einmal unten begonnen, sodass die Kettfäden die Schussfäden umschliessen.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Damit die Kettfäden am Schluss zur Sicherung der Webarbeit miteinander verknötet werden können, sollte der erste Schussfaden der Webarbeit in einem Abstand zum Rand des Webrahmens liegen.

Den Schussfaden immer in einem leichten Bogen einweben, da so eine Überlänge entsteht und sich das Gewebe damit nicht zusammenzieht. Falls die Kettfäden nicht genügend gedeckt werden, kann der Schussfaden allenfalls in mehreren kleinen Bögen eingewebt werden.

Durch die unterschiedliche Anordnung der Schuss- und Kettfäden können unterschiedliche Gewebemuster, die sogenannte Bindung, erzeugt werden. Dabei kann mit dem Abstand der Kettfäden sowie mit der Webabfolge der Schussfäden gespielt werden. Liegen beispielsweise die Kettfäden eng beieinander, verdecken sie die Schussfäden teilweise und werden dadurch sichtbar. Liegen sie weit auseinander, werden sie vom Schuss komplett umschlossen, sodass sie in der Webarbeit unsichtbar sind und optisch nur der Trägerfunktion dienen.

Die Leinwand-, Köper- und Satinbindungen stellen die drei Grundbindungsarten dar, wobei sie zu unzähligen Mustern abgewandelt werden können.

STICKEN

ARBEITSMITTEL

Werkzeuge und Materialien

Für das Sticken von Stickstichen eignen sich sowohl textile Stickgründe wie Aida oder Etamine, welche durch ihre grob gewebte Struktur ein regelmässiges Raster besitzen, als auch alternative Materialien wie Kartons oder Bretter, die ein Loch- oder Gitterraster aufweisen. So können die Abstände beim fadenoder rastergebundenen Sticken abgezählt werden.

Beim fadengebundenen Besticken von grob gewebten Stoffen wird eine stumpfe und für das freie Sticken auf feinen Stoffen eine spitze Sticknadel verwendet.

Je nach Feinheit des Stickgarns sowie Webstruktur des Stickgrunds eignen sich Sticknadeln unterschiedlicher Grösse.

Da der Stickgrund immer straff gespannt sein soll, damit er durch die Stickstiche nicht zusammengezogen wird, empfiehlt es sich, diesen in einen Rahmen zu spannen.

ANLEITUNG

Zum Sticken eignet sich ein zugeschnittenes Garn einer Armlänge. Zu lange Garne nützen sich beim Einstecken und Durchziehen schnell ab und könnten ungünstige Knoten bilden.

Für den Anfang des Stickens wird das Ende des Stickgarns nicht verknotet. Stattdessen wird ein erster Hilfsstich gebildet, dessen Ausstichstelle dort liegen soll, wo der erste Stickstich angedacht ist. Das Fadeneende bleibt auf der Vorderseite sichtbar, da es sich auf der Rückseite verwirren oder mitgestickt werden könnte.

Die Stickarbeit wird zum Schluss oder wenn das Stickgarn zu kurz wird, wieder mit einem Hilfsstich mit dem Fadeneende auf der Vorderseite abgeschlossen. Damit die Stickerei nicht aufgeht, nach Abschluss der Arbeit die Hilfsstiche lösen und auf der Rückseite mit Überwindlings- oder Rückstichen so vernähen, dass nur das Stickgarn und nicht der Stickgrund angestochen wird.

Vorstich und Rückstich bzw. Steppstich: Diese Stickstiche werden in der Technologiekarte «Nähen von Hand» erklärt.

Stielstich: Obwohl die Stickrichtung von links nach rechts erfolgt, werden die einzelnen Stiche des Stielstichs jeweils von rechts nach links gestickt.

Kreuzstich: Der Kreuzstich wird mit zwei Stichen, dem Grund- und Deckstich, gestickt. Diese bilden die beiden Diagonalen eines Quadrates. Sie werden immer waagrecht von rechts nach links gestickt, damit sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite ein regelmässiges Bild entsteht.

Hexenstich: Obwohl die Stickrichtung wie beim Stielstich von links nach rechts erfolgt, werden die einzelnen Stiche des Hexenstichs auch hier jeweils von rechts nach links gestickt.

Sternstich: Der 8-zackige Sternstich wird im Raster innerhalb eines Quadrates anhand von zwei schräg übereinander liegenden Kreuzstichen gestickt.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Der simple Vorstich kann auch für effektvolle Stickereien verwendet werden, indem er zusätzlich mit weiteren Stickgarnen umschlungen wird. Das lädt dazu ein, mit vielen verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten zu spielen.

Anhand des Hexenstichs kann ein Saum auf unsichtbare Weise genäht werden. Besonders bei dicken Stoffen kann das für einen sauberen Randabschluss sorgen. Es empfiehlt sich, die einzelnen Stiche nicht zu weit auseinander zu sticken, da der Stoff dadurch dazu neigt, sich zusammenzuziehen. Beim Sticken kann auch das wiederholte Straffziehen des Stoffes hilfreich sein.

Konturen und gerade oder kurvige Linien können besonders mit dem Stielstich effektiv ausgeführt werden.

Da dem freien Sticken oft ein Motiv zugrunde liegt, soll dieses vorgängig auf den Stickgrund übertragen werden. Das ist auf unterschiedliche Arten möglich. Neben dem Durchpausen am Fenster oder am Tablet eignet sich auch Durchschreibepapier. Dieses kann auch durch ein Backpapier, welches auf der Rückseite des Motivs dick angemalt wird und so für den Transfer die Farbe auf den Stickgrund überträgt, ersetzt werden. Schliesslich können auch Transferstifte verwendet werden, indem damit zuerst das spiegelverkehrte Motiv auf ein Transparentpapier durchgepaust wird. Anschliessend wird dieses auf den Stickgrund aufgebügelt. Das übertragene Motiv kann bei vielen solchen Stiften mit der ersten Wäsche wieder zum Verschwinden gebracht werden. Schliesslich kann auch ein auswasch- oder weg-reissbares Vlies (Vliesline Soluvlies, Solufix, Tear-n-stitch, fuse-n-tear), auf welches das Stickmotiv vorgängig gezeichnet wurde, auf dem Stickgrund befestigt werden.

APPLIZIEREN

ARBEITSMITTEL

Werkzeuge und Materialien

Eine Applikation besteht in der Regel aus einem Applikationsgrund und einem applizierten Material.

Dem Einsatz von unterschiedlichen applizierten Materialien sind bei der Applikation kaum Grenzen gesetzt. Neben Stoffen, Ledern, Fellen und Garnen können auch Knöpfe, Perlen, Pailletten, Federn sowie viele weitere effektvolle Materialien verwendet werden. Die Verwendung und Pflege der Applikation sollen dabei aber im Auge behalten werden.

Als Applikationsgrund eignen sich dicht gewebte, gestrickte oder gefilzte Stoffe sowie Leder. Wichtig ist dabei die Reissfestigkeit. Diese soll in etwa derjenigen des applizierten Materials entsprechen, damit sich der Unterstoff weder verformt noch bei Gebrauch reisst. Allenfalls kann hier ein aufbügelbares Vlies als Verstärkung dienen.

Für die Herstellung einer Applikation leisten Werkzeuge und Hilfsmittel wie die Nähmaschine, eine Nähnaedel, ein Stickgarn, die Stoffschere, eine Kreide zum Anzeichnen sowie Stecknadeln zur Fixierung einen guten Dienst. Allenfalls kann ein Stickrahmen zum Spannen der Stoffe eingesetzt werden.

Bei der Negativapplikation werden ausserdem zwei verschiedene Stoffe (Ober- und Unterstoff) sowie eine Schablone für das zu applizierende Motiv benötigt.

ANLEITUNG

Applikationen können entweder mit der Nähmaschine oder von Hand aufgenäht werden.

Für das Applizieren von Hand eignen sich besonders der Feston-, Maschen-, Knopfloch- oder der Flachstich.

Für das Applizieren mit der Nähmaschine können je nach Stoffqualität ein Zickzack-Stich mit einer kurzen Stichlänge (nahe bei 0) oder Zierstiche verwendet werden. Es empfiehlt sich, vorgängig eine Nähprobe durchzuführen. Beim Nähen einer Ecke von 90° soll dabei für einen sauberen Randabschluss bis zum Ende der Kante genäht und anschliessend zur nächsten Kante gewendet werden. Bei spitzen Winkeln muss die Stichlänge während des Nähens kurz vor der Ecke langsam und kontinuierlich auf 0 gestellt und nach dem Wenden ebenfalls langsam und kontinuierlich auf die gewünschte Stichlänge zurückgestellt werden. Bei stumpfen Winkeln wird die Ecke strahlenförmig durch regelmässiges Drehen, indem die Nadel bei jedem Stich erneut in die Winkelecke einsticht, ge-

näht. Rundungen werden schliesslich langsam und mit gleichmässigem Drehen abgenäht. Die Anfangs- und Endfäden werden zum Schluss zur Sicherung auf der Rückseite verknotet.

Für die Negativapplikation bereitet man die beiden Stoffe und das Motiv in einem ersten Schritt vor, indem die Rückseiten der beiden Stoffe mit Stecknadeln gekennzeichnet werden. Anschliessend wird das Motiv anhand einer Schablone und Kreide auf die Rückseite des Unterstoffes platziert und angezeichnet. Danach wird der Unterstoff so auf die Rückseite des Oberstoffes an der gewünschten Stelle platziert und mit Stecknadeln festgesteckt, sodass das zu angezeichnete Motiv von oben sichtbar bleibt. In einem weiteren Schritt wird dem Motiv mit dem Steppstich nachgenäht. Die Fadenenden werden dabei gesichert, indem man über die ersten Stiche näht. Danach wird das Motiv auf der Vorderseite des Oberstoffes mit einem Abstand von mindestens 2 mm zur genähten Linie herausgeschnitten, sodass der Unterstoff zum Anschein kommt. Dieser wird auf der Rückseite so zurückgeschnitten, sodass ein 3 mm breiter Rand stehen bleibt.

METHODISCHE HINWEISE

Tipps

Applikationen bieten sich nicht nur als Gestaltungselemente an, sondern eignen sich auch dazu, Flecken oder defekte Stellen eines Stoffs auf eine effektvolle Weise abzudecken. Es empfiehlt sich dabei die Applikation vorgängig zu waschen, da diese beim Waschen einlaufen und dadurch den Applikationsgrund verziehen kann.

Applikationen können sehr gut mit anderen Stoffoberflächenverändernden Verfahren wie Sticken, Malen oder Drucken kombiniert werden.

Bei der Applikation von Stoffen eignen sich simple Formen mit stumpfen Winkeln ohne zu enge Rundungen.

Zur Verstärkung und Fixierung der Applikation kann ein doppelseitiges Haftvlies aufgebügelt werden, so wird gleichzeitig auch das Zusammenziehen der Stoffe vermieden.

Gewisse Applikationsmaterialien lassen sich aufgrund ihrer Dicke oder Härte nicht mit der Nähmaschine aufnähen und müssen deshalb von Hand mit Nadel und Garn angebracht werden.

Applikationen können auf einer textilen Grundfläche auch erarbeitet werden, indem diese mit verschiedenen Applikationsmaterialien belegt und anschliessend zur Fixierung mit einem transparenten Textil wie Tüll, Spitze oder Blache überdeckt wird. Die Linienführung der Nähte kann beim Zusammennähen der Schichten frei gestaltet werden, wobei harte Materialien nicht übernäht werden sollen. Es eignet sich dabei ausserdem eine grosse Stichlänge. Bei Blachen leistet ein Teflonfuss für ein optimales Gleiten einen guten Dienst.

FÄRZEN UND DRUCKEN

ARBEITSMITTEL

Werkzeug und Materialien

Für das Färben und Drucken eignen sich vor allem Stoffe wie Baumwolle, Leinen, Seide oder Mischgewebe. Beim Drucken sind auch synthetische Stoffe oder Leder denkbar, jedoch sollte vorgängig getestet werden, ob die Farbe am Material haften bleibt.

Farben zum Färben eines Stoffes sind im Handel von vielen verschiedenen Marken erhältlich. Viele erfordern die Beigabe von Kochsalz, wobei die Anleitung genau befolgt werden soll. Es bietet sich ausserdem die Möglichkeit, mit Natur- und Pflanzenfarben zu experimentieren. Da solche Farben nicht nur Textilien verfärben, ist es wichtig, den Arbeitsplatz, die Kleidung und die Hände mit einer Blache, Schürze und mit Handschuhen zu schützen.

Beim Drucken wird in der Regel wasserfeste Stoffdruckfarbe verwendet, wobei im Handel zwei verschiedene Varianten erhältlich sind. Im Feuchtzustand wasserlösliche Farben haben die Vorteile, dass sie sich einerseits im feuchten Zustand vom Stoff und von den verwendeten Pinseln oder Stempelkissen gut entfernen lassen und andererseits schnell trocknen. Auch Acrylfarben können zum Drucken verwendet werden, da auch diese beim Trocknen wasserfest werden. An den bedruckten Stellen wird der Stoff jedoch etwas hart.

Für den Stempeldruck kann entweder ein selbst hergestelltes Stempelkissen aus Schaumgummi und einem Druckstock (Holzreste) oder eine Kartoffel, welche man mit einem Messer verformt, verwendet werden.

Beim Schablonendruck kann eine klassische Klebefolie, aber auch ein Sichtmappchen, welches nach dem Schnitt durch einen Cutter oder einen Plotter mit Klebespray am Stoff befestigt wird, zur Anwendung kommen.

Der Farbauftrag auf das Stempelkissen kann beim Stempeldruck entweder mit einem Pinsel oder mit einer Walze, welche in der Farbe auf einer Glasplatte gerollt wird, erfolgen.

Beim Schablonendruck eignet sich für den Farbauftrag auf den Stoff ein Stupf- oder Schwammpinsel.

ANLEITUNG

Den Arbeitsplatz für das Färben mit einer Blache abdecken, die Kleidung mit einer Schürze und die Hände mit Handschuhen schützen.

Wenn bei der Färbung des Stoffs ein Muster erzielt werden soll, wird der Stoff vor dem Färben durch eine Reservierungstechnik wie Shibori oder Batik vorbereitet. Beispielsweise gelingt dies mit Schnüren zum Abbinden, aber auch mit Klammern, Gummibändern und vielen weiteren Materialien. Je stärker die Reservierung abgebunden oder abgeklemmt wird, desto kontrastreicher entsteht anschliessend das Muster beim Färben im Farbbad.

Das Farbbad wird mit dem Färbemittel, Salz sowie heissem Wasser nach Anleitung des jeweiligen Produktes mit einem Werkzeug aus Kunststoff oder Holz angerührt, wobei die Farbmenge je nach Gewicht des Stoffs berechnet wird.

Damit die Farbe gleichmässig in den Stoff eindringen kann, sollte dieser vor dem Färben in einem Wasserbad gewässert werden. Den Stoff nach der Färbedauer im Farbbad je nach Angabe auf der Packung gründlich ausspülen, bis das Auswaschwasser klar erscheint. Die Reservierung entfernen und die Färbung mit Essig fixieren.

Für das Drucken den Arbeitsplatz zum Schutz mit einer Unterlage einrichten.

Für den Stempeldruck das Motiv spiegelverkehrt auf einen Druckstock (Holzreste) kleben, da dieses beim Druckvorgang umgedreht wird. Das Stempelkissen anschliessend gleichmässig mit Farbe versehen und fest auf den Stoff drücken. Falls zu viel Farbe aufgetragen wurde, entstehen wulstige Ränder. Für unterschiedliche Farben empfiehlt es sich, verschiedene Stempelkissen herzustellen.

Beim Schablonendruck das Motiv aus der Klebefolie oder dem Sichtmäppchen ausschneiden und fest anliegend auf dem Stoff kleben. Ein sauberer Rand erfordert eine lückenlose Befestigung der Folie am Stoff. Das Motiv anschliessend mit einem Stupf- oder Schwammpinsel durch senkrechte Stupfbewegungen mit Farbe versehen. Nach dem Trocknen wird die Folie entfernt.

METHODISCHE HINWEISE**Tipps**

Beim Färben mit einer Reservierungstechnik wie Shibori können durch den Einsatz von verschiedenen Materialien und deren unterschiedlichen Abbindungs- und Abklemmvarianten variantenreiche Muster erzeugt werden. Dies eröffnet einen grossen Spielraum für Experimente, wobei es sich empfiehlt, vor dem Färben die Art der Reservierungsvariante festzuhalten, z. B. fotografisch oder mit einer Skizze, damit der Vorgang wiederholt oder gezielt angepasst werden kann.

Das Ergebnis von bedruckten Formen hängt stark von der Struktur des Stoffes ab. Bei feinen Stoffen können präzise Umrisse erzielt werden, während dies bei groben Stoffen wie Jute weniger gut möglich ist. Bei diesen Materialien sollen nur grobe und grosse Formen gewählt werden. Stoffe mit einer reliefartigen Struktur wie Waffelpique sind für das Drucken ungeeignet. Bei dünnen Stoffen ist eine polsternde Unterlage dienlich, damit die Farbe besser in den Stoff eindringen kann.

Es empfiehlt sich, stark appretierte Stoffe vor dem Färben oder Drucken zu waschen, da die Appretur das Eindringen der Farbe in den Stoff verhindert. Ausserdem sollte der Stoff vorgängig gebügelt werden, da Falten oder Knitter das Ergebnis negativ beeinflussen. Eine ebene Unterlage trägt ebenso zu einem sauberen Druck bei.

Da wasserfeste Stoffdruckfarben in der Regel teuer sind, bietet es sich an, Experimente oder Entwürfe mit der günstigeren Acryl-Farbe auszuführen.

Da die Leuchtkraft der Stoffdruckfarben auf dunklen Stoffen abnimmt, empfiehlt es sich, spezielle Deckfarben mit intensiver Farbwirkung, welche extra für dunkle Stoffe geeignet sind, zu kaufen.

Beim Drucken wird die Farbe in trockenem Zustand auf der Rückseite des Stoffes durch Bügeln fixiert, was die Wasserfestigkeit und die Intensität der Farbwirkung verstärkt.

SYSTEMATIK TEXTILER VERFAHREN

EINFÜHRUNG

Die Systematik textiler Verfahren stellt eine theoretische Entwicklung stoffbildender Verfahren dar. Faszinierend ist bei der vergleichenden kulturhistorischen Betrachtung von Textilien, dass an geographisch weit auseinanderliegenden Orten und von den unterschiedlichsten Kulturen zur Herstellung von Alltags- und Kultobjekten dieselben technischen Lösungen unabhängig voneinander gefunden wurden.

HINWEISE

Um die textile Sachkultur zu erschliessen braucht es ein verbindliches Vokabular in Form einer logischen, systematischen Gliederung. Möglichkeiten ergeben sich durch die Gliederung nach Werkstoffen oder durch die Analyse der Struktur bzw. durch diejenige der Herstellungsverfahren. Annemarie Seiler-Baldinger entwickelte im Rahmen ihrer Dissertation als Ethnologin am Museum der Kulturen Basel ein Ordnungssystem, das bei aktuellen Fachlehrplänen zur Anwendung kommt. Die Systematik gliedert sich grob in drei Hauptgruppen: die Verfahren der Fadenbildung, der Stoffbildung und der Stoffverzierung. Traditionelle textile Verfahren wie Weben, Filzen, Stricken, Häkeln, Sticken usw. können damit für Unterrichtsvorhaben exemplarisch gewählt werden. Nicht alle Lernenden beherrschen alle Verfahren, die Systematik ermöglicht jedoch einen kognitiven Zugang, um mögliche Verfahren in Kombination mit Werkzeugen und Werkstoffen projektbezogen zu erlernen und anzuwenden.

LEHRPLAN 21

Wahrnehmung und Kommunikation

Wirkung und Zusammenhänge: Die Schülerinnen und Schüler erkennen, mit welchen Verfahren Objekte hergestellt wurden (2. und 3. Zyklus).

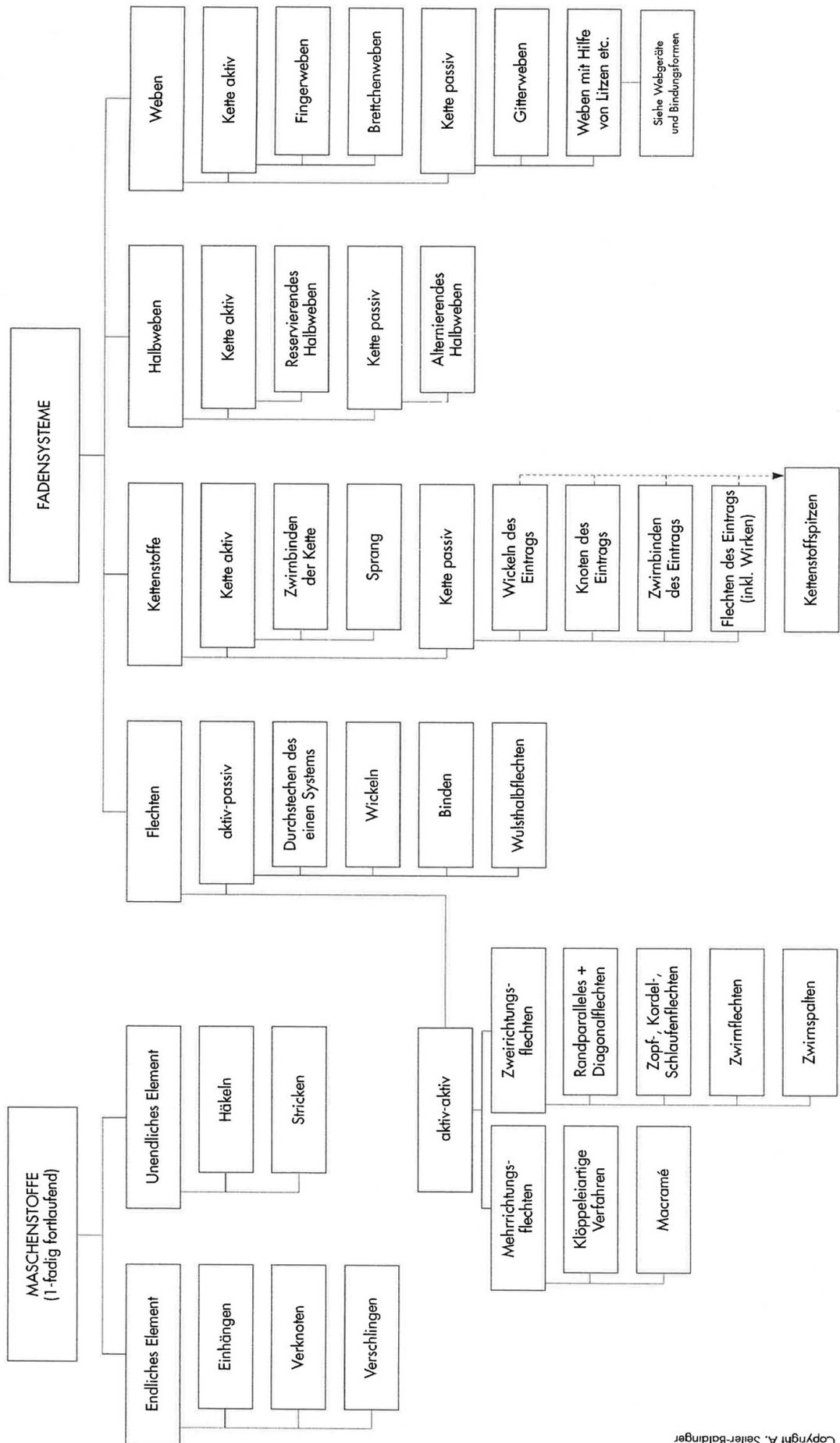
Prozesse und Produkte

Die Schülerinnen und Schüler können handwerkliche Verfahren ausführen und bewusst einsetzen.

Kontexte und Orientierung

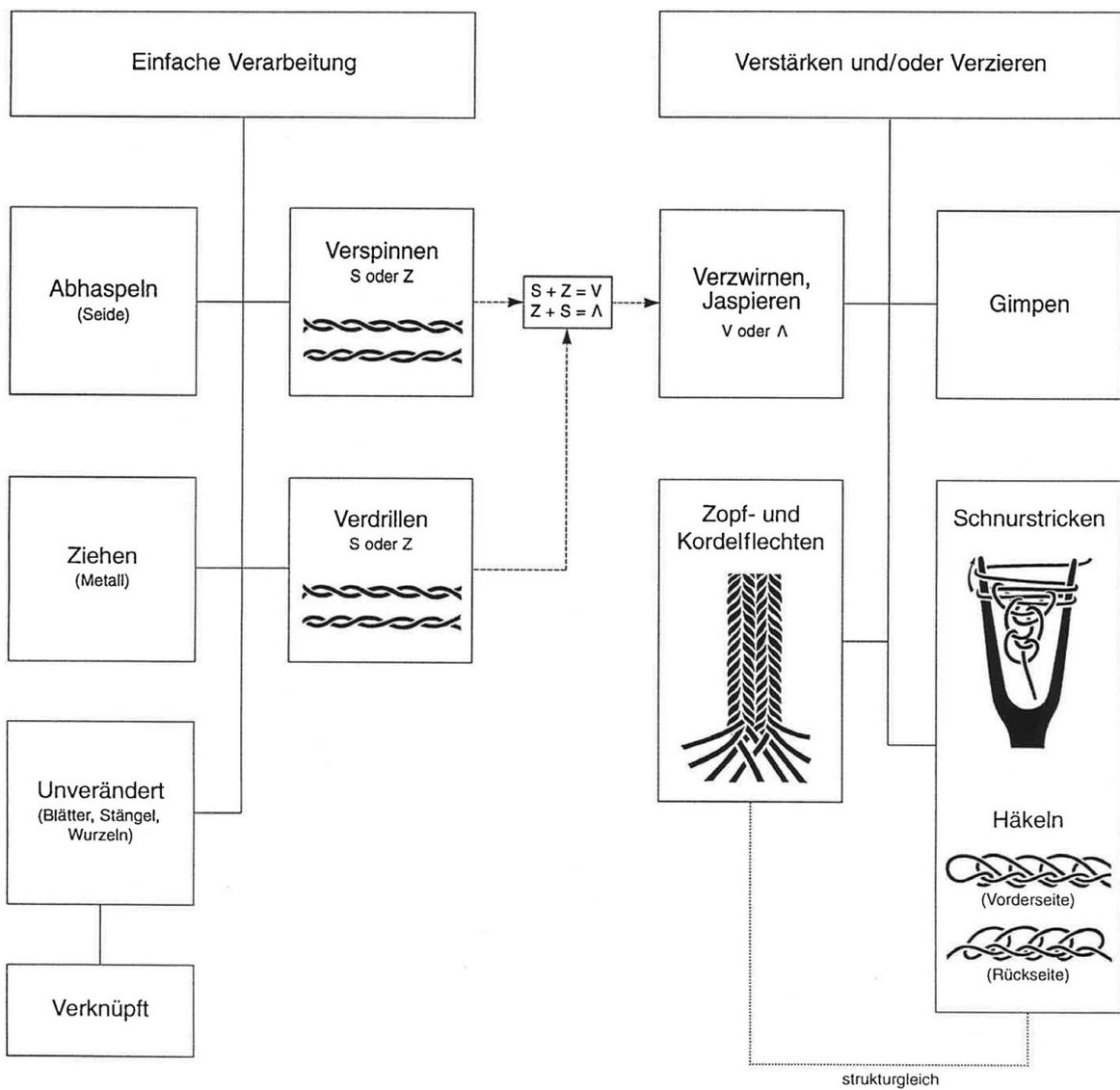
Herstellung und Verwendung: Die Schülerinnen und Schüler können die Gewinnung und Herstellung von Materialien beschreiben und Schlüsse für die Verwendung im Alltag ziehen (2. Zyklus: Textilien).

STOFFBILDUNG

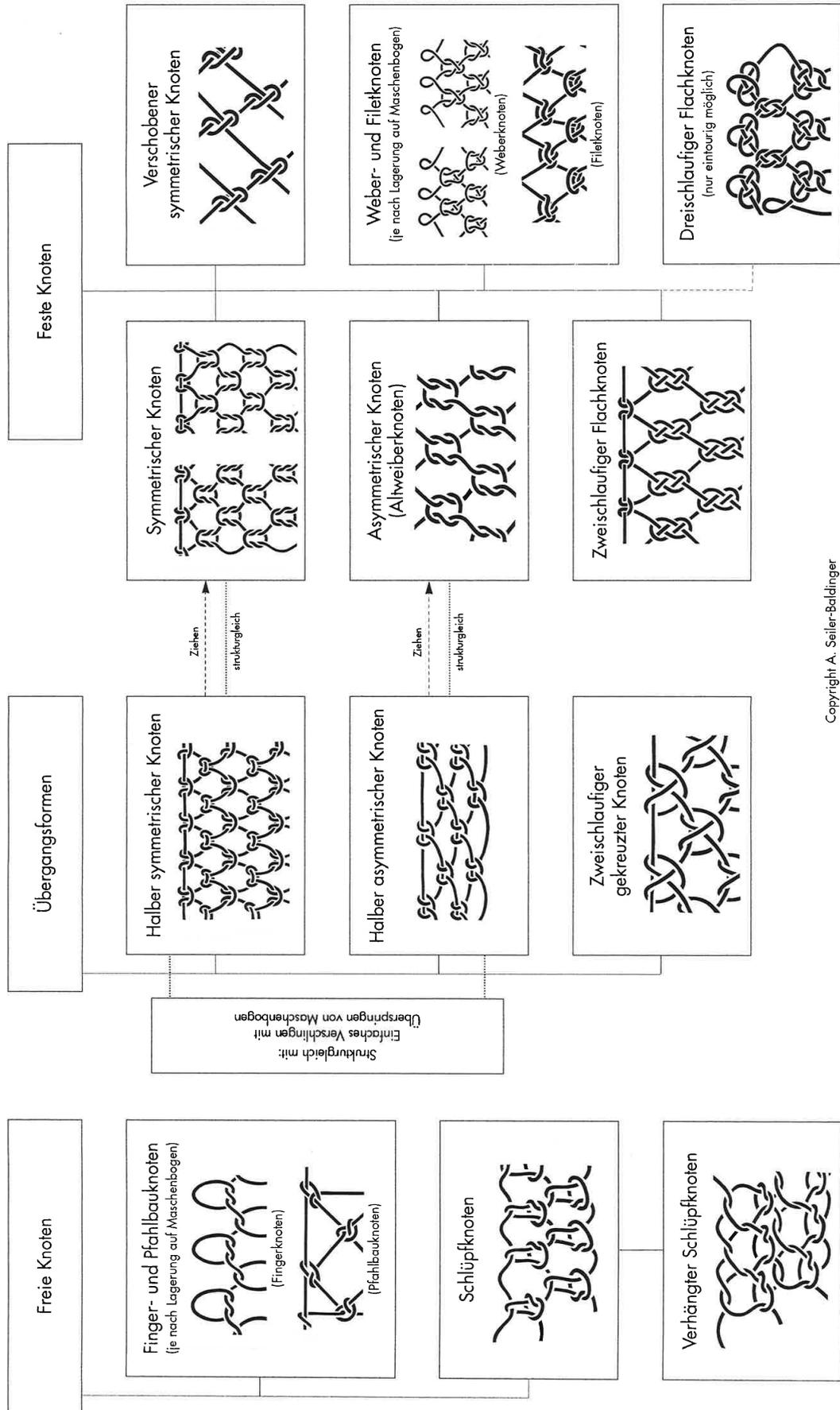


Copyright A. Seiler-Baldinger

Fadenbildung

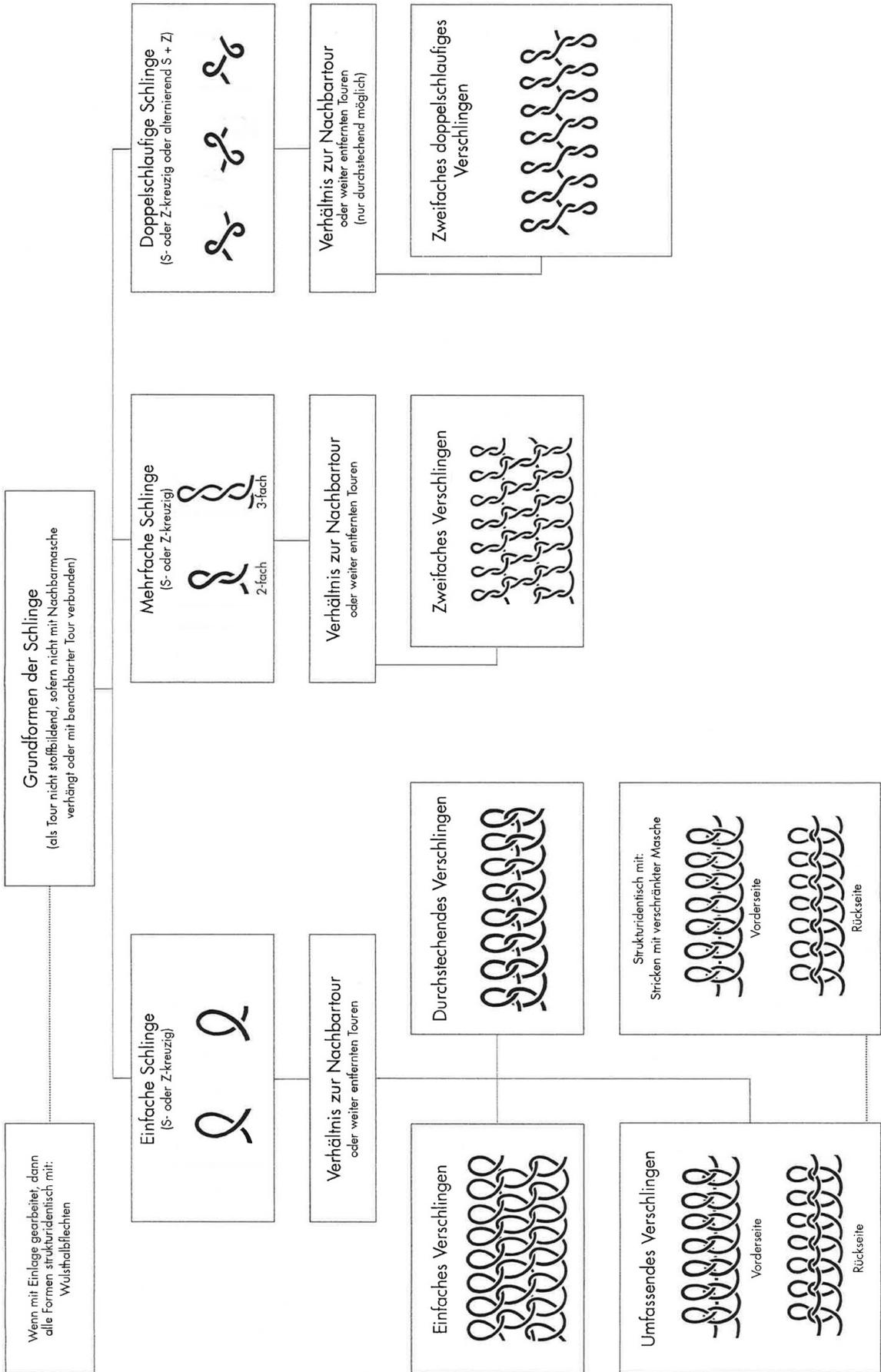


VERKNOTEN

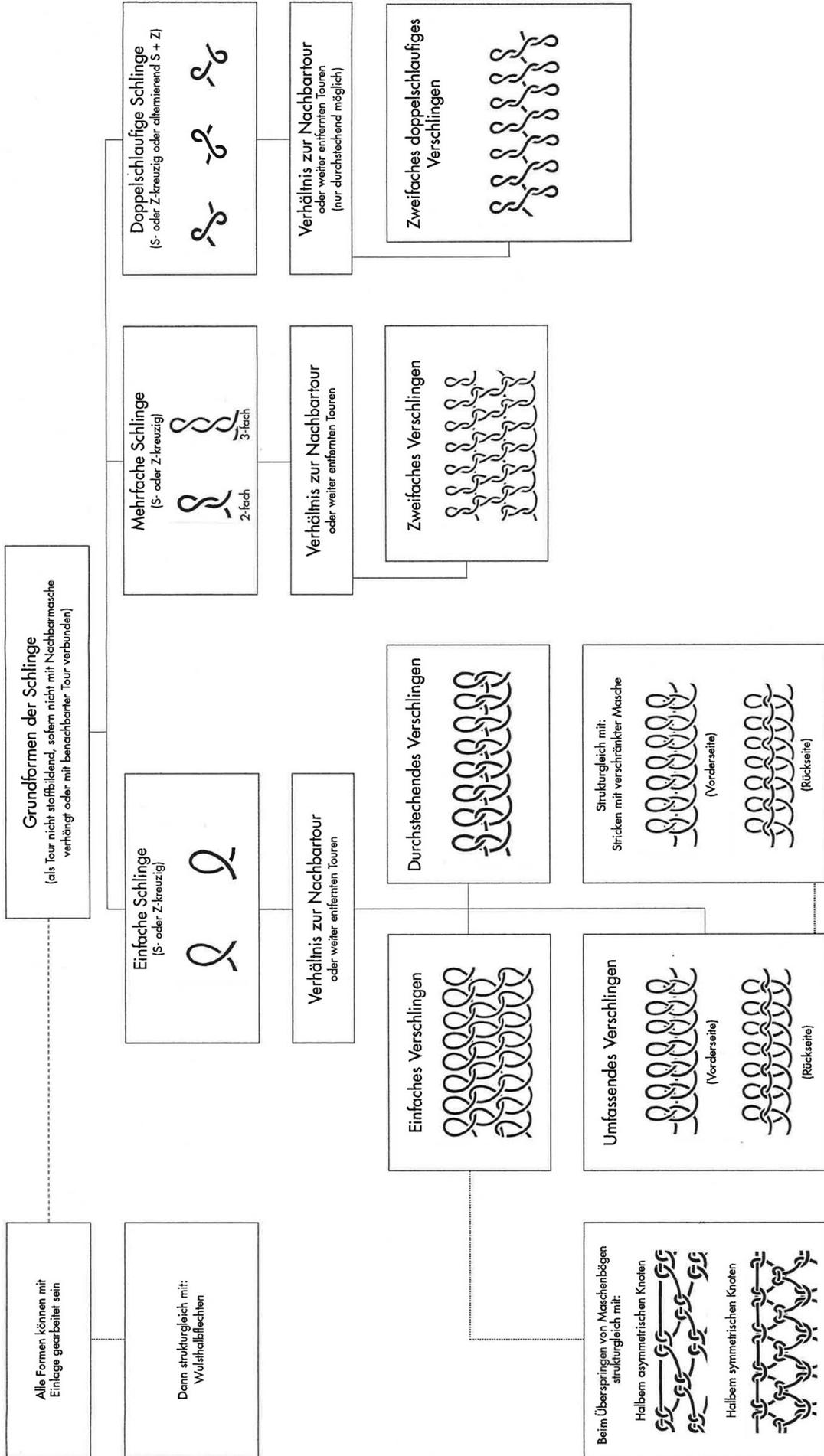


Copyright A. Seiler-Baldinger

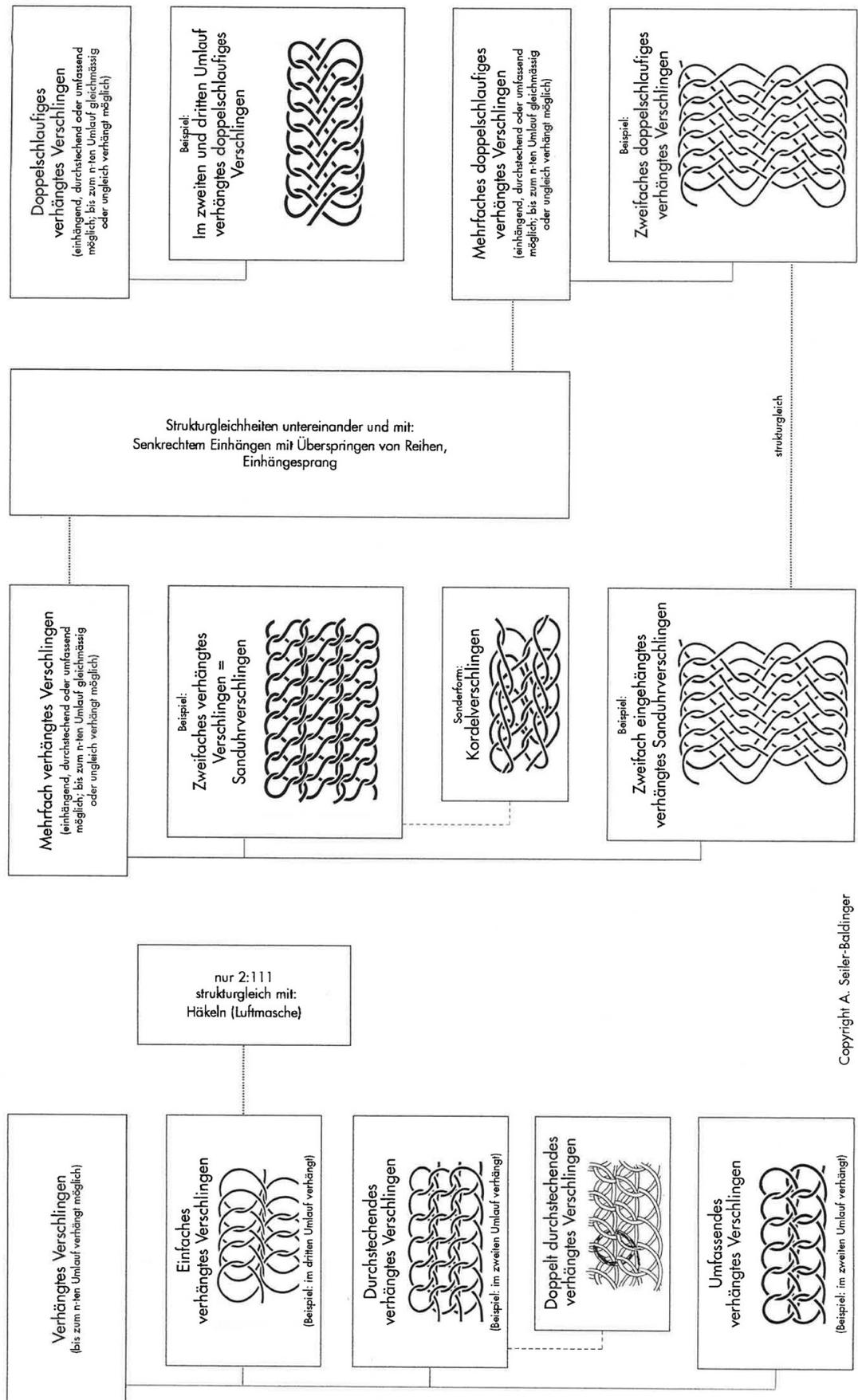
VERSCHLINGEN I Grundformen und Verhältnis zu Nachbartouren



VERSCHLINGEN I Grundformen und Verhältnis zu Nachbartouren

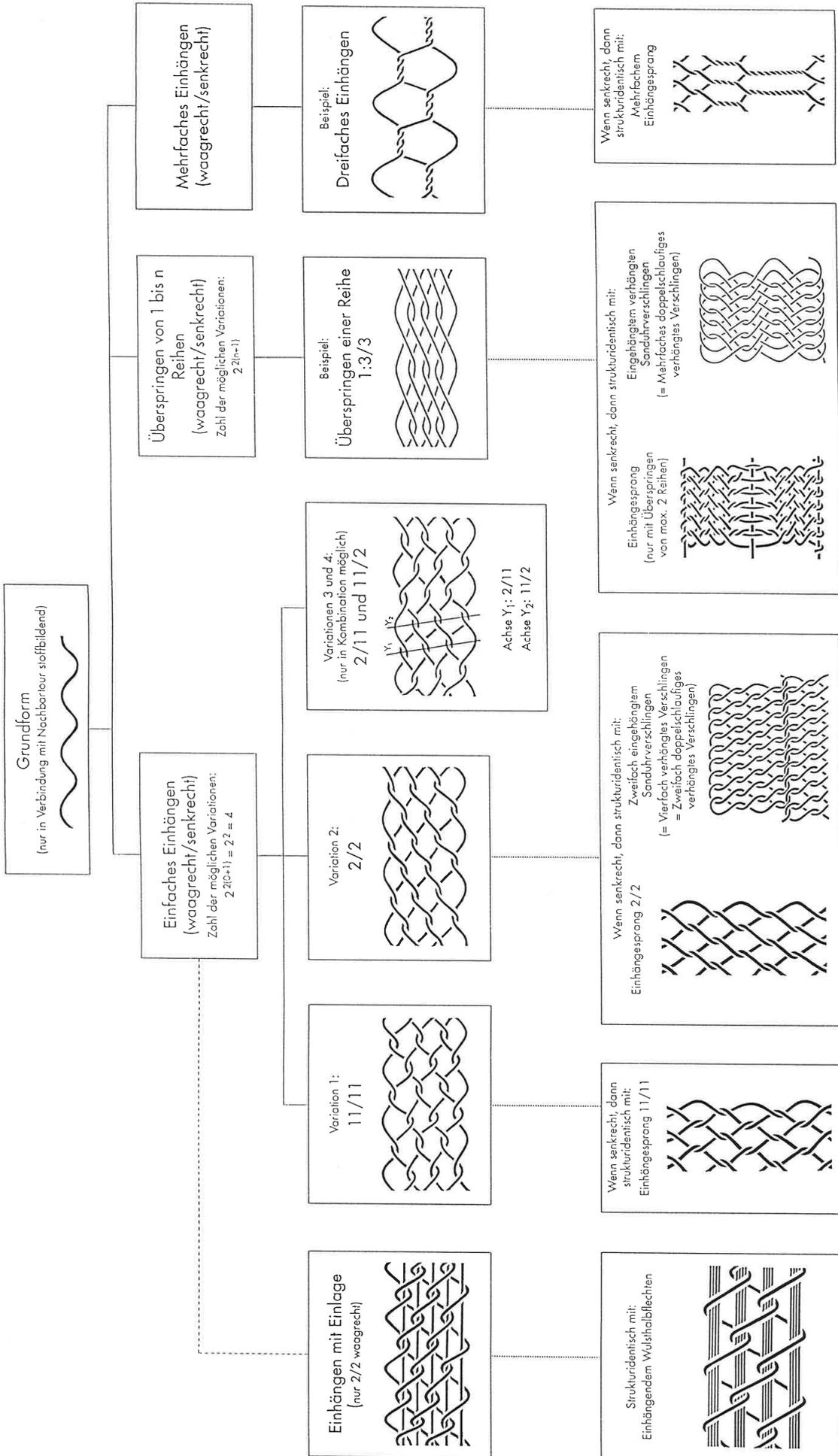


VERSCHLINGEN II Verhältnis zu Nachbarmaschen und -touren (Überspringen von Touren in allen Formen möglich)



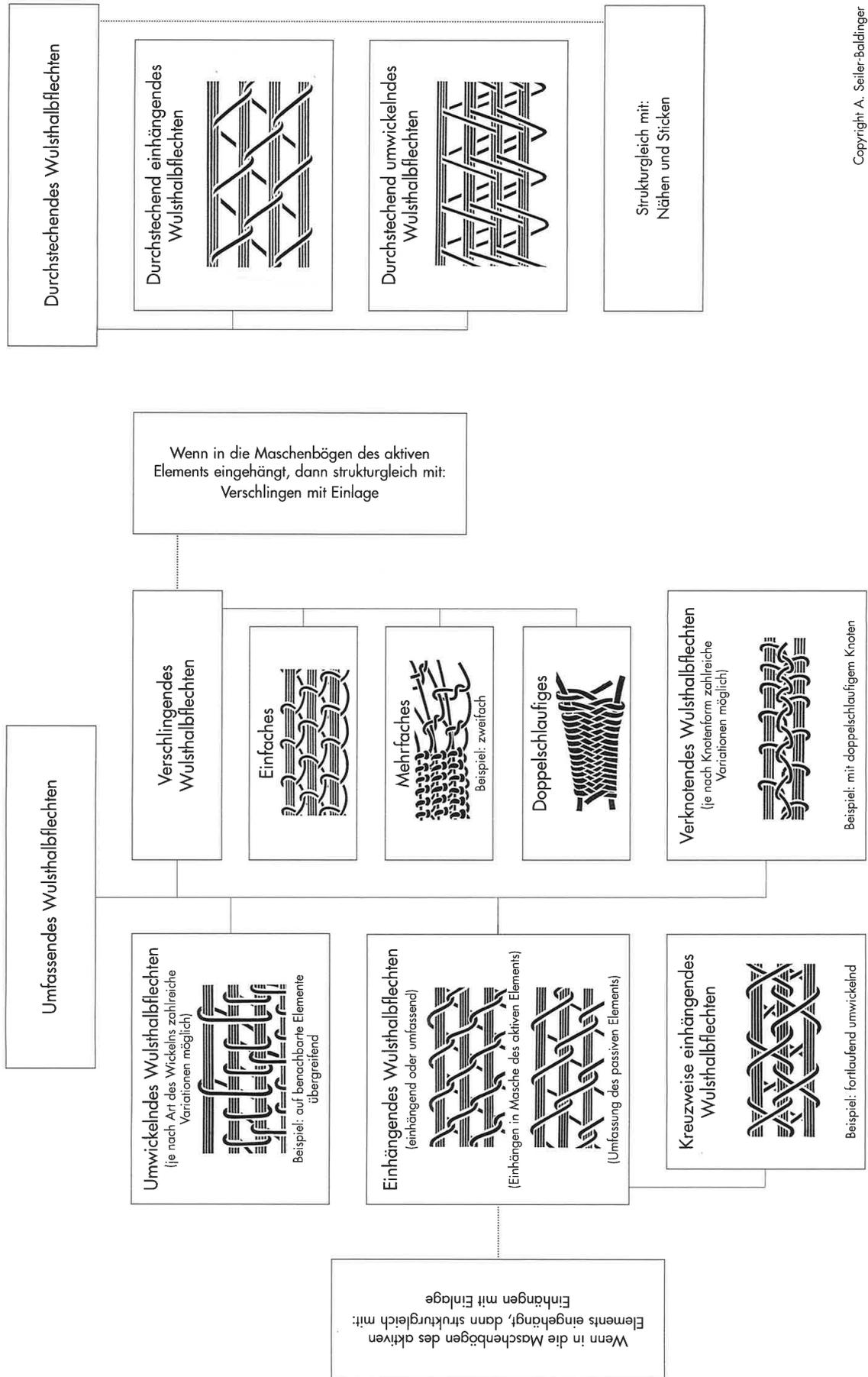
Copyright A. Seiler-Baldinger

EINHÄNGEN



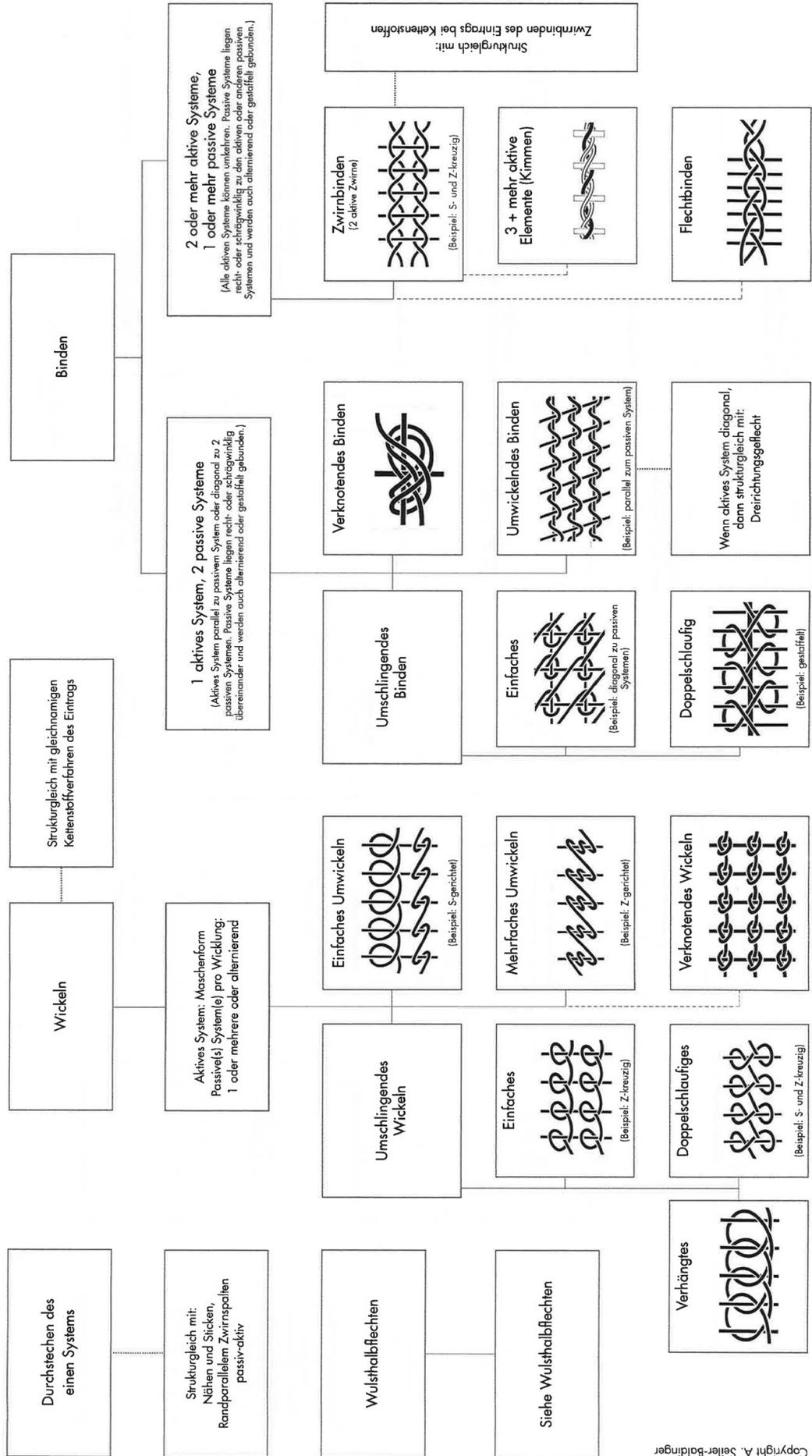
WULSTHALBFLECHTEN

(Aktives System kann parallel, diagonal oder kombiniert zum passiven System geführt, und es kann mehr als ein passives System erfasst werden.)



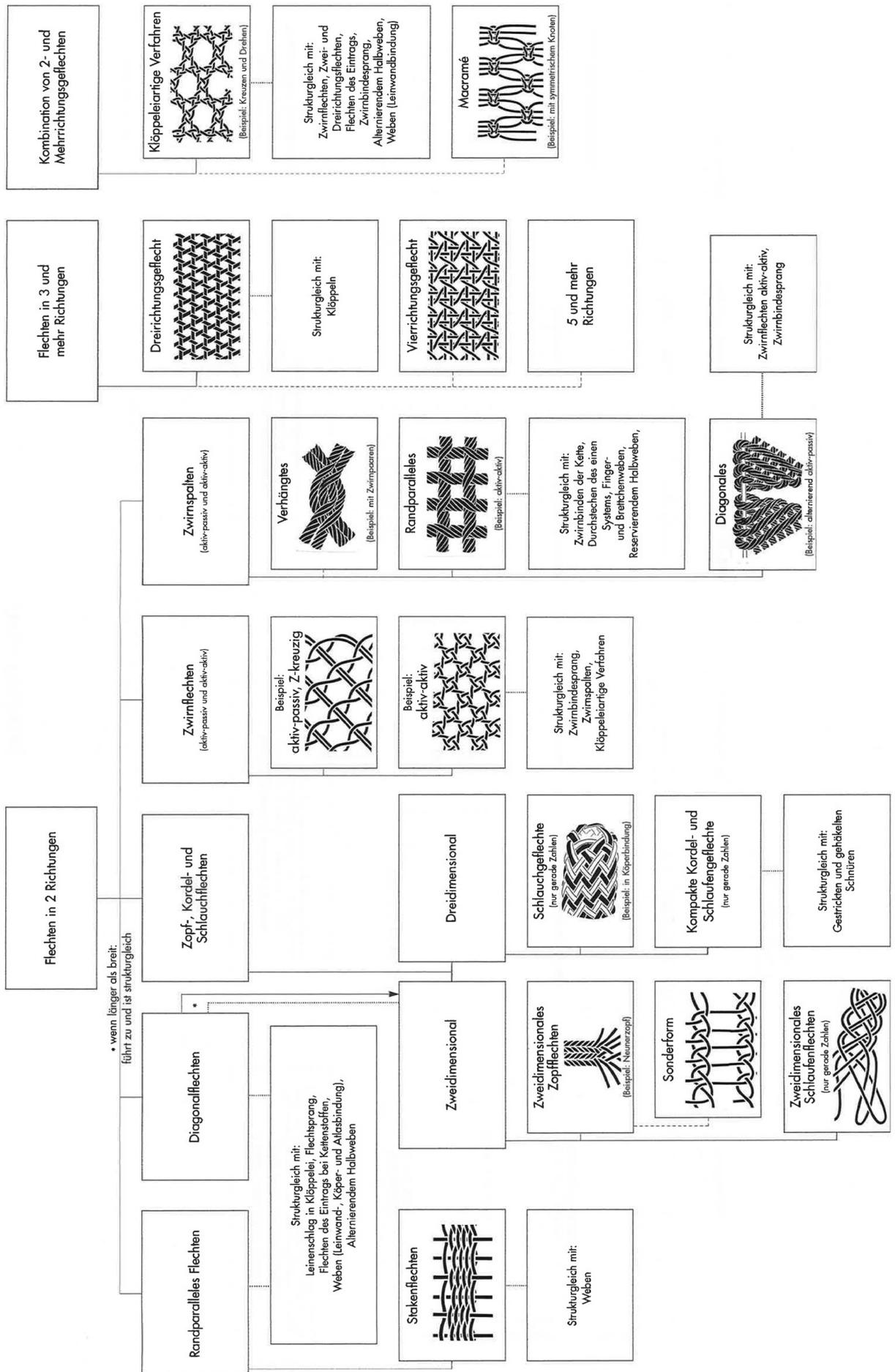
Copyright A. Seiler-Baldinger

FLECHTEN MIT AKTIVEM UND PASSIVEM SYSTEM (Halbflechten)



Copyright A. Seiler-Baldinger

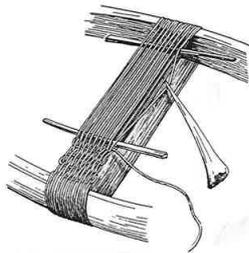
FLECHTEN MIT AKTIVEN SYSTEMEN (Echtes Flechten)



HALBWEBEN

Alternierendes Halbweben

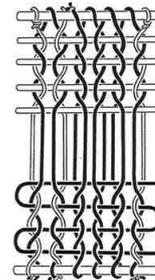
Beispiel:
Bildung des 1. Fachs
mit Trennstab



Strukturgleich mit:
Randparallelem Flechten,
Weben (Leinwandbindung),
Flechten des Eintrags

Reservierendes Halbweben

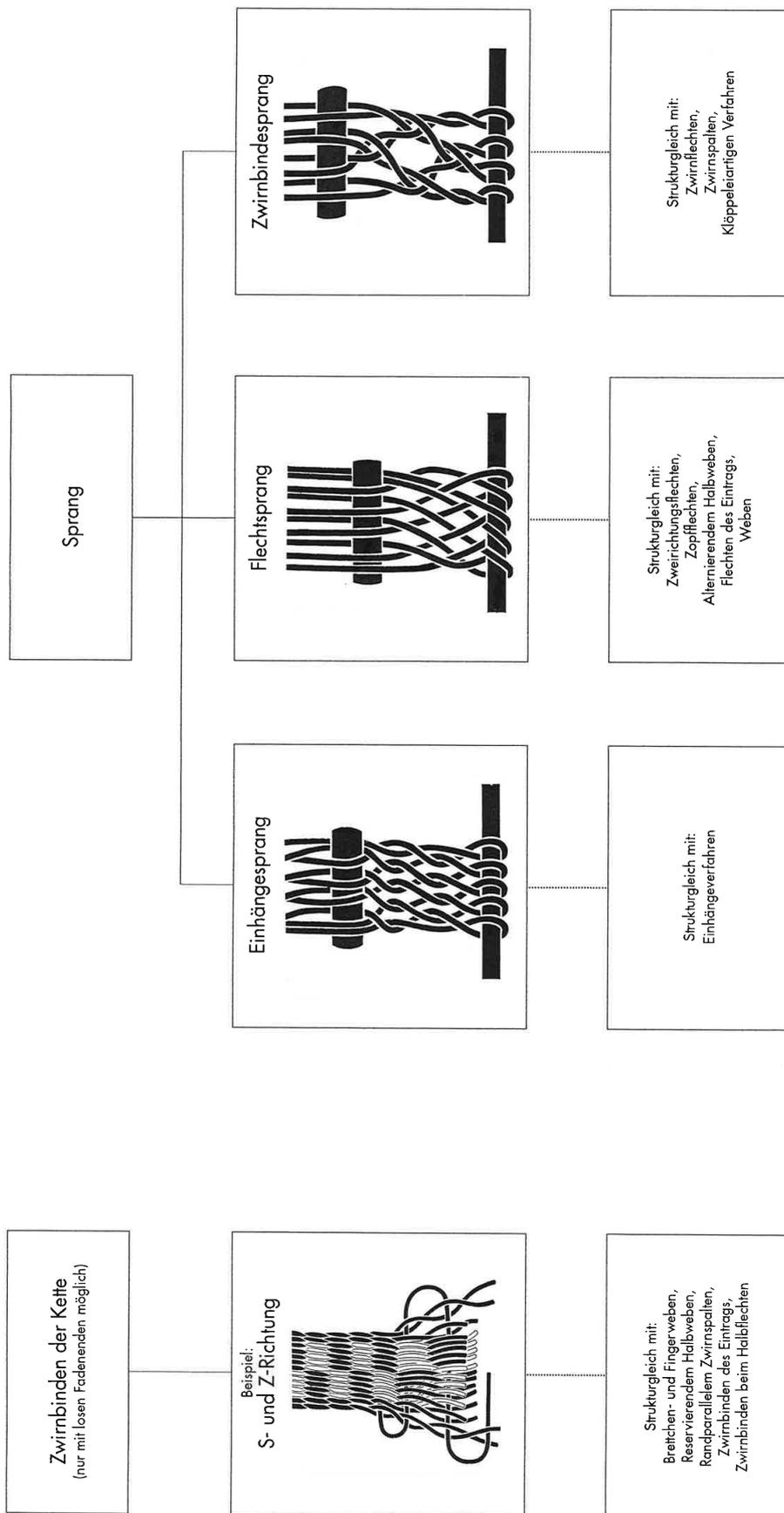
Beispiel:
Verdrehung der Kettfäden



Strukturgleich mit:
Randparallelem Zwirnspalten,
Zwirmbinden der Kette,
Finger- und Brettchenweben,
Weben (Dreher- und
Leinwandbindung)

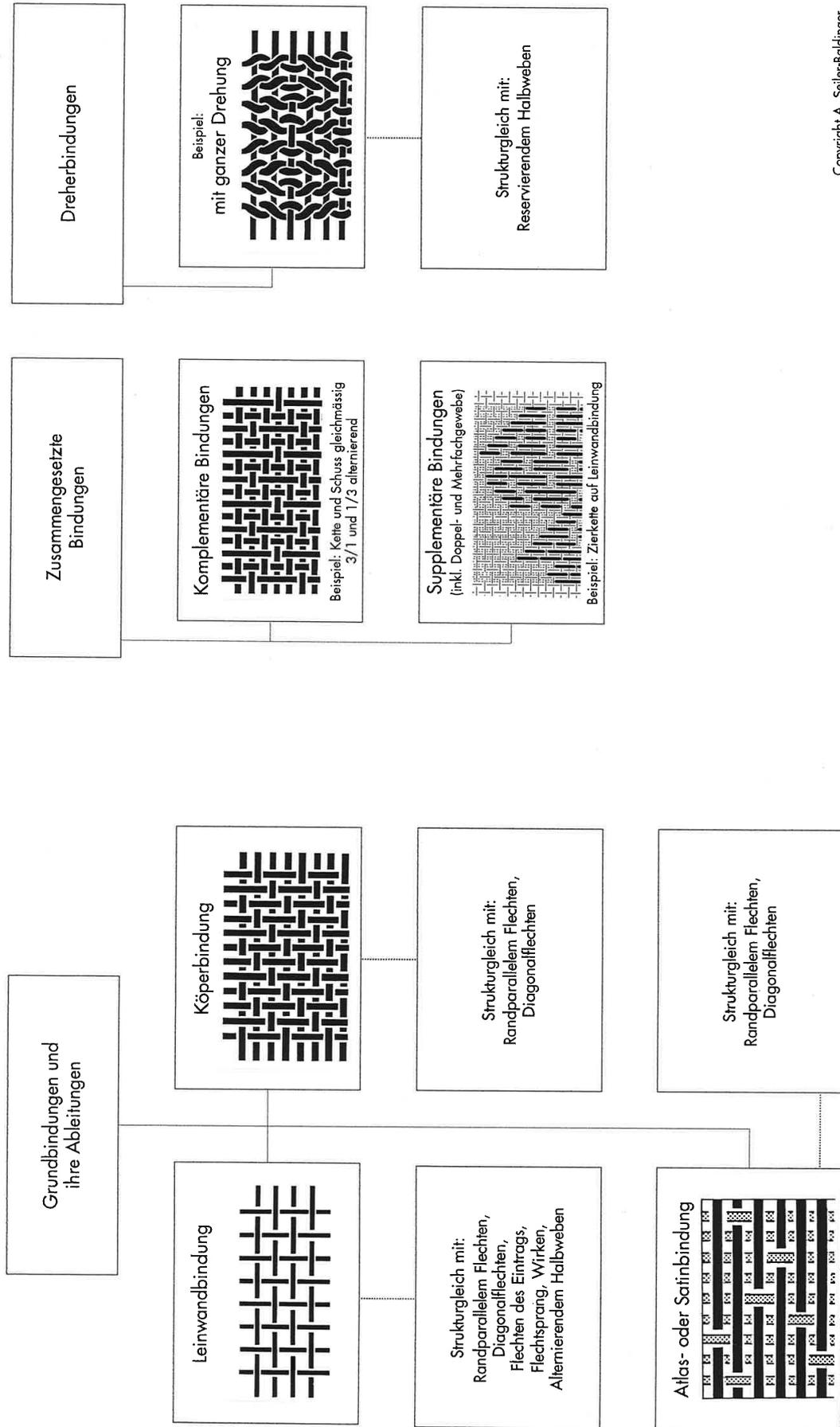
Copyright A. Seiler-Baldinger

KETTENSTOFFVERFAHREN I Kette aktiv



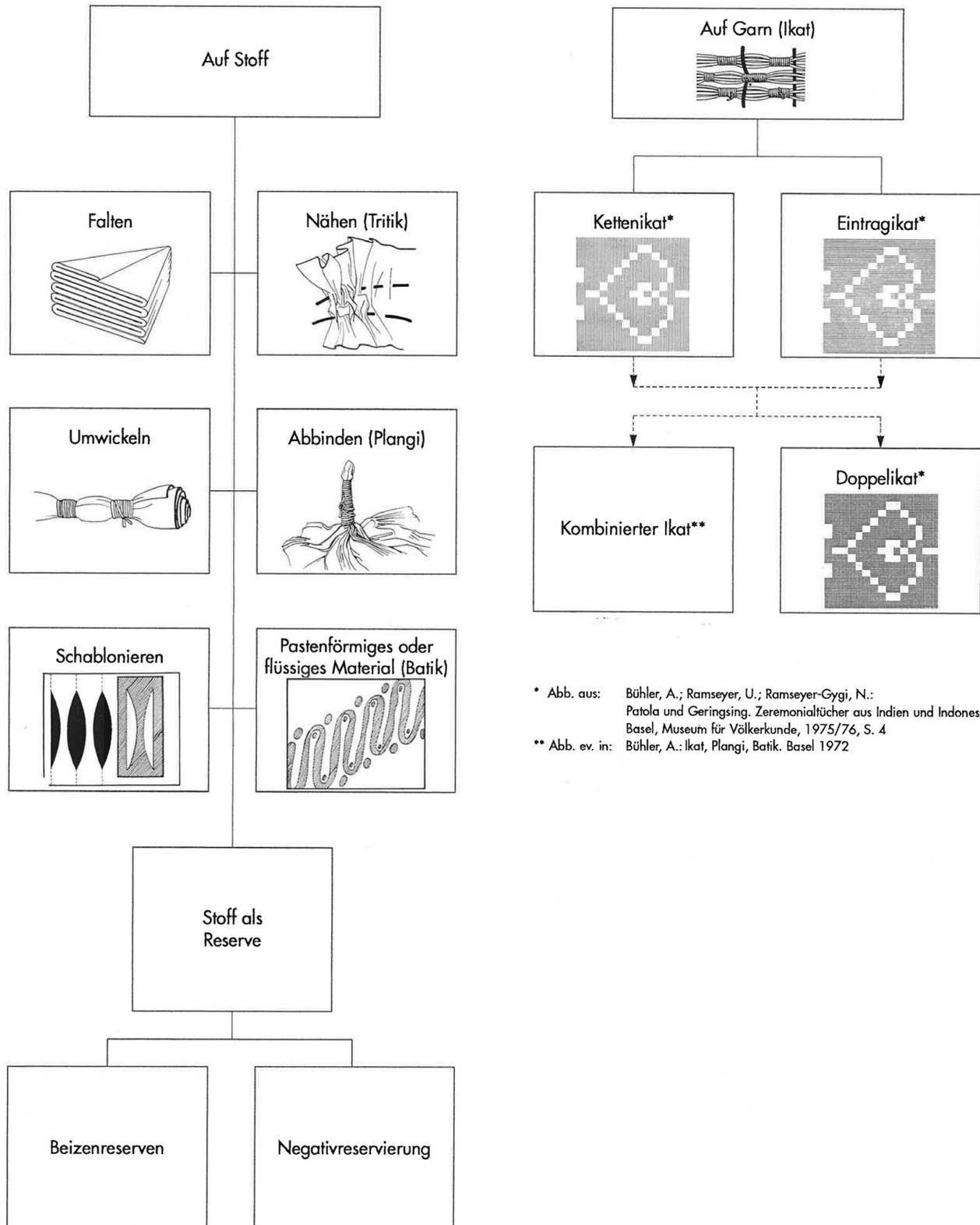
Copyright A. Seiler-Baldinger

BINDUNGSFORMEN



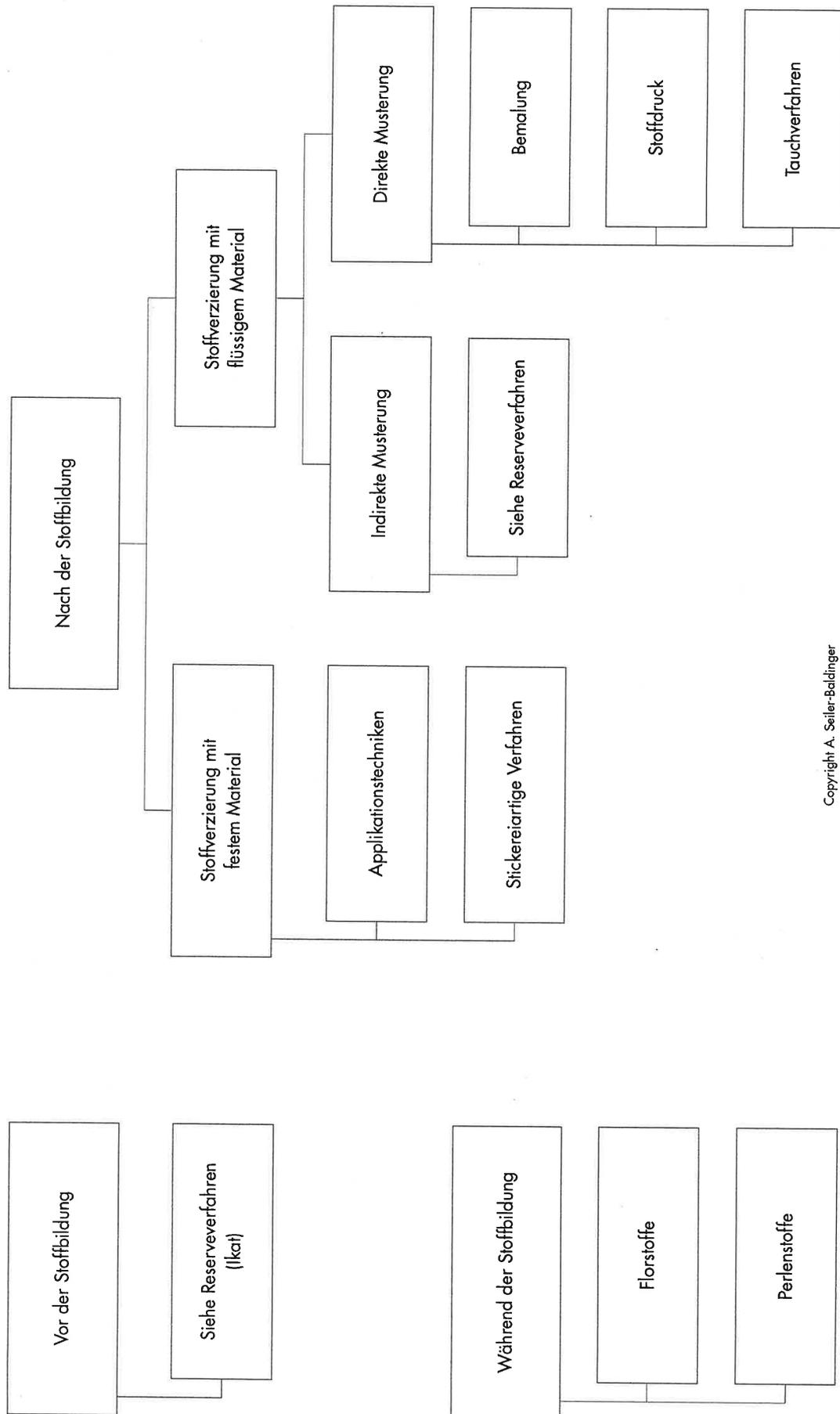
Copyright A. Seiler-Baldinger

RESERVEVERFAHREN



* Abb. aus: Bühler, A.; Ramseyer, U.; Ramseyer-Gygi, N.: Patola und Geringing. Zeremonialtücher aus Indien und Indonesien. Basel, Museum für Völkerkunde, 1975/76, S. 4
 ** Abb. ev. in: Bühler, A.: Ikat, Plangi, Batik. Basel 1972

TECHNIKEN DER STOFFVERZIERUNG



Copyright A. Seiler-Baldinger

FÄRBEN UND SCHÜTZEN

ARBEITSMITTEL

Begriffsklärungen

Geschlossenporig: Das Produkt versiegelt die Oberfläche, wie Wasserlack, Acrylfarbe, Kunstharzlack.

Grundierung: Erster Anstrich. Bei Holz vermindert die Grundierung eine unregelmässige Aufnahme. Bei Metall erhöht die Grundierung die Haftkraft.

Lösungsmittel: Flüssigkeit, in der die Farbpigmente gelöst sind.

Offenporig: Lasur, Öl, Wachs ist durchlässig.

Pigmente: Farbteilchen im Lösungsmittel.

Hilfsmittel

Abrollsieb: Beim Rollen von grossen Flächen wird die Rolle auf dem Abrollsieb ausgepresst.

Lappen: Zum Einreiben von Ölen und Wachsen.

Palette: Zum Mischen von Farben. Geeignet sind aufgeschnittene Tetra Paks. Nach Gebrauch nicht waschen, sondern in den Kehrtricht werfen.

Pinsel oder Schwamm: Geeignet zum Behandeln von kleineren Flächen.

Roller: Für Flächen geeignet.

Produkte

Acrylfarbe: Enthält synthetisch hergestellte Farbpigmente und Bindemittel.

Beize: Nicht zu empfehlen. Die Handhabung ist für Kinder ungeeignet (statt Beize Lasur verwenden).

Lack: Die als Bindemittel in Lacken enthaltenen Natur- oder Kunstharze härten an der Oberfläche von Holz vollständig aus und bilden eine geschlossenenporige, wasser- und wetterfeste Schicht. Lacke enthalten Lösungsmittel. Für den Schulgebrauch sind Lacke auf Wasserbasis geeignet (z. B. Caparol = verdünnter Weissleim).

Lasur: Nicht deckende Farbschicht, z. B. verdünnte Acrylfarbe. Struktur des Holzes bleibt sichtbar.

Öl: Härtet nach Eindringen in die oberste Schicht des Holzes aus und macht dieses so wasserabstossend und widerstandsfähiger. Offenporig, ausreichend für den Innenbereich.

Wachs: Wirkweise und Anwendungsbereich wie beim Ölen. Bienenwachs ist wohlriechend und verleiht dem

Holz einen seidigen Glanz. Unter dem Wachs dunkelt Holz langsamer ab. Metall kann auch geölt oder gewachst werden.

ANLEITUNG

- Werkstück schleifen und Oberfläche reinigen. Holz abblasen, Kunststoff und Metall mit Brennspritus reinigen.
- Arbeitsplatz abdecken. Palette, Pinsel für Farbe und Lack oder Lappen für Wachs und Öl bereitlegen.
- Probeanstrich auf Reststück, trocknen lassen.
- Auftragen von Farbe, Lasur und Lack mit Pinsel, Roller oder Schwamm. Nicht zu viel Farbe nehmen. Lang gezogene Bewegungen machen.
- Wachs und Öl mit Lappen einreiben, dann Werkstück polieren. Lappen in verschliessbarem Gefäss aufbewahren.
- Werkstück auf Nagelbrett oder Dreiecksleisten trocknen lassen.

METHODISCHE HINWEISE

Sicherheit

- Vorsicht bei der Anwendung von Ölen und lösungsmittelhaltigen Farben: Getränkte Lappen können sich selbst entzünden. Aufbewahrung und Entsorgung in geschlossenen Behältern (Metallbüchse oder Glas).
- Lösungsmittelhaltige Farben sondern giftige Dämpfe ab und sollen vermieden werden.

Tipps

- Geschliffene Holzoberflächen haben Fasern, die zwar flach liegen, bei der ersten Behandlung aber aufquellen und sich wieder aufstellen. Die nun wieder raue Oberfläche nochmals fein schleifen.
- Mit Zahnbürste und Sieb können Farbverläufe hergestellt werden. So wird die Spraydose unnötig.
- Öle und Wachse eignen sich aus ökologischen Gründen und wegen ihrer einfachen Anwendung.
- App Videos: «Lasieren», «Ölen».