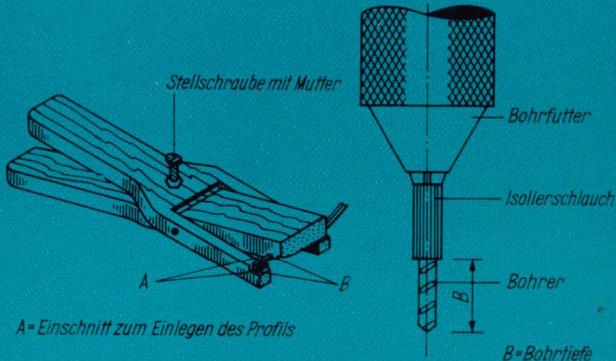
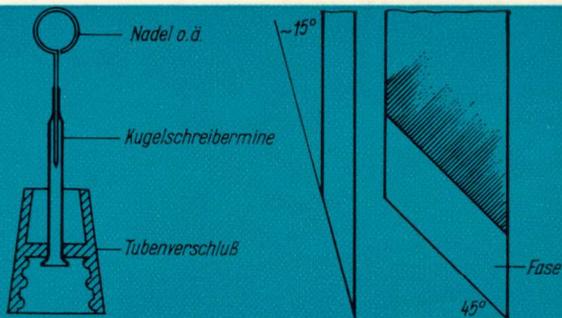
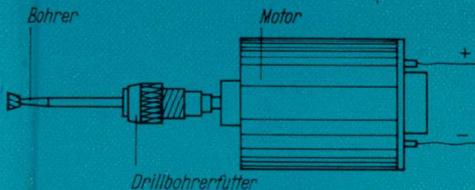
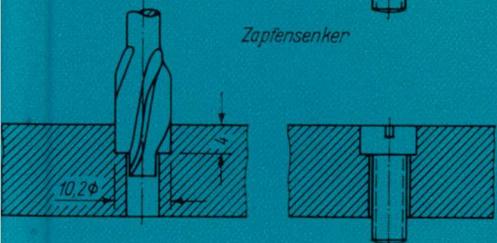
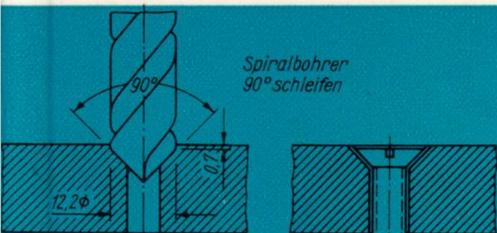
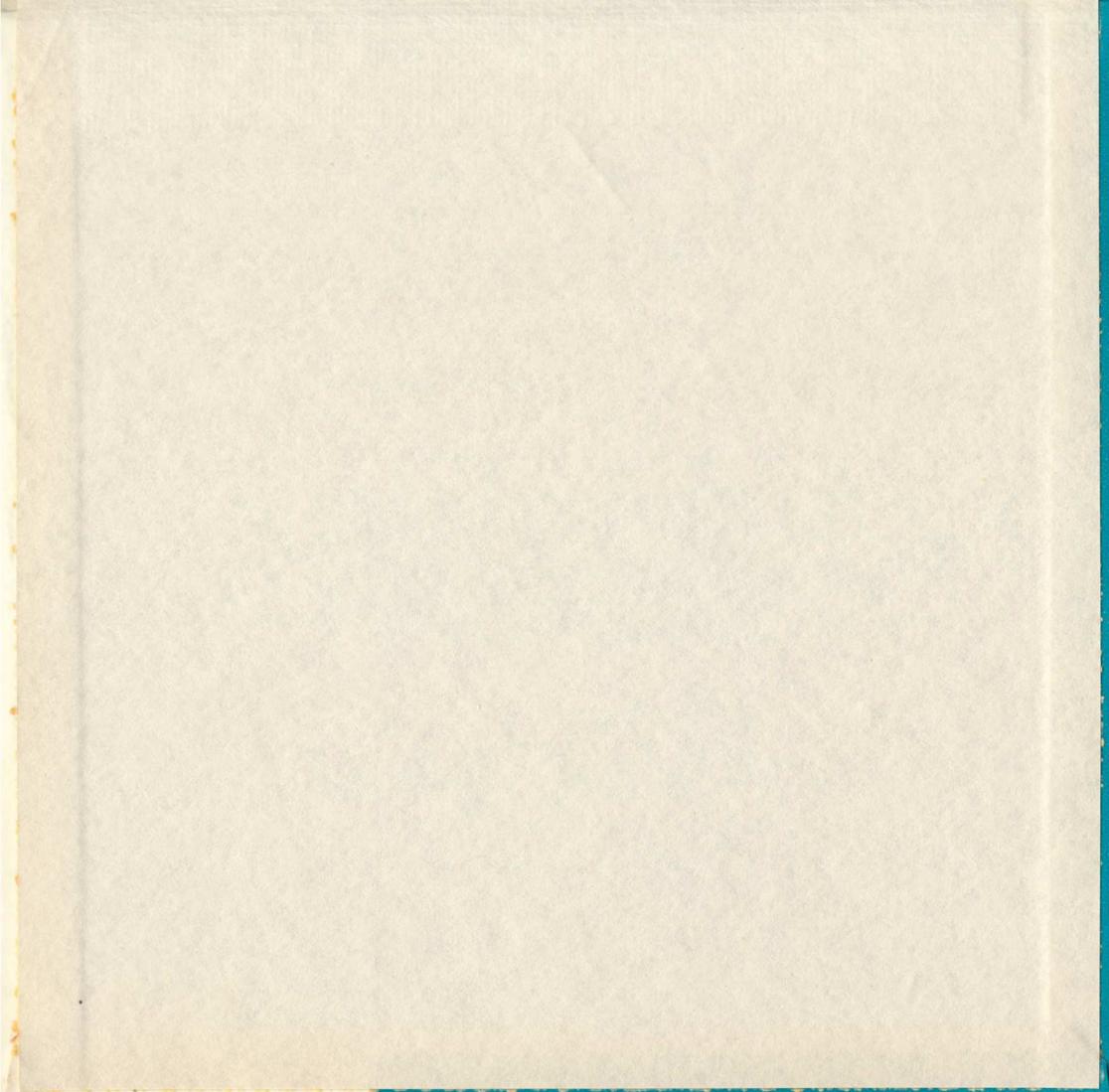




Gernot Balcke

Gutes Werkzeug - halbe Arbeit





Modellbahnbücherei Band 3

Gernot Balcke

Gutes Werkzeug – halbe Arbeit

– Die Werkstatt
des Modelleisenbahners –

2., durchgesehene Auflage



transpress
VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin

Titel der Originalausgabe: Die Modellbahn-Werkstatt
Bearbeiter: Horst Kohlberg, Erfurt

transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin,
mit freundlicher Genehmigung der Alba Buchverlag
GmbH + Co. KG, Düsseldorf
2., durchgesehene Auflage, 1975

VLN 162 – 925/90/75

LSV 9189

Zeichnungen: Günter Fromm

Einband: Günter Nitzsche

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: IV/10/5 Druckhaus Freiheit Halle

Best.-Nr. 565 519 0

EVP 4,- Mark

Vorwort

Eine kleine, aber gut eingerichtete Werkstatt – sinnvoll geplant und zweckmäßig aufgebaut – ist für den Modelleisenbahner von nicht zu unterschätzender Bedeutung, um die zahlreichen Bastel- und Instandhaltungsarbeiten an Modellen und Anlage so schnell, bequem und praxisgerecht wie möglich vornehmen zu können.

Gerade für den mit handwerklichen Arbeiten weniger Vertrauten ist es anfangs schwer, sowohl bei der Gestaltung eines kleinen Arbeitsplatzes als auch bei der Auswahl der Werkzeuge und des wichtigsten Zubehörs mit sicherer Hand die richtige Entscheidung zu treffen, um so vor unbedachten und unnötigen Ausgaben verschont zu bleiben.

Eine vorbildlich eingerichtete Modellbahnwerkstatt mit einem großen Angebot an Werkzeugen oder gar Maschinen ist jedoch für sich allein noch kein Kriterium für entsprechend gute Arbeit: Die richtige Handhabung der verschiedenen Werkzeuge, wichtige Arbeitsverfahren für die vielfachen Holz- und Metallarbeiten, die in der Modelleisenbahnerpraxis vorkommen, praktische Hinweise und erprobte Arbeitserleichterungen sind hingegen nicht minder von Bedeutung.

Alles das ist in den Kapiteln dieses Büchleins zusammengefaßt, das jedem Modelleisenbahner – dem Anfänger und dem Erfahrenen – eine brauchbare Richtschnur in die Hand gibt, wie eine Modellbahnwerkstatt unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten übersichtlich eingerichtet werden kann und wie Werkzeug und Werkstoffe zweckdienlich eingesetzt werden, damit die Arbeiten nicht zu einer anstrengenden Belastung

werden, sondern zu einem nicht minder interessanten Teil des Hobbys wie der eigentliche Betrieb auf der Modelleisenbahn-Anlage.

Gernot Balcke

Inhalt

Die vorbildliche Modellbahnwerkstatt	6	Auf das Werkzeug kommt es an . . .	46
Vom Küchentisch zum Hobbyraum	6	Wie lötet man richtig?	48
Reicht ein einfacher Küchentisch?	6	Keine Angst vor Lack und Farbe	50
Die separate Werkstattecke	7	Metalle	51
Der eigene Hobbyraum	7	Plaststoffteile	51
Gutes Licht ist wichtig	8	Spritzen oder Streichen?	52
Welches Werkzeug für welchen Zweck?	9	Wissenswertes über die Metallbearbeitung	53
Meßwerkzeuge und Hilfsmittel	9	Werkzeuge und ihre Anwendung	56
Werkzeuge zum Sägen und Schneiden	13	Kniffe und Winke aus der Modellbahnwerkstatt	56
Bohrwerkzeuge	15	Die Handhabung des Meßschiebers	56
Schlag- und Schraubwerkzeuge	18	Unter die Lupe genommen	56
Feilen und Zangen	19	Anreißen oder Anzeichnen?	57
Weitere wichtige Hilfswerkzeuge	21	Gewindebohren ist nicht schwer	57
Werkzeugpflege – muß das sein?	22	Neue Metall-Laubsägeblätter	57
Wohin mit dem Werkzeug?	24	Reinigen von Feilen	58
. . . an die Wand damit!	24	Löten mit „Wasserkühlung“	58
Schrauben, Nägel, Kleinteile und anderes	24	Eine Biegevorrichtung für Metalle	59
Bastelmaterial – wohin damit?	25	Feilen von Rundungen	59
Tips für Holzarbeiten	27	Handgriffe für kleine Feilen	60
Holzarbeiten mit Heimwerkermaschinen	32	Immer erst „die Alten“ benutzen	60
Vom Umgang mit einer kleinen Drehmaschine	36	Bohren mit der Nähnaedel	61
Vom Bett bis zum Reitstock	36	Ein praktischer Bohrerständer	61
So wird gedreht	36	Schleifen mit dem Schleifklotz	61
Kleben und Leimen	41	Haarclip als Halteklammer	61
Kleben von Holz und Holzwerkstoffen	41	Tiefenmaß für „Sackloch“-Bohrungen	61
Metalle kleben? – Kein Problem!	42	Bohren mit Schmiermittel	61
Plaste fachgerecht verklebt	43	Bohrung in sehr kleinen und dünnen Werkstücken	61
Schwierige Klebprobleme und wie man sie löst	44	Aussägen von Durchbrüchen (Fenster usw.)	62
Löten ohne Probleme	46	Hilfsvorrichtung zum Einspannen von Schrauben	62

Anfertigung von kleinen Nieten	62	Eine einfache Isolierzange	79
Schrauben	63	Die Herstellung von Jalousieverkleidungen	79
Schneiden von Schleifpapier	63	Dachziegel rationell herstellen	80
Kleben	63	Klebstofftuben richtig behandeln	81
Aufbewahrung von Leisten und Profilen	64	Leichtes Öffnen von Flaschen und Gläsern	81
Praktische Winke		Eine einfache Lötvorrichtung für das An-	
Kurze Drahtenden blank machen	65	fertigen von Geländern	82
Druckknöpfe als elektrische Verbindung	65	Reinigen von Pinseln	82
Spiralbohrer-Verlängerung	65	Blenden für Lichtsignale	82
Schärfen von Werkzeugen	65	Zahnpasta als Poliermittel	83
Der Federschraubenzieher – ein unent-	66	Sägeblätter auswechseln – leicht gemacht	83
behrlicher Helfer	66	Schnelltrocknender Lack	83
Sichern von Schrauben und Muttern	66		
Anfertigung eines kleinen Sechskant-	66		
schraubendrehers	66		
Schmieren und Ölen von Lokomotiven	67		
und Wagen	67		
Eine Kleinstbohrmaschine	67		
Ursachen für kalte Lötstellen	69		
Feilen von Rundmaterial	70		
Verstopfen von Schlichtfeilen	70		
Tips für den Weichenbau	70		
Vorbeugender Rostschutz bei Werkzeug	71		
Härten von Schraubenziehern	71		
Das richtige Verarbeiten von Pappe	71		
Herstellen von Fachwerkwänden	73		
Herstellen von Fenstern und Türen	74		
Linolschnitzmesser	75		
Beim Farbspritzen von Selbstbau-	76		
modellen...	76		
Halterung für Gewindebohrer	76		
Winkelprofile aus U-Profilen	76		
Ausschneiden von Gleistrassen	77		
Sägen von dünnem Blech	77		
Bohren von dünnem Blech	77		
Eine Arbeitsunterlage...	78		
Bretterfugen ritzen...	78		
Rost aus dem Gewinde zu entfernen...	79		
Weichmachen von hartem Messing	79		

Die vorbildliche Modellbahnwerkstatt

Vom Küchentisch zum Hobbyraum

Geplante Ordnung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine vorbildlich ausgestattete Modellbahn-Werkstatt – eigentlich überflüssig, das als Vorbemerkung vorzuschicken. Die Größe des zur Verfügung stehenden Arbeitsplatzes – die vielfach als eines der wichtigsten Kriterien angeführt wird – ist dagegen von geringerer Bedeutung, als man auf den ersten Blick annehmen möchte, es sei denn, man will sich eine Werkstatt einrichten, die allen Eventualitäten gewachsen ist (in der man buchstäblich vom defekten Wasserhahn bis zum Automotor alles reparieren kann). Aber um solche Extremfälle geht es hier nicht – ganz abgesehen von den großen Kosten, die eine solche „Superwerkstatt“ erfordern würde –, unsere Anregungen und praktischen Vorschläge zielen vielmehr auf die reine Modellbahnwerkstatt, die den speziellen Anforderungen unseres Hobbys gerecht wird und genau auf diese Belange zugeschnitten ist.

Zunächst sollte man sich einmal Gedanken darüber machen, welchen Arbeiten eine Modellbahnwerkstatt gewachsen sein soll. In erster Linie geht es um kleine Bastelarbeiten, die wenig Platz beanspruchen: Fahrzeugselbstbau, Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten an Modellen, Verschönerungs- bzw. Umbauarbeiten an Fahrzeug- und Gebäudemodellen, Zusammensetzen von Bauteilen und ähnliche Bastelarbeiten, die zum „Alltag“ eines Modelleisenbahners gehören.

Umfangreiche und relativ viel Platz beanspruchende Arbeiten fallen nur seltener an – genau-

genommen eigentlich nur dann, wenn es um den Aufbau einer neuen Modellbahnanlage geht, um die Anfertigung des Rahmenunterbaus, die Verdrahtung der Anlage, den Aufbau der Trassen für die Gleisführung u. dgl.

Für solche nur vorübergehend erforderlichen Arbeiten wird man sich jedoch ohnehin mit den jeweils erforderlichen Werkzeugen und Werkstoffen an den Standort der Anlage begeben müssen, so daß diese Arbeiten die Größe und den Umfang der eigentlichen Modellbahnwerkstatt nicht beeinflussen.

Reicht ein einfacher Küchentisch?

Er reicht aus! Wenn einfach nicht mehr Platz vorhanden ist, bleibt ohnehin keine andere Wahl. Der Platzbedarf für eine solche „Mini-Werkstatt“ beträgt noch nicht einmal ganze 2 m², die man in einem bisher vielleicht noch ungenutzten Winkel der Wohnung oder auch im Keller – falls dieser nicht zu feucht und zu kalt ist – gewiß mit einigem guten Willen frei machen kann (Bild 1).

Voraussetzung für die Verwendung eines gewöhnlichen Tisches als Behelfswerkbank ist allerdings eine ausreichende Stabilität, es sollte sich also nach Möglichkeit um keinen Tisch in Leichtbauweise handeln (etwa noch mit dünnen Metallfüßen), denn die Arbeitsplatte muß notfalls auch mal einen kräftigen Hammerschlag vertragen können und soll außerdem zur stabilen Befestigung eines Schraubstocks oder einer kleinen Ständer-

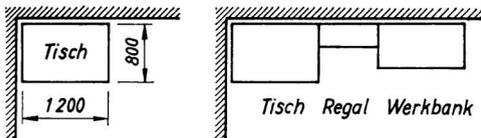


Bild 1

Sehr gering ist der Platzbedarf für eine kleine Werkstatt-ecke; etwa 1 bis 2 m² reichen völlig aus

bohrmaschine geeignet sein. Genau richtig ist hier ein stabiler Tisch mit vier massiven Vierkantholzbeinen und einer ebenso massiven Deckplatte. Zusätzlich unter jedem Tischbein untergelegte kräftige Gummipplatten (etwa 10 mm dick) vermeiden unnötige Vibrationen und Geräuschübertragungen bei größeren Arbeiten.

Ein älterer stabiler Schreibtisch ist unter Umständen noch besser als Arbeitstisch geeignet, da die Schubkästen bzw. Facheinteilungen von Vorteil sind; allerdings beansprucht ein Schreibtisch in seinen Längenabmessungen ein wenig mehr Platz.

Die zweckmäßige Gestaltung des auf diese Art geschaffenen Arbeitsplatzes wird an anderer Stelle ausführlicher erläutert; denn das liegt auf der Hand: Wo wenig Platz vorhanden ist, muß überlegt an die Ausnutzung herangegangen werden.

Die separate Werkstattecke

Steht etwas mehr Raum zur Verfügung – vielleicht in einem größeren trockenen Keller –, so läßt sich die Modellbahnwerkstatt auflockern, indem beispielsweise neben einem Schreibtisch mit Regalen und Arbeitsfläche zusätzlich ein weiterer

stabiler Tisch (oder eine kleine Werkbank) aufgestellt werden kann; letztere bleiben dann größeren Arbeiten vorbehalten. Seltener benötigtes größeres Werkzeug, sperriges Material (Holz, Leisten, Profile u. dgl.) werden dann zweckmäßigerweise in Griffnähe dieses zweiten Platzes untergebracht.

Ansonsten unterscheidet sich die Aufteilung des eigentlichen Arbeitsplatzes (Tisch bzw. Schreibtisch) nur unwesentlich von der „Mini-Werkstatt“, denn in jedem Falle gilt: jedes häufig benötigte Werkzeug und Material so nah und griffgerecht beieinander angeordnet wie möglich.

Der eigene Hobbyraum

Ein eigener abgeschlossener Raum, der ausschließlich für Bastel- und Werkstattarbeiten benutzt werden kann, steht wohl nur einigen wenigen Modelleisenbahnern zur Verfügung.

In diesem Raum kann man mit der Unterbringung von Werkzeug, Holz, evtl. Maschinen u. dgl. wesentlich großzügiger verfahren. Man muß beispielsweise Werkzeuge nicht unbedingt gleich wieder an ihren angestammten Platz legen, man kann sich schon mal eine gezielte Unordnung leisten, aber – so paradox es klingt – gerade bei einem größeren Werkstattraum sollte man erst recht auf konsequente Ordnung achten, denn: Wo mehr Platz ist, ist auch mehr Platz für Unordnung, und eine Schachtel mit Schrauben in einem Raum von 10 m² Grundfläche zu suchen, ist ungleich langwieriger als die Suche danach auf einem nur 1,5 m² großen Tisch. Wie man sich einen Hobbyraum einrichtet und wie die einzelnen Schränke, Tische, Regale usw. aufgestellt werden, richtet sich in erster Linie nach der Raumaufteilung in bezug auf Fenster und Türen; generelle Regeln lassen sich nur schwerlich aufstellen (Bild 2).

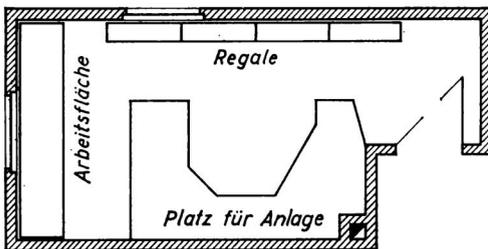


Bild 2

Die Einrichtung eines kompletten Hobbyraums, in dem auch noch genügend Platz für den Aufbau einer Modellbahn-Anlage bleibt, ist stark abhängig von den vorhandenen räumlichen Verhältnissen. Die Skizze kann lediglich einen Anhaltspunkt bieten.

Gutes Licht ist wichtig

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für genaues Arbeiten in der Modellbahnwerkstatt – hier kommt es schließlich meist auf Bruchteile von Millimetern an – ist eine ausreichende und vor allen Dingen richtig angeordnete Lichtquelle, die nach Möglichkeit schwenk- oder drehbar sein sollte. Eine Allgemeinbeleuchtung des Raumes – die ohnehin meist vorhanden ist – spielt dabei eine weniger wichtige Rolle als die direkte Arbeitsplatzbeleuchtung.

Die zweckmäßigste Lichtquelle dürfte allgemeinen Erfahrungen nach eine Arbeitsleuchte mit allseitig beweglichem Arm sein (mit Doppelgelenkführung).

Der Vorteil dieser Arbeitsplatzleuchten besteht darin, daß sich das Licht so einrichten läßt, wie es bei einer bestimmten Arbeit gerade benötigt wird; eine starr befestigte Lampe wirft dagegen oftmals unerwünschte Schatten.

Arbeitsplatzleuchten haben einen Klemmschraub-

fuß, der sich an einem Regal oder einer Wandkonsole befestigen läßt, so daß durch das Anbringen kein Platz auf der Arbeitsfläche verloren geht.

Elegantier (aber auch teurer) läßt sich die Lichtfrage durch Arbeitsleuchten mit Leuchtstoffröhren lösen. Das Leuchtstoffröhrenlicht hat zwar den Vorteil, daß es dem Tageslicht sehr nahe kommt, der Anschaffungspreis der Lampeneinheit ist allerdings um ein mehrfaches höher als der der eingangs beschriebenen Arbeitslampen, die mit normalen Glühlampen bestückt sind.

Zur zusätzlichen Raumausleuchtung eines ganzen Hobbyraumes ist als Allgemeinbeleuchtung eine Leuchtstoffröhre aber empfehlenswert.

Von der Verwendung irgendwelcher Leuchtstoffröhren-Sonderformen (U-förmige oder ringförmige Röhren) ist abzuraten, da im Fall einer Ersatzbeschaffung dem geraden, normalen Leuchtstoffrohr ein ungleich höherer Preis für diese Sonderformen entgegensteht.

Welches Werkzeug für welchen Zweck?

Bei der Auswahl von Werkzeugen für die Modellbahnwerkstatt sollte man sich gut überlegen, welche Teile man anschafft; denn gute Werkzeuge kosten ihr Geld. Werkzeuge und Hilfsmittel zur Erleichterung der Bastelarbeiten kann man eigentlich nie genug besitzen, aber – wie schon eingangs angedeutet – es sollte speziell bei Neuausrüstungen einer Werkstatt sorgfältig unterschieden werden zwischen dringend erforderlichen Werkzeugen, zusätzlicher Ergänzungsausstattung und den mehr als „Luxus“-Werkzeugen bzw. -Maschinen anzusehenden Zusatzteilen.

Das bedeutet nicht, daß die Menge der vorhandenen Werkzeuge für die Güte der Arbeit entscheidend ist: Es gibt Bastler, die nur mit Laubsäge, Feile und LötKolben wunderschöne Modelle bauen, aber auch andere, die trotz eines großen Werkzeugarsenals einschließlich Drehbank nur Mittelmäßiges zustandebringen. Das Ergebnis der Arbeit hängt also nicht allein vom Werkzeug ab. Trotzdem wird aber gerade den Anfänger interessieren, welche Werkzeuge in eine Modellbahnwerkstatt gehören. Die folgende Aufstellung soll die erste Auswahl erleichtern helfen.

Meßwerkzeuge und Hilfsmittel

Gliedermaßstab

Ein Gliedermaßstab wird für alle größeren Holzarbeiten benötigt, beispielsweise bei der Anfertigung des Anlagenrahmenunterbaus zum Abmessen der Leisten, Span- oder Sperrholzplatten u. dgl.

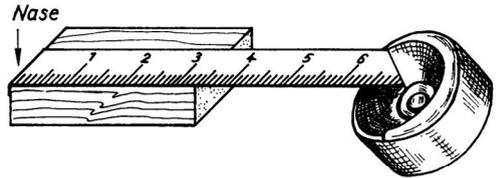


Bild 3

Für grobe Messungen (Rohmaße von Holzleisten, Platten usw.) immer noch am besten geeignet: das Rollbandmaß

Stahlmaß

Stahlmaß gibt es in verschiedenen kurzen Längen (300 mm oder 500 mm) und als 2-m-Rollbandmaß. Letzteres ist vorzuziehen und ersetzt außerdem den Gliedermaßstab. Günstig ist die Anschaffung eines Rollbandmaßes, das auch das Messen von Innenmaßen ermöglicht. Bandmaße sind – wie der Gliedermaßstab – für gröbere Längenmessungen bestimmt (Bild 3).

Stahllineal

Ein kräftiges Stahllineal von etwa 500 mm Länge ist für viele Bastelarbeiten zu gebrauchen. Vornehmlich benötigt man es als exakte Anlage zur Führung des Messers bei Schneidarbeiten in Pappe, Kunststoff u. dgl., aber auch für Anreiarbeiten auf Blech ist es zur genauen und geraden Führung unentbehrlich.

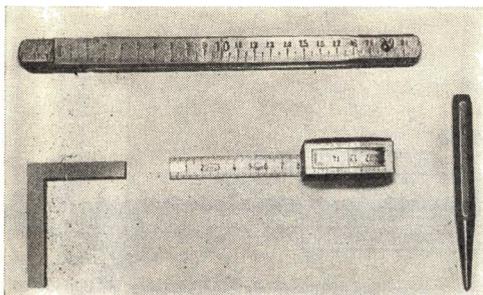


Bild 4
Gliedermaßstab, Rollbandmaß, Stahlwinkel und Körner zählen mit zu den Werkzeugen und Hilfsmitteln, die in jede Modellbahnwerkstatt gehören

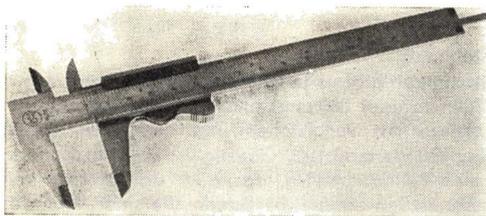
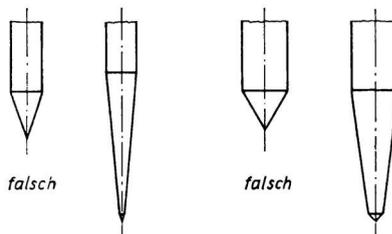


Bild 5
Ein Meßschieber ist das wichtigste und unentbehrliche Meßwerkzeug für den erfahrenen Modelleisenbahner

Winkel

Man unterscheidet zwischen Flach- und Anschlagwinkel, letzterer ist für den Modelleisenbahner wichtiger, weil er öfter benötigt wird. Man wählt zweckmäßigerweise eine solide Ausführung aus Metall mit mittlerer Schenkellänge



Reißnadel

Körner

Bild 6
Reißnadel und Körner müssen richtig geschliffene Spitzen haben: Reißnadelspitze möglichst sehr spitz und schlank auslaufend, der Körner dagegen etwas stumpfer im Anschliff (etwa 100° oder zum Vorkörnern 60°)

(etwa 100 mm). Für größere Holzarbeiten (z. B. zum Anfertigen eines Rahmenunterbaus) ist ein größerer Anschlagwinkel mit 300 mm oder mehr Schenkellänge empfehlenswert.

Für kleine Bastelarbeiten (winkliges Aussägen von Teilen usw.) kann man sich einen Winkel mit etwa 50 bis 60 mm Schenkellänge mit einigem Geschick auch selbst aus einem etwa 3 mm dicken Blech aussägen und genau auf Maß feilen bzw. schaben. Unbedingt erforderlich sind diese beiden letztgenannten Extremgrößen jedoch für den Anfang nicht.

Meßschieber

Ein Meßschieber ist das wichtigste Meßwerkzeug für den Modelleisenbahner. Man wähle eine handliche Größe (etwa 160 bis 200 mm Länge). Diese sind zwar nicht gerade billig – etwa 30 bis 40 M –, die Anschaffung lohnt sich aber in jedem Fall, da dieses Meßwerkzeug das A und O für gute Arbeit

darstellt und bei pfleglicher Behandlung Jahrzehnte hält.

Was man alles mit diesem Meßschieber messen kann und wie das Messen vor sich geht, wird im Kapitel „Werkzeuge und ihre Anwendung“ ausführlich dargestellt und erläutert.

Körner und Reißnadel (Bild 6)

Das sind Werkzeuge bzw. Hilfsmittel zum Anreißen (Anzeichnen) von Metallwerkstücken. Mit

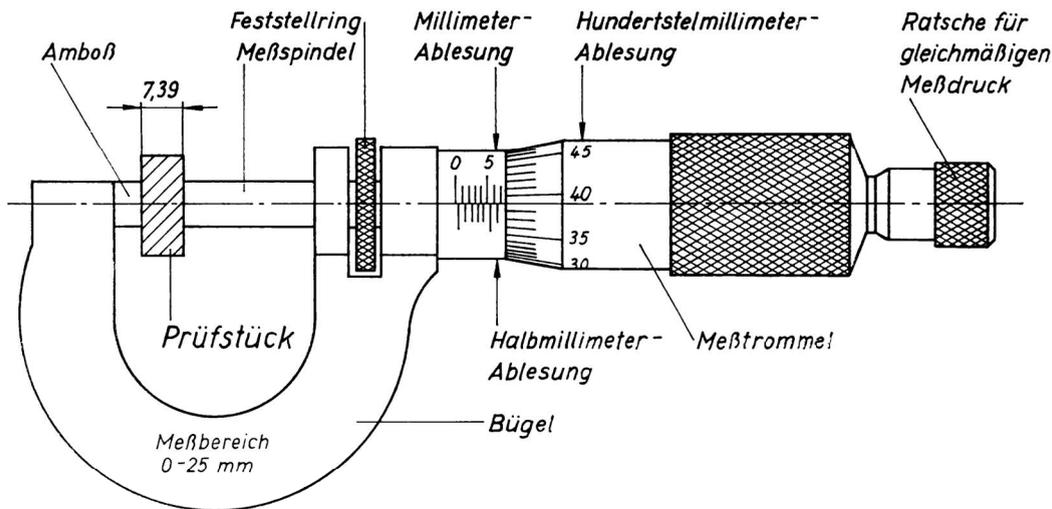
Bild 7

Bügelmeßschrauben für Feinstmessungen gibt es für verschiedene Meßbereiche. Die hier als Skizze abgebildete mit einem Meßbereich von 0...25 mm dürfte die geeignetste für den Modelleisenbahner sein

der Reißnadel wird eine Maßlinie (entlang dem Stahllineal oder Winkel) in das Werkstück (z. B. Messingblech) eingeritzt; der Körner dient zur Erleichterung der Bohrarbeiten. Durch einen Hammerschlag drückt sich die Spitze des Körners in das Metall ein und bildet eine mehr oder weniger große Vertiefung, die das Ansetzen des Bohrers erleichtert und das „Verlaufen“ (seitliches Wegrutschen) des Bohrers verhindert.

Wasserwaage

Wasserwaagen dienen zum waagerechten Ausfluchten größerer Werkstücke und sind daher beim genauen Ausrichten eines Rahmengestells für den Anlagenunterbau sehr zu empfehlen.



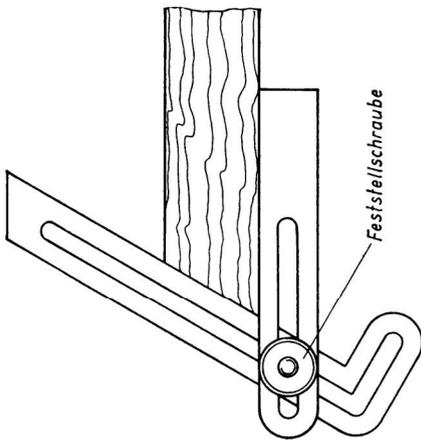


Bild 8
Eine verstellbare Schmiege leistet gute Dienste beim Winkel-
messen von Gehrungen und schrägen Kanten

Bügelmeßschraube

Dieses hochwertige Präzisionsmeßinstrument gestattet Außenmessungen mit einer Genauigkeit von einem Hundertstelmillimeter. Der Meßteil der Meßschraube ist eine Spindel mit Feingewinde, die mit einer äußeren Mantelhülse verbunden ist, auf der die Skale für die Hundertstelmillimeter-
teilung eingraviert ist. Diese Spindel schraubt man unter gleichzeitiger Drehung der auf der Mantel-
hülse befindlichen Teilstrichskale (50 oder 100 Teilstriche) über einen fest auf dem Spindellager eingravierten Ablesestrich mit Millimeter-
teilung. Da die Spindel eine Steigung von 0,5 mm hat, bedeutet jede Spindelumdrehung eine Verschiebung in der Länge von 0,5 mm. Jeder Teilstrich der Meß-
skale gibt daher $\frac{1}{100}$ mm Längenverschiebung an.

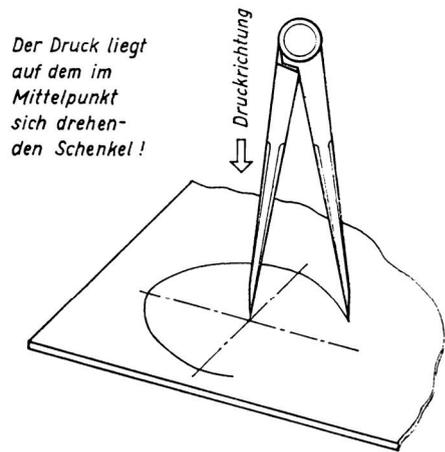


Bild 9
So arbeitet man mit einem Spitzzirkel, der für das Anreißen
von Kreislinien auf Metall erforderlich ist

Um eine absolut genaue Ablesung zu erreichen, befindet sich am Drehgriff eine Ratsche, die immer einen gleichmäßigen Meßdruck sicherstellt (Bild 7).

Es gibt Bügelmeßschrauben für verschiedene Meßbereiche, für die Modellbahnwerkstatt wäre der Meßbereich 0 bis 25 mm zu empfehlen. Aber die Anschaffung einer Meßschraube ist, schon von den Kosten her, nicht dringend erforderlich. Wichtig ist sie nur bei Arbeiten, die wirklich eine höchstmögliche Genauigkeit verlangen (z. B. im Urmodellbau bei Kleinserien). Ansonsten reicht auch für feinste Arbeiten durchweg der Meßschieber aus.

Schmiege

Eine Schmiege ist nichts weiter als ein verstellbarer Winkel, der sich mittels einer Feststellschraube auf jedes beliebige Winkelmaß einstellen läßt. In der Modellbahnwerkstatt ist die Schmiege zu Recht nur selten oder gar nicht anzutreffen. Zeitersparender Einsatz höchstens bei ständig wiederkehrenden Gehrungsschnitten, die sich mit entsprechend eingestellter Schmiege schnell anzeichnen lassen (z. B. im Anlagen-Rahmen-zusammenbau).

Spitzzirkel

Zum Anreißen größerer Kreise, die ausgesägt werden sollen (aus Messing oder anderen metallisch harten Werkstoffen), verwendet man den Spitzzirkel. Die beiden, genau gleich langen Zirkelspitzen müssen gehärtet sein, damit sie sich beim Anreißen (Anzeichnen der Kreise) nicht abnutzen. Neben dem Anreißen kann man einen Spitzzirkel auch zum Abgreifen und Übertragen von Maßen benutzen, z. B. wenn man von einer im Maßstab 1 : 1 gezeichneten Modellbauzeichnung Maße auf das Material übertragen will.

Wie das Bild 9 zeigt, ist beim Drehen des Zirkels der Druck auf den im Mittelpunkt sich drehenden Schenkel zu richten. Dieser Kreismittelpunkt sollte vorher mit einem leichten Körnerschlag markiert werden, damit die Zirkelspitze einen Halt bekommt.

Werkzeuge zum Sägen und Schneiden

Der Arbeitsvorgang des Sägens besteht aus dem Bewegen der Säge in Schnittrichtung (Schnittbewegung) unter gleichzeitigem nicht allzustarkem Drücken (Schnittdruck). Dabei dringen die Säge-

zähne in den Werkstoff ein und nehmen kleine Materialspäne ab. Die Bewegungsrichtung kann wechselnd (hin und her, Handsäge) oder gleichbleibend (Kreissäge) sein.

Laubsägen für Metall, Holz und Plaste

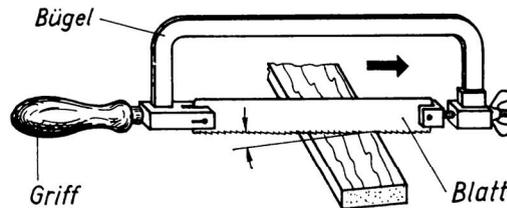
Eines der bekanntesten Bastlerwerkzeuge ist wohl der Laubsägebogen. Für alle normalen kleinen und mittleren Sägearbeiten in Holz, Kunststoff und Metall ist er das geeignete Werkzeug. Die üblichen Laubsägebögen haben eine Bügelspannweite von etwa 25 bis 45 cm.

Für sehr feine Arbeiten an kleinen diffizilen Teilen eignen sich Uhrmacherlaubsägen, die einen extrem leichten Bügel mit geringer Spannweite haben, der infolge seiner geringen Masse und des kurzen Bügels viel besser in der Hand liegt. Für die meisten Sägearbeiten reicht jedoch der normale Laubsägebügel für den Anfang aus.

Die zugehörigen Laubsägeblätter machen den Bügel erst zu einem gebrauchsfähigen Werkzeug. Sie werden mittels zweier Klemmschrauben am Bügel unter leichter Spannung festgeklemmt; die Zahnrichtung muß dabei immer nach unten weisen (in Zugrichtung des Sägebügels).

Bild 10

Handhabung einer gewöhnlichen Bügelsäge mit austauschbaren Sägeblättern für Metall und Holz



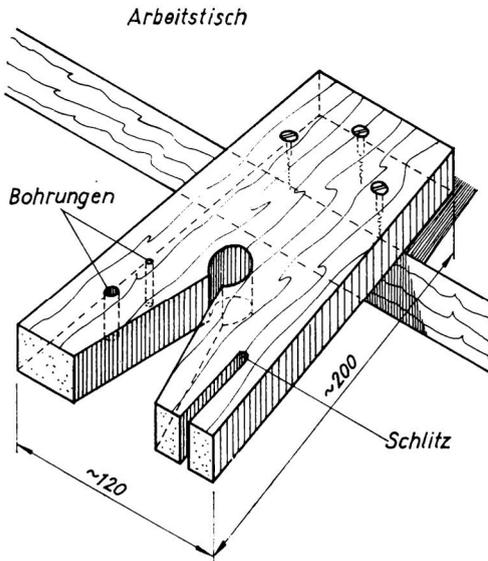


Bild 11

So sieht ein Laubsägetisch aus, den man sich aus einer Holzplatte anfertigt und auf der Werkbank festschraubt

Man unterscheidet zwischen Sägeblättern für Holzarbeiten (meist bräunliche Färbung) und gehärteten für Metallarbeiten (mit leicht blauem Farbton). Beide Sägeblattsorten sind mit verschiedenen Zahnabständen erhältlich. Als Grundregel gilt: Zahnabstand = halbe Materialstärke, d. h., bei dünnem Material benutzt man Sägeblätter mit sehr feinen Zähnen und bei dickerem Material entsprechend grob gezahnte Sägeblätter. Da zumindest dem Ungeübten anfangs einige Sägeblätter „leicht in die Binsen gehen“, legt man sich zweckmäßigerweise für alle Fälle ein kleines Sortiment verschiedener Holz- und Metall-Laubsägeblätter auf Lager.

Laubsägetischen

Das Laubsägetischchen ist ein unentbehrliches Zubehör, um feine Sägearbeiten leicht ausführen zu können. Es dient als sichere Auflage für die zu bearbeitenden meist kleinen Werkstücke und muß auch einen Einschnitt nebst Bohrung besitzen, um genügende Flächenauflage, beispielsweise beim Aussägen kleiner Fensteröffnungen und bei ähnlichen Ausschnitten, zu bieten.

Zweckmäßigerweise fertigt man sich ein Laubsägetischchen aus einer 15 bis 20 mm dicken Tischlerplatte selbst an (Bild 11).

Die zugehörige Schraubzwinde, die das Tischchen an der Werkbank rutschsicher halten soll, darf ebenfalls nicht zu klein sein.

Noch besser ist es, wenn das Laubsägetischchen mit vier Holzsenkschrauben unverrückbar an gün-

stiger Stelle auf dem Werkstisch angeschraubt wird.

Bügelsäge und Stichsäge

Diese beiden Sägearten braucht man für alle möglichen Sägearbeiten: Absägen von Leisten und Brettern, Aussägen von Ausschnitten in die Anlagengrundplatte u. dgl. Im Handel sind verschiedene Ausführungen erhältlich, auch mit praktischen auswechselbaren Sägeblättern.

Fuchsschwanz oder Universalsäge

Der allbekannteste „Fuchsschwanz“ ist seit jeher ein unentbehrliches Requisit für Holzsägearbeiten; das Arbeiten damit wird besonders durch den großen Handgriff erleichtert.

Universalsägen mit auswechselbaren Blättern gewinnen in letzter Zeit immer mehr an Bedeutung, da sie durch die verschiedenen einsetzbaren Blätter für Holz- und Metallbearbeitung universell verwendbar sind und deshalb eine Vielzahl von Einzelsägen entbehrlich machen.

Bastelmesser

Es gibt spezielle Bastelmesser für exakte Schneidarbeiten an Holz- und Kunststoffteilen, z. B. Schneiden von Furnierstreifen und ähnlichem. Die Messer haben eine kurze, spitze Klinge und einen kräftigen Holz- oder Plastikgriff.

Stabile Haushaltschere

Ein „Werkzeug“, das man immer braucht zum Schneiden von Papier, Kunststoff, Pappe u. dgl. Für feinere Schneidarbeiten ist eine kleinere Schere (im Nagelscherenformat, jedoch mit geraden Schneiden) empfehlenswert.

Seitenschneider

Zum Schneiden von Stahldrähten und Kabeln leistet ein kräftiger Seitenschneider gute Dienste, also immer dann, wenn man wegen der Härte oder Dicke des zu schneidenden Materials nicht mit einer gewöhnlichen Schere auskommt. Selbst dünne Stahldrähte lassen sich sauber damit durchtrennen, ohne daß die Schnittflächen gequetscht werden. Ein Werkzeug, das man sich als Ergänzung zur Grundausrüstung zulegen sollte. Für die Erstausrüstung einer Modellbahnwerkstatt ist ein Seitenschneider speziell für Elektroarbeiten sehr oft erforderlich.

Der Seitenschneider – er sollte eine Länge von etwa 13 cm haben – ist neben dem Lötkolben mit das wichtigste Werkzeug für den Modelleisenbahn-Elektriker, z. B. um die diversen Meter Schaltdraht für die Anlagenverdrahtung auf die benötigten Längen zurechtzuschneiden und an den Enden abzuisolieren. Letzteres geht bei einiger Übung fast genau so gut und schnell wie mit einer teuren Spezial-Abisolierzange, die sich auf verschiedene Drahtdicken einstellen läßt.

Beim Kauf der Seitenschneider ist darauf zu achten, daß die Schenkel (Griffe) mit Kunststoffschlauch isoliert sind. Dies kann man aber ggf. auch selbst nachholen.

Bohrwerkzeuge

Handbohrmaschine

Die Handbohrmaschine ist ein unentbehrliches Hilfsmittel auch für den Anfänger; sie sollte in der Ausführung jedoch nicht zu groß, unhandlich und schwer sein. Eine Spannweite des Bohrfutters für 6-mm-Bohrer ist normalerweise ausreichend, da eine Maschine dieser Größenordnung noch relativ leicht und nicht zu teuer ist.

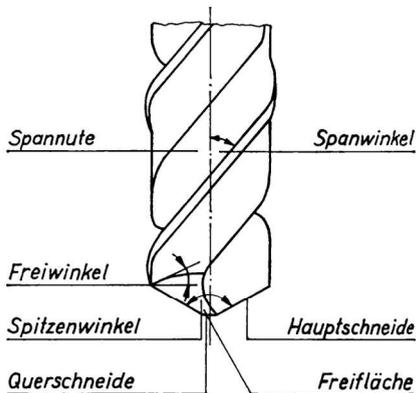


Bild 12
Ein exakt angeschliffener Spiralbohrer

„Drillbohrwerkzeuge“ – wie sie meist den Laubsäge-Anfangspackungen für Jugendliche beigegeben werden – eignen sich nicht für die Modellbahnwerkstatt.

Spiralbohrer

Diese Bohrer kann man eigentlich nicht genug besitzen. Beginnend mit etwa 0,8 mm \varnothing und bis 5 mm \varnothing um jeweils 0,3 bis 0,5 mm im Durchmesser steigend, genügt für den Anfang ein Satz von 10 bis 15 Bohrern. Später kann man sich noch einige im Laufe der Praxis vermifßte Zwischengrößen als Ergänzung zulegen. Während bei den größeren Bohrern (ab 3 mm aufwärts) die Schneidenqualität nicht allzusehr entscheidend ist – da man sie

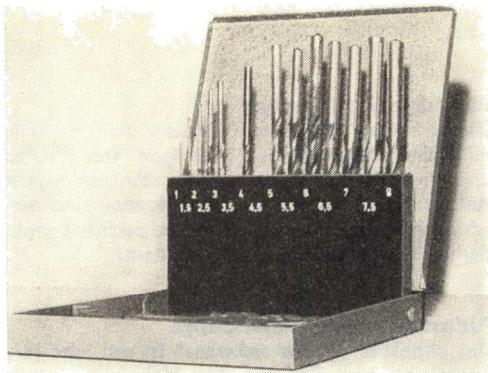


Bild 13
Ein Satz Spiralbohrer (von 1 mm bis 8 mm) findet in einer Kasette Platz. Diese sind meist nur mit komplettem Bohrer-satz zu haben

ohnehin nicht oft und hauptsächlich nur für Bohrungen in Holz benötigt –, sollte man speziell bei den sehr kleinen Durchmessern auf gute Qualität achten, denn ein unsauberer Schliff kann aus einem 0,3-mm-Bohrer nur zu leicht einen „schlagenden“ nicht zentrischen 0,4-mm-Bohrer machen; hier ist Sparen fehl am Platz.

Da zumeist nur Bohrungen in relativ weichem Material ausgeführt werden (Holz, Messing, Kunststoff), genügen Bohrer aus einfachem Werkzeugstahl, die wesentlich preiswerter als solche aus HS-Stahl oder ähnlich hochwertigem Material sind. Bei häufigem Gebrauch (speziell bei Metallbohrungen) werden sie allerdings schneller stumpf, und das Anschleifen von Bohrern erfordert neben einem guten Schleifstein schon gewisse Fachkenntnisse.

Senker

Wenn man die Köpfe von Zylinderkopf- oder Senkschrauben im Bohrloch „verschwinden“ lassen will, so müssen die entsprechenden Bohrlöcher ange-senkt werden. Das Senken ist ein Arbeitsverfahren, das im Anschluß an das Bohren zur Anwendung kommt. An gebräuchlichsten Senkerarten unter-scheidet man: Spitzsenker (Krauskopf), Zapfen-senker. Der Krauskopf dient zum Entgraten von Bohrlöchern und kann bei weichem Material (z. B. Messing) auch von Hand geführt werden. Zapfen-senker werden dagegen zum Einsenken von Schrau-benköpfen, zum Herstellen von Auflagen für Schrau-

ben und Muttern sowie als Halssenker zum Ein-arbeiten von Vertiefungen verwendet. Zur Erzielung bestmöglicher Genauigkeit sind die Senker in elek-trisch betriebenen Ständer-Bohrmaschinen einzu-setzen, von Hand wird man kaum eine genügende Genauigkeit erreichen.

Gewindebohrer

Wer sich mit dem Fahrzeugelbstbau beschäftigen will, benötigt zusätzlich zu den normalen Spiral-bohrern auch einen oder mehrere Sätze Gewinde-bohrer.

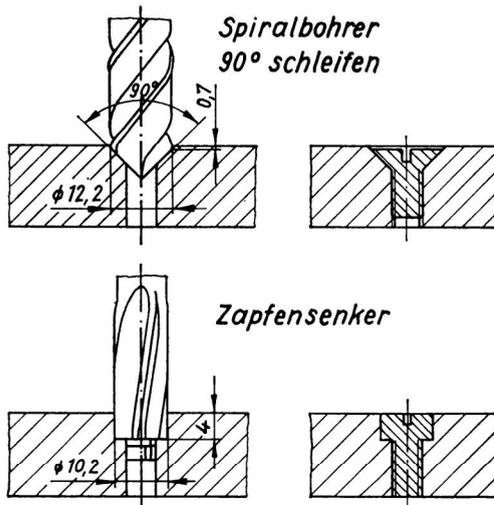
Diese Bohrer bestehen je Satz normalerweise aus drei verschiedenen Einzelbohrern: Vor-, Mittel- und Fertigbohrer, die der Reihenfolge nach mit ein bis drei Ringen gekennzeichnet sind und in dieser Reihenfolge nacheinander zum Schneiden eines Gewindelochs benutzt werden. Ein aufsteck-barer Handgriff (Windeisen) dient zum Eindrehen der Gewindebohrer in die vorgebohrten Löcher. Diese Bohrungen – die „Gewindekernlöcher“ – müssen entsprechend kleiner als das Gewinde ge-bohrt werden.

Die gängigsten Gewindegrößen für den Modell-eisenbahner sind M-1,4; M-2 und M-3. Die dazu erforderlichen Spiralbohrer (für das Bohren der Gewindekernlöcher) haben Durchmesser von 1,1, 1,6 und 2,4 mm.

Will man Außengewinde schneiden (z. B. auf einen kleinen Bolzen), so benötigt man ein Schneideisen. Das Schneideisen ist eine runde Stahlscheibe, deren Bohrung mit einem Innen-gewinde versehen ist. Um beim Schneiden eine gute Spanabfuhr und eine bessere Schmierung der Schnittstelle zu erreichen, ist das Innen-gewinde an drei oder vier Stellen durch Löcher unterbrochen. In den meisten Fällen verwendet man geschlossene Schneideisen, mit denen sich

Bild 14

Mittels 90°-Spiralbohrer oder Zapfensenker können Senk- und Zylinderkopfschrauben im Werkstück versenkt werden



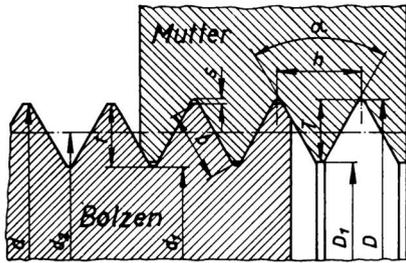


Bild 15

Die verschiedenen Bezeichnungen und Maße eines exakt geschnittenen Innen- bzw. Außengewindes

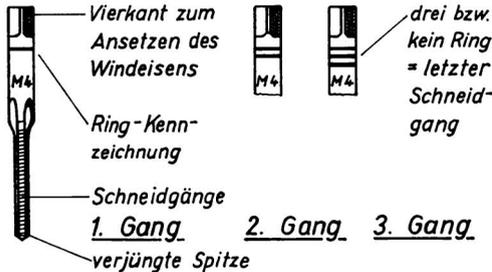
Bild 16

Ein Satz Gewindebohrer besteht jeweils aus drei Bohrern, die nacheinander zum Schneiden des Gewindes in das vorgebohrte Loch gedreht werden (Näheres darüber im Kapitel „Werkzeuge und ihre Anwendung“)

Bild 17

Ein feststehendes Gewindeschneideisen zum Schneiden von Bolzengewinden

Gewindedurchmesser d bzw. D Gewindetiefe t bzw. T
 Kerndurchmesser d_1 bzw. D_1 Spitzenspiel s
 Flankendurchmesser d_2 Tragtiefe b
 Steigung h Flankenwinkel α



ein einwandfreies und maßhaltiges Gewinde schneiden läßt. Es gibt aber auch geschlitzte Schneideisen, die man in geringen Grenzen nachstellen kann.

Das Schneideisen wird in einen Schneideisenhalter eingespannt. Beim Schneiden ist es so auf den Bolzen zu setzen, daß die Gewindebezeichnung der anschneidenden Seite gegenüberliegt.

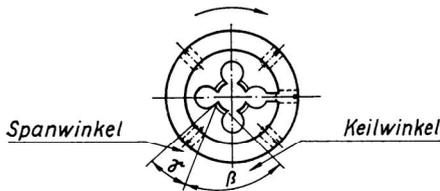
Holzbohrer

Zum Vorbohren von Löchern für Holzschrauben gibt es spezielle (und sehr preiswerte) Holzbohrer in verschiedenen Stärken, von denen man sich ruhig ein paar häufig benötigte Größen zulegen sollte. Das obere Bohrende ist zu einem ovalen Handgriff gedreht; denn das Vorbohren wird ausschließlich von Hand ausgeführt.

Schlag- und Schraubwerkzeuge

Hammer

Mit einem 125-g-Bankhammer – wie er in jeder Werkzeugkiste vorzufinden ist – kann man gut



ein mißratenes Modell zertrümmern, jedoch ist er weniger brauchbar für leichte gezielte Hammerschläge, die nun mal bei den durchweg feinen und diffizilen Arbeiten in der Modellbahnwerkstatt erforderlich sind. Ein kleines 50-g-Hämmerchen ist hier genau richtig am Platze. Der größere Hammer bleibt größeren Holzarbeiten vorbehalten; er ist daher in einer gut eingerichteten Werkstatt nicht weniger wichtig.

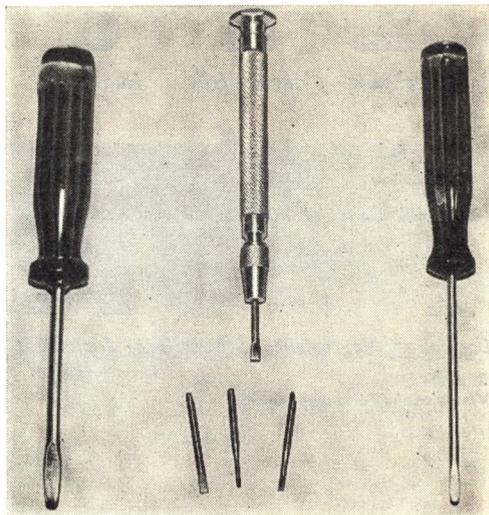


Bild 18
Eine kleine Auswahl viel gebrauchter Schraubenzieher, In Bildmitte eine praktische Ausführung mit diversen austauschbaren Klingen, daneben zwei Schraubenzieher mit dauerhaften Kunststoffgriffen

Schraubenzieher

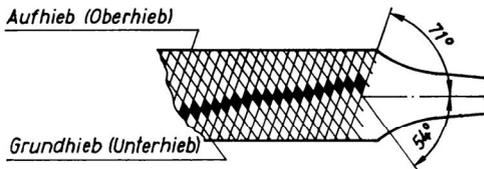
Schraubenzieher (eigentlich Schraubendreher) kann man nicht genug besitzen, angefangen vom kleinsten mit sehr schmaler Klingbreite (etwa 0,8 mm) bis zum größten für kräftige Holzschrauben (etwa 6 mm Klingbreite) (Bild 18).

Dauerhaft und praktisch im Gebrauch sind Schraubenzieher mit Plastgriff (der gleichzeitig elektrisch isolierend wirkt). Sehr handlich sind auch kleine Metallschraubenzieher mit austauschbaren Klingen, die im Griffstück aufbewahrt werden.

Feilen und Zangen

Eine Feile besteht aus dem Feilenkörper (Feilenblatt aus hochwertigem Stahl) mit kleinen, meißelartig eingehauenen oder eingefrästen Zähnen und der Angel, die zur Befestigung des Feilenheftes (Griff) dient. Nach der Form des Querschnitts unterscheidet man Flachfeilen, Vierkantfeilen, Dreikantfeilen, Rundfeilen, Vogelzungenfeilen, Dach- oder Baretfeilen, Messerfeilen, Schwertfeilen, Zapfenfeilen usw. Nach der Hiebart unterscheidet man einhiebige Feilen mit gerader,

Bild 19
So sieht eine (stark vergrößerte) Feilenoberfläche aus





Flachfeile



Vierkantfeile



Rundfeile



Dreikantfeile



Halbrundfeile



Vogelzungenfeile



Dachfeile



Messerfeile



Schwertfeile



Zapfenfeile

Bild 20

Verschiedene Feilenquerschnitte

schräger oder bogenförmiger Hiebanordnung (vorwiegend für die Bearbeitung weicher Werkstoffe), pockenhiebig Feilen (Raspeln) für Leder, Holz, Horn oder Blei und doppelhiebig oder Kreuzhiebig Feilen für die Bearbeitung härterer Werkstoffe. Durch die kreuzweise Verschiebung der Zähne erreicht man eine seitliche Verschiebung der Zähne und vermeidet die Riefenbildung im Werkstoff (Bild 19). Hinsichtlich der Größen werden die Feilen eingeteilt in Armfeilen (Strohfeilen), Handfeilen, Schlüssel Feilen und Nadelfeilen. Nach der Hiebteilung (Zähne je mm) unterscheidet man Schruppfeilen, Halbschlichtfeilen, Schlichtfeilen und Doppelschlichtfeilen.

Größere Holz- und Metallfeilen

Für die üblichen Bastelarbeiten kommt man mit ganz wenigen Größen aus: Je eine Flachfeile

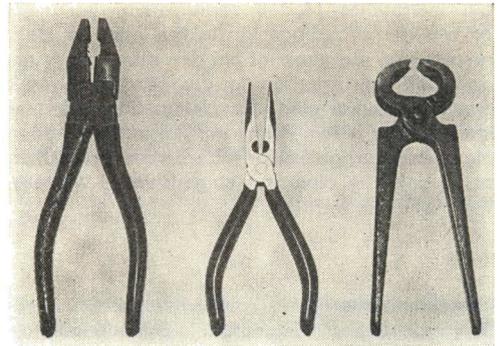


Bild 21

In jedem Werkzeugschrank „zu Hause“: die universelle Kombizange, Spitzzange und Kneifzange (auch Beißzange genannt)

(grobe Schruppfeile und feine Schlichtfeile zum Nacharbeiten), eine Rundfeile von etwa 8 mm \varnothing mit je 200 mm Feilenhieblänge und eventuell noch eine kürzere Halbrundschlichtfeile genügen für den Anfang. Für gröbere Holzarbeiten ist eine Holzraspel oder eine Surformspezialfeile von Vorteil. Darüber wird in einem anderen Kapitel noch ausführlicher gesprochen.

Nadel- und Schlüssel Feilen

Diese kleinen Spezialfeilen sind für den Modell-eisenbahner unentbehrlich bei allen möglichen Bastelarbeiten, die größte Genauigkeit erfordern, wie beispielsweise Winkligfeilen und Nacharbeiten ausgesägter Fensteröffnungen der Fahrzeugmodelle u. dgl. m.

Die Feilen kann man einzeln kaufen oder auch im kompletten Satz. Im Laufe der Zeit sollte man

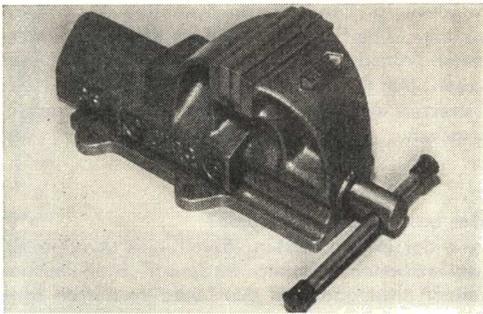


Bild 22
Der Schraubstock sollte stabil ausgeführt sein und nach Möglichkeit nicht mit einer Klemmzwinde, sondern mit vier Schrauben fest auf der Werkbank angebracht werden

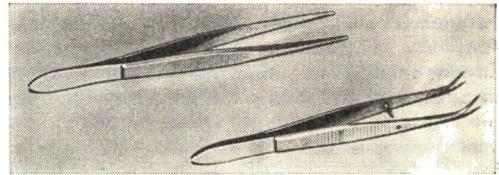


Bild 23
Zwei der in der Modellbahnwerkstatt am häufigsten benötigten Pinzettenformen

sich in jedem Fall einen kompletten Satz in Vierkant-, Flach-, Halbrund-, Rund- und Dreikantform zulegen (Bild 20).

Für den Anfang genügt zunächst ein Satz der wesentlich preiswerteren (aber dafür nicht so exakten) Schlüsselfeilen; wer das nötige Geld zur Verfügung hat, sollte sich besser gleich Präzisionsnadelfeilen zulegen.

Flach- und Beißzange

Bestandteil eines jeden Werkzeugkastens sind Flach- und Beißzange (Kneifzange). Man benötigt sie für verschiedene Arbeiten: Umbiegen von Blechen und Drähten, Entfernen von Nägeln usw. Man sollte zweckmäßigerweise nicht zu große und schwere Ausführungen anschaffen, kleinere handliche Zangen reichen völlig aus (Bild 21).

Rund- und Spitzzange

Für feinere Arbeiten, Biegen von Drähten, Rundungen u. dgl. sowie zum Festhalten kleiner Werkstücke bieten sich Rund- und Spitzzangen an. Beim Kauf einer Rundzange ist besonders darauf zu achten, daß sich die Spitzen genau gegenüberstehen, da ansonsten kein genaues Arbeiten möglich ist; auch für die Spitzzange sollte auf gute Qualität Wert gelegt werden.

Weitere wichtige Hilfswerkzeuge

Schraubstock und Schraubzwingen

Bei der Wahl eines Schraubstockes ist falsche verstandene Sparsamkeit nicht angebracht; denn dieses Hilfsgerät muß auch schon mal einen kräftigen Hammerschlag vertragen können. Wenn

irgendmöglich, sollte man eine Ausführung wählen, die fest am Werkstück angeschraubt wird, da die bei kleineren Schraubstöcken übliche Zwingenbefestigung einer größeren seitlichen Beanspruchung selten standhält. Etwas bessere Ausführungen mit genauer Parallelführung der Backen oder Fußwinkelverstellung sind schon für gehobene Ansprüche vorgesehen (Bild 22). Für unsere Zwecke empfiehlt es sich, die Schraubstockbacken in einer Werkstatt glatt schleifen zu lassen, d. h., die Backen sollten keinen Hieb aufweisen, da sonst unsere kleinen Teile verdrückt werden. Für alle Klemm- und Preßarbeiten, die einen gewissen Druck auf das Werkstück erfordern (wie beim Verkleben größerer Teile), sind Zwingen unentbehrlich. Für größere Arbeiten sind zwei oder drei Schraub- oder Klemmzwingen mit etwa 200 bis 250 mm Spannweite empfehlenswert.

Pinzette

Die Pinzette ist gewissermaßen der „verlängerte Finger“ des Bastlers und überall da unentbehrlich, wo es gilt, kleine und kleinste Teilchen sicher festzuhalten, kleine Schraubchen oder Stifte einzupassen – kurz, wenn die eigenen fünf Finger nicht mehr „hinlangen“ können. Da Pinzetten sehr billig sind, beschafft man sich am besten gleich mehrere verschiedene Ausführungen: eine kleine Flachpinzette, eine spitz zulaufende und nach Möglichkeit noch eine gekröpfte (vorn schräg abgebogen) (Bild 23).

Glashaarpinsel

Zum Säubern verschmutzter Kontakte oder zur Vorbereitung der Lötstellen benutzt man einen Glashaarpinsel, der in Form einer drehbleistiftähnlichen Ausführung in jedem Zeichenbedarfs-Fachgeschäft

erhältlich ist. Die scharfen Spezialborsten wirken wie eine feine Feile, ohne jedoch Riefen zu hinterlassen. Vorsicht, wenn Sie eine empfindliche Haut haben! Der feine Glasstaub kann sich in der Haut festsetzen und einen unangenehmen Juckreiz verursachen.

Was braucht man zum Löten?

Trotz der in den letzten Jahren weit verbreiteten Zweikomponentenkleber wird der Modelleisenbahner nicht ganz auf das Löten verzichten können, beispielsweise bei der Verdrahtung der Anlage und bei anderen Schaltungen, bei denen es auf elektrisch leitende Verbindungen ankommt. Die Wahl des Lötwerkzeugs – ob LötKolben oder Lötpistole – und seine leistungsgerechte Ausführung bedürfen schon einiger Überlegungen, um auch hierbei nichts Falsches zu kaufen. Darum ist dem Lötwerkzeug in einem der nächsten Kapitel gesonderte Aufmerksamkeit gewidmet.

Werkzeugpflege – muß das sein?

Sie haben gutes Geld für gutes Werkzeug bezahlt und sind der berechtigten Hoffnung, das Werkzeug lange Jahre benutzen zu können. Wenn man jedem Werkzeug ein gewisses „Pflege-Minimum“ zugesteht, dann wird man in dieser Hinsicht bestimmt nicht enttäuscht werden.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Meßwerkzeuge aus Metall (sofern sie nicht aus rostfreiem Material bestehen): Winkel, Stahlmaß, Lineal u. dgl. sind gelegentlich mit feinem Polierschmirgelleinen zu reinigen und hauchdünn einzufetten (z. B. mit Vaseline oder anderem säurefreien Spezialfett oder -öl). Besonders der

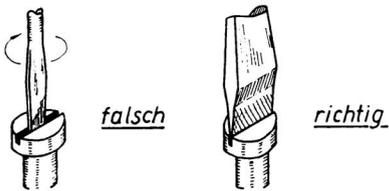


Bild 24

Die Verwendung zu kleiner oder „ausgefranst“ Schraubenzieher kann leicht zu Verletzungen führen und ruiniert in jedem Fall auch den besten Schraubenzieher in kürzester Zeit. Daher bei allen Arbeiten immer die größtmögliche Klingebreite verwenden!

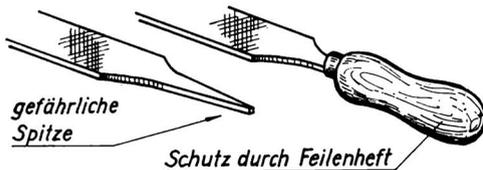


Bild 25

Eigentlich selbstverständlich: Zur Vermeidung von Hand- und Armverletzungen sollen Feilen nur mit einem fest eingepaßtem Heft (Handgriff) benutzt werden. Dann kann nichts passieren!

Meßschieber ist mit Sorgfalt zu behandeln; zudem sind ihre gehärteten und geschliffenen Teile äußerst empfindlich gegen Schlag und Stoß. Spanabhebende Werkzeuge (Feilen, Bohrer u. dgl.) sind nach Gebrauch möglichst sofort von Werkstoffresten (Holz- bzw. Metallspänen) zu säubern; grobe Schruppfeilen kann man mit einer Feilenreinigungsbürste (Drahtbürste) reinigen, Nadel- und Schlichtfeilen sind jedoch niemals einer solchen Gewaltkur zu unterziehen, diese

empfindlicheren Feilen reinigt man am besten durch Abziehen mit einem Messing- oder Kupferblech.

Schraubenzieher können leicht die Ursache von Handverletzungen sein, wenn ihre Klingen verbogen oder „ausgefranst“ sind und deswegen vom Schraubenkopf abrutschen, daher immer auf Verwendung der Schraubenzieher in richtiger Größe achten (meist werden zu kleine benutzt) und erforderlichenfalls beschädigte Klingen sofort wieder sachgemäß anschleifen (Bild 24)!

Feilen aller Art sollten grundsätzlich nie ohne Heft (Handgriff) benutzt werden. Auf den festen Sitz des genügend großen Feilenheftes ist besonders achtzugeben, da ansonsten Verletzungsgefahren entstehen können. Ein lockeres Heft sollte sogleich durch Eintreiben eines kleinen Holzkeils wieder richtigen Halt bekommen. Das gleiche gilt für den Hammer, der sich bei lockerem Sitz bestimmt dann vom Stiel löst, wenn man nicht damit rechnet (Bild 25).

Viel ist also bei der Werkzeugpflege eigentlich gar nicht zu beachten: Ein wenig Ordnung und Sorgfalt, regelmäßiges Säubern und – speziell beim Aufbewahren in nicht ganz trockenen Räumen – ein wenig Einfetten oder leichtes Einölen der Metallteile reichen aus.

Wohin mit dem Werkzeug?

Man kann es sich einfach machen und wirft alles Werkzeug in eine oder zwei Schubladen, um es bei Bedarf mit mehr oder weniger großem Zeitaufwand (und unter Umständen beschädigt) hervorzukramen. Solche „Bastler-Schubladen“ gibt es immer noch, obwohl sich längst herumgesprochen hat, daß griffgerecht und geordnet aufbewahrtes Werkzeug nicht nur eine längere Lebensdauer hat, sondern die Arbeit erheblich erleichtert und Zeit sparen hilft. – Im Handel erhältliche Werkzeugschränke – meist mit kompletter Werkzeugeinrichtung – bieten zwar einige Vorteile, jedoch sind sie relativ teuer, und ihre Einteilung entspricht meist nicht den Vorstellungen, die man mit dem Begriff „Modelleisenbahner-Werkzeug“ verbindet. Das gleiche gilt für transportable Werkzeugkästen aus Blech oder Kunststoff, wie sie von „Montage-Bastlern“ benutzt werden. Letztere können sich wohl dann als vorteilhaft und praktisch erweisen, wenn eine gewisse Werkzeugauswahl (einschließlich Schrauben, Nägel u. dgl.) vorübergehend außer Reichweite der Modellbahnwerkstatt benötigt wird – beispielsweise beim Anlagenbau.

Im Normalfall bewahrt der Modelleisenbahner seine Werkzeuge den speziellen Belangen entsprechend günstiger auf; wie – das sollen die folgenden Beispiele zeigen.

... an die Wand damit!

Der beste Aufbewahrungsort für häufig benötigtes Werkzeug (abgesehen von größeren Teilen,

wie Hobel, Schruppfeilen usw.) ist eine Holz- oder Spanplatte, die an der Rückwand des Arbeitstisches (oder auch seitlich an der Wand) befestigt wird; sie sollte etwa die Größe von $\frac{1}{2}$ m² haben. Diese Platte legt man zunächst auf den Arbeitstisch und verteilt darauf die in Frage kommenden Werkzeuge nach Art, Größe, Häufigkeit des Gebrauchs oder anderen Gesichtspunkten. Sodann werden jeweils zwei oder drei nicht zu kurze Nägel derart eingeschlagen, daß die Werkzeuge später (nach dem Aufrichten der Platte) sicher daran aufgehängt werden können und in der vorgesehenen Lage arretiert sind (Bild 26).

Wer ein übriges tun will, zeichnet mit einem Filzschreiber oder weichen Bleistift die Umrisse des betreffenden Werkzeugs auf der Platte an, um es nach Gebrauch ohne langes Überlegen wieder an seinen rechten Platz hängen zu können; das spart Zeit (besonders, wenn man viel Werkzeug besitzt) und läßt die notwendige „Ordnungsliebe“ gar nicht als störend empfinden – ganz im Gegenteil!

An Stelle der genagelten Platte kann auch eine Lochplatte mit Einhängeösen verwendet werden, die jedoch – ganz abgesehen von den höheren Anschaffungskosten – kaum irgendwelche Vorteile für die Aufbewahrung bietet.

Auf diese Art aufbewahrt, ist das Werkzeug immer im Blickfeld und jederzeit sofort zur Hand, obwohl es keinerlei Platz auf dem Arbeitstisch beansprucht – eine fast ideale, praxisgerechte Lösung. Sehr stoßempfindliche Werkzeuge – wie z. B. der Meßschieber – hängt man nicht an Nägeln auf, sondern in eigens dafür bestimmte Aufhänge-

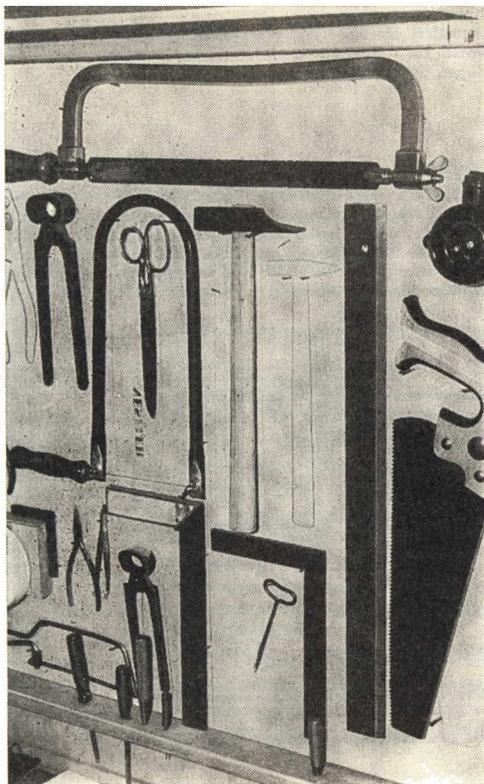


Bild 26
Praktisch und übersichtlich ist die hier gezeigte Art der Werkzeugaufbewahrung.

Das Bild zeigt zugleich einige der wichtigsten Werkzeuge auf einen Blick: Bügel- und Laubsäge, verschiedene Zangen, Hammer, Stahlwinkel und Lineal, Fuchsschwanz und Holzbohrer. Außerdem ist auf der Platte eine Schuko-Steckdose montiert als Stromanschluß für Elektro-Werkzeuge (z. B. LötKolben, Bohrmaschine usw.)

taschen, oder man legt sie gesondert – durch ein Tuch geschützt – an einen separaten Platz.

Schrauben, Nägel, Kleinteile und anderes Bastelmaterial – wohin damit?

Es ist erstaunlich, welche Vielzahl von „Kleinzeug“ sich im Laufe der Zeit in einer Modellbahnwerkstatt ansammelt – von kleinsten Schraubchen und Nägeln angefangen über Radsätze, Profile, Puffer, Einzelteile bis hin zu Plastteilen, Wagenbausätzen, Getrieben, Ersatzteilen u. dgl. m.

Nicht minder erstaunlich ist aber auch die Art der Aufbewahrung aller dieser Kleinteile: Streichholzschachteln, Filmdosen, Pappschächtelchen, Zigarrenkisten, Marmeladengläser und andere Behältnisse müssen dafür erhalten. Diese Art der Aufbewahrung ist zweifelsohne die billigste – aber auch die denkbar unzuweckmäßigste. Gerade bei der Vielfalt der Kleinteile muß Ordnung herrschen, um ein benötigtes Teil sofort und ohne langes Suchen zu finden. Außerdem kann man eine Menge wertvollen Platzes einsparen, wenn man spezielle Aufbewahrungsmöglichkeiten für das Bastelmaterial in Anspruch nimmt (Bild 27). Gut dazu geeignet sind die im Fachhandel erhältlichen Plastikbehälter, die es in verschiedenen Formen, Farben und Ausführungen gibt. Wozu man sich entscheidet, bleibt dem Geschmack und dem Geldbeutel eines jeden überlassen.

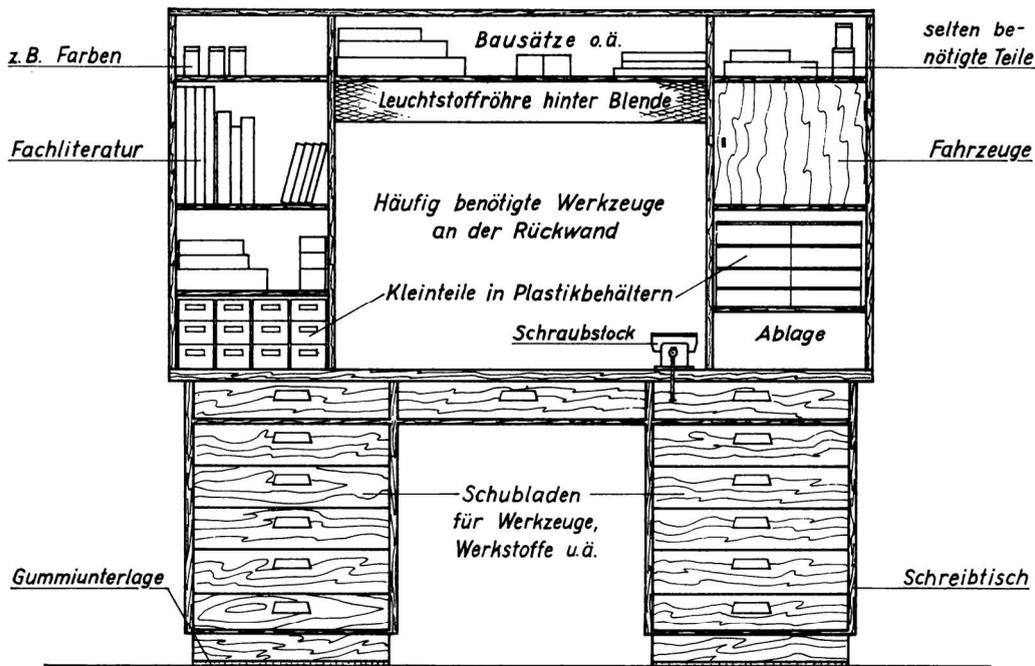
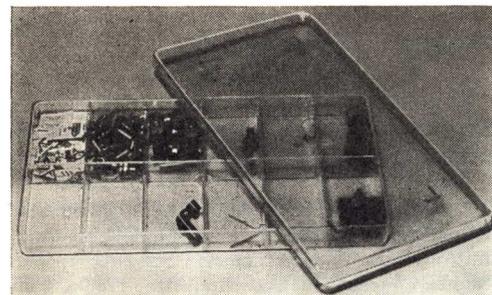
Die einzelnen Behälter stapelt man – wenn sie nicht durch Spezialverbindungen untereinander zusammengehalten werden – in Regalen, die an der Rückwand über dem Arbeitstisch angebracht werden. Dabei sollte man schon eine gewisse Aufteilung und Vorsortierung nach jeweiligem Inhalt zwecks leichteren Auffindens der Kleinteile vornehmen (Bild 28).

Bild 27

Besonders preiswert sind diese kleinen Klarsichtbehälter mit Deckel zur Aufbewahrung allen möglichen „Kleinzeugs“, wie Nägeln, Schrauben, Muttern, Federn

Bild 28

Ein leicht zu verwirklichender Traum: die Modellbahnwerkstatt auf kleinstem Raum. Ein ausgedienter Schreibtisch (oder Küchentisch mit eingebauten Schubladen) dient als Arbeitsplatte und zur Aufnahme der rückseitig aufgebauten Regalwand (etwa 25 cm tief), die alle erforderlichen Werkzeuge, Behälter für Kleinteile usw. aufnimmt.



Tips für Holzarbeiten

Für den Anlagenbau verwendet man meistens Sperrholz-, Hartfaser- oder Spanplatten. Um diese auf Maß zu sägen, ist ein Fuchsschwanz genau richtig. Leisten sägt man am besten mit einer kleinen Bügelsäge ab, während für den Zuschnitt von Gehrungen eine Feinsäge ideal ist. In Verbindung mit einer Gehrungslade, die präzise Winkelzuschnitte von 90° und 45° ermöglicht, ist sie ein unentbehrliches Werkzeug, beispielsweise bei der Herstellung von Rahmenkonstruktionen.

Die gute alte Laubsäge – mit entsprechend starken Sägeblättern bestückt – leistet übrigens auch bei der Bearbeitung starker Holz- und Spanplatten recht gute Dienste. Zum Ausarbeiten von Durchbrüchen und Ausnehmungen, die zur Aufnahme von Relais, umsteckbaren Weichenantrieben und zur Verankerung von Stützleisten bei Brücken- und Rampenkonstruktionen notwendig sind, ist sie ebenfalls, sofern die Bügellänge ausreicht, recht gut zu verwenden.

Neben der Laubsäge ist auch eine Stichsäge mit langer schmaler Klinge recht vorteilhaft. Kleine Aussparungen kann man auch mit einem Sägebohrer oder Stichling, einem Bohrer mit gezahntem Schaft und Holzgriff, ausarbeiten.

Zum Nuten und Ausstechen von Massivholz sowie zum Entgraten von Säge- und Furnierkanten bedient man sich am besten eines Stechbeitels. Zwei Größen – ein etwa 6 mm breiter und ein 16er bis 20er Beitel – reichen für den normalen Gebrauch meist aus. Als Zubehör benötigt man einen Plast- oder Holzhammer, mit dem der Stechbeitel ins Holz getrieben wird. Bei Verwendung eines normalen Hammers würde der Griff des Beitels zu

schnell abgenutzt oder beschädigt. Außerdem kann man damit nicht so sauber und gefühlvoll arbeiten. Wichtig ist, daß man den Stechbeitel zum Ausnehmen von Nuten immer in Faserrichtung des Holzes ansetzt, damit die Faser nicht reißt, sondern glatt abgeschnitten wird. Soll das Holz senkrecht abgestochen werden, wird der Beitel senkrecht zur Holzfaser angesetzt, wobei die glatte Seite der Schneidfaser der senkrechten Kante zugekehrt sein soll.

Zum Glätten von Zuschnitten und zur Feinbearbeitung auf ein Fixmaß benötigt man spanabhebende Werkzeuge. Hierzu gehören einige Raspeln, die es in verschiedenen Profilen halbrund, rund, flach und quadratisch gibt. Es gibt fünf verschiedene Hiebarten. In der Regel wird man jedoch mit mittelgroben Raspeln auskommen. Um saubere Flächen zu erzielen, muß man Raspeln und Feilen richtig führen. Man arbeitet auf Stoß, wobei die rechte Hand das Feilenheft umfaßt, während die linke Hand das vordere Ende der Feile oder Raspel belastet. Dabei wird ein Wippen des Blattes sorgfältig vermieden. Die Feile wird schräg zur Faserrichtung geführt. Die Arbeitsrichtung wird in gewissen Abständen so geändert, daß die neue Stoßrichtung einen Winkel von etwa 90° zur vorherigen bildet. Nacharbeiten kann man geraspelte Flächen mit einer mittelfeinen Feile oder, wenn es sich um frei zugängliche Kanten handelt, mit einem Hobel.

Der Hobel wird auch in Faserrichtung geführt, damit das Holz sauber geschnitten wird und nicht reißt. Aus dem umfangreichen Hobelsortiment, das der Fachhandel anbietet, wählt man am

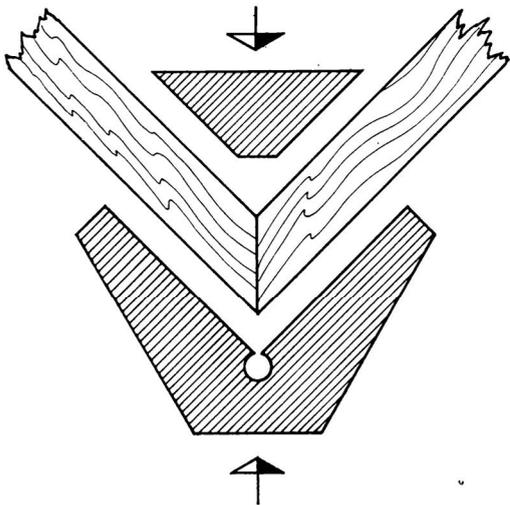


Bild 29
Durch zwei selbstgefertigte Hilfsklötzchen (Winkellehren) läßt sich auch eine Leisten-Eckverbindung mit Hilfe einer einfachen Schraubzwinge winkeltreu verspannen

besten den universell einsetzbaren Schlichthobel. Zum „Verputzen“ bedient man sich am besten eines Schleifklotzes, der mit Schleifpapier verschiedener Körnung überzogen werden kann und sich sowohl beim Verputzen (Entgraten) von Kanten als auch beim Flächenschleifen bewährt. Die einfachste Lösung ist ein Korkklotz. Es gibt aber auch Holzklötze mit Klemmvorrichtung.

Zum Bohren von Holzplatten und Massivholz reicht die einfache Handbohrmaschine, die mit Spiralbohrern ausgerüstet wird. Zum Holzbohren gibt es Spezialbohrer mit einer gegenüber dem Metall-Spiralbohrer etwas verlängerten Zentrierspitze und einer etwas größeren Steigung. Um ein genaues Ansetzen zu ermöglichen und ein Verlaufen des Bohrlochs zu vermeiden, werden die Mittelpunkte aller Bohrungen zunächst mit einem spitzen Dorn oder der Bohrspitze markiert. Das Versenken von Schraubenköpfen ermöglicht ein großkalibriger Bohrer oder ein Spitzfräser, den man ebenfalls in die Handbohrmaschine einspannen kann.

Ein Sortiment verschieden großer Schraubenzieher vermeidet Ärger beim Anziehen und Lösen von Holzschrauben. Die Frage, ob Plast- oder Holzheft, ist Geschmacksache. Ein hölzernes Heft liegt meist etwas besser in der Hand. Außerdem ist bei Schraubenziehern mit Holzheft die Klinge meist durch das Heft hindurchgeführt und endet dort in einer Schlagplatte. Bei feststehenden



Bild 30
Eine kleine Hebelbank lohnt sich nur für denjenigen Modell-eisenbahner, der des öfteren größere Holzarbeiten ausführt. Das dazugehörige Werkzeug, wie Hobel, Holzraspeln findet im geräumigen Unterbau der Hebelbank Platz

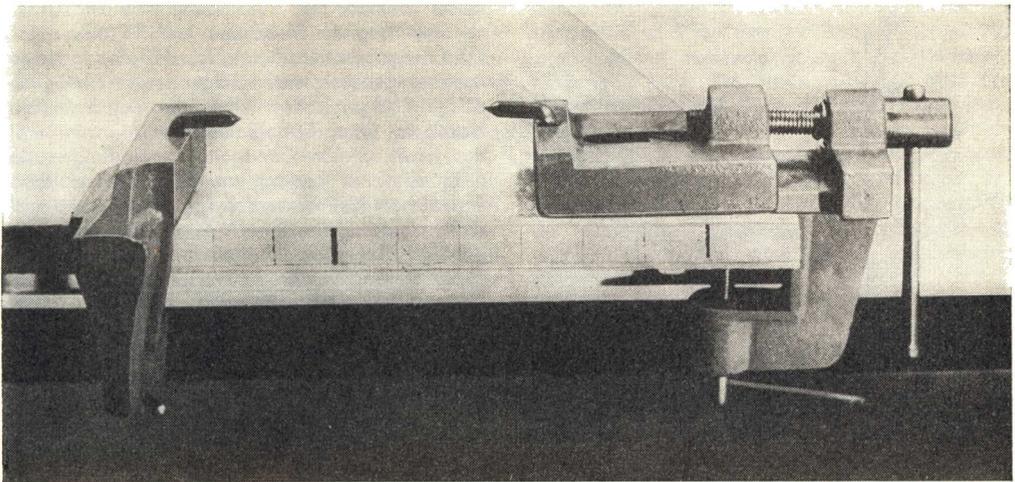


Bild 31
Als „Ersatzhobelbank“ und als Spannwerkzeug dient der Schnellspanner

Schrauben ist das von Vorteil: Man schlägt mit einem Hammer auf die Schlagplatte, während die Klinge im Schraubenschlitz ruht, und die Schraube löst sich leichter.

Die Bearbeitung von Werkstücken sowie das Verleimen erfordern fast immer eine sichere Spannvorrichtung, die einen gleichmäßigen, andauernden Preßdruck ermöglicht. Deshalb sollte man stets einige Schraubzwingen zur Hand haben.

Sollen Eckverbände geleimt werden, bedient man sich einer Eckzwinde oder ebensogut (aber weniger kostspielig) einer normalen Zwinde, die durch zwei selbstgefertigte Hilfsklötzchen aus nicht zu weichem Holz zur Eckzwinde wird (Bild 29).

Die Hobelbank des Schreiners vermißt mancher, wenn es darum geht, komplizierte Teile mit vielen Bohrungen und Aussparungen zu bearbeiten. Für Bastler gibt es bereits recht preiswerte Kleinhobelbänke, aber deren Anschaffung lohnt sich normalerweise auch nicht, es sei denn, man hat neben seinem „Hauptberuf“ als Modelleisenbahner auch noch andere Heimwerkerambitionen (Bild 30).

Seit einiger Zeit gibt es im Handel ein Schnellspannwerkzeug (Bild 31). Dieses Werkzeug kann wie ein Schraubstock an jeder Werkbank angeschraubt werden und dient als Ersatz-Hobelbank. Ebenso kann man es z. B. beim Verleimen langer Rahmenteile zum Einspannen benutzen. Leicht, stabil, preiswert und in bezug auf die zu investierende Arbeit wenig aufwendig sollte der Unterbau einer Modellbahnanlage sein. Diese

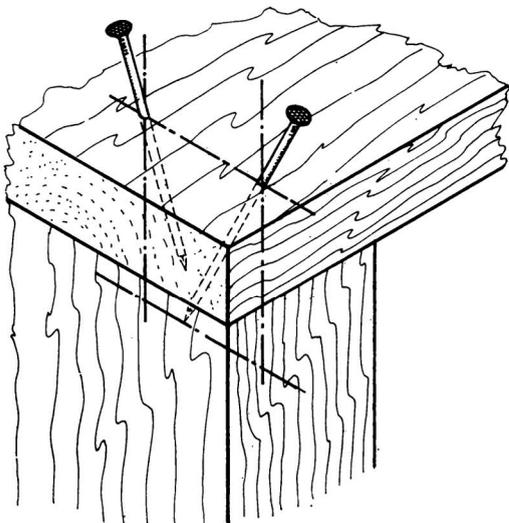


Bild 32

Nägeln werden leicht schräg und paarweise gegeneinander versetzt eingeschlagen, damit sie auch eventuellen Zugbeanspruchungen der Verbindungsteile standhalten können. Sicherer ist eine zusätzliche Verleimung

Forderungen lassen sich in den meisten Fällen am besten mit der offenen Rahmenbauweise erreichen, einer Konstruktion aus verschiedenen Leisten und relativ dünnen Holzplatten. Die Technik der Verbindung zweier Bauteile hängt auch hierbei im wesentlichen vom Material und von der Aufgabe ab, die diese Verbindung zu erfüllen hat. Deshalb sei in diesem Zusammenhang kurz auf die verschiedenen gebräuchlichsten Montagearten eingegangen.

Nägeln ist die einfachste Art einer Holzverbindung. Sie eignet sich für die Befestigung von Platten auf

Leistenrahmen, zur Verbindung von Massivholz, zur Sicherung von Klebstellen und für andere ähnliche Aufgaben. Bedingung ist, daß das in Nagelrichtung gesehen unten liegende Holz möglichst zäh ist. Nägel halten nicht oder nur schlecht in Hartfaser- oder Spanplatten sowie in Hirnholz, das leicht spleißt. Genagelte Verbindungen sind nicht oder nur bedingt auf Zug beanspruchbar. Aus diesem Grund werden die Nägel nicht senkrecht, sondern paarweise V-förmig gegeneinander geneigt eingeschlagen. Wenn sichtbare Nagelköpfe stören, werden sie versenkt (Bild 32) und überspachtelt. Besser ist es in den meisten Fällen, wenn man Nagelverbindungen zusätzlich leimt. Man unterscheidet Kistennägeln (normaler Nagel mit flachem Kopf), Flachsennkopfnägeln (mit oben verstärktem Hals), Stauchkopfnägeln (die ganz im Holz „verschwinden“), Rundkopfnägeln (meist Zier-nägeln) und Breitkopfnägeln (für weiches Material, z. B. Dämmplatten).

Bei dünnen Brettern und Leisten wirken Nägel manchmal wie Keile und spalten das Holz. Das läßt sich durch vorsichtiges Vorbohren verhindern. Eine andere Methode ist das Stauchen der Nagelspitze. Dazu wird der Nagel auf dem Kopf nach unten auf eine feste Unterlage gestellt. Ein paar leichte Hammerschläge auf die Nagelspitze stumpfen den Nagel ab – jetzt wirkt er nicht mehr wie ein Keil und kann eingeschlagen werden, ohne das Holz zu spalten.

Schrauben vermitteln dank ihres Spiralgangs eine bessere Verankerung im Holz. Um diese voll nutzen zu können, darf man zum Vorbohren keinen allzustarken Bohrer verwenden, auch sollte man nicht zu tief vorbohren. Weiche Hölzer verlangen längere Schrauben. Das Einziehen wird erleichtert, wenn man die Schraubengewinde mit etwas Wachs einreibt. Das ist besonders wichtig, wenn das Holz sehr zähe ist und weiche Schrauben (Messing oder Aluminium) verwendet werden. In

den Schnittkanten von Spanplatten finden Schrauben keinen besonders guten Halt, das Material neigt zum Ausbrechen. Aus diesem Grunde bohrt man zuweilen Spanplatten mit einem dicken Bohrer an und leimt einen Rundholzabschnitt ein, in den die Schraube eingedreht wird.

Auch bei den Schrauben gibt es verschiedene Kopfformen. Die Senk- oder Flachkopfschraube wird verwendet, wenn der Schraubenkopf mit der Oberfläche des Werkstücks abschließen oder in ihr verschwinden soll. Dagegen ragt der Kopf der Rundkopfschraube über die Werkstückoberfläche hinaus. Dazwischen liegt die Linskopfschraube. Sie wirkt eleganter als die Rundkopfschraube und wird vor allem dann benutzt, wenn der Schraubenkopf sichtbar bleiben und womöglich eine Zierfunktion ausüben soll (z. B. bei selbstgebauten Gleisbildstellpulten).

Dübeln ist eine der ältesten Holzverbindungen. Die zu verbindenden Bretter werden mit geringem Untermaß gebohrt. Dann treibt man als Meterware zu beziehende Buchenholzstifte ein, die sich in beiden Bohrungen festsetzen. Verbessert wird die Verbindung durch Zugabe von Leim. Dabei sind gerippte Dübel vorteilhaft. Gedübelt werden meist Eckverbände. Man kann sichtbar oder versenkt dübeln. Stören die Dübel nicht, wird die einfachere Methode gewählt. Man spannt die zu verbindenden Teile in ihrer endgültigen Lage mit Zwingen zusammen und bohrt sie; dann werden die Dübel eingeschlagen.

Große Präzision erfordert dagegen das Verdeckt-Dübeln, da man die Bohrungen in getrennten Arbeitsgängen einbringen muß und die Gefahr besteht, daß diese Bohrungen nicht deckungsgleich ausfallen oder auch verlaufen können. In der Regel hilft man sich, indem man beide Werkstücke nebeneinander einspannt, eine gemeinsame Mittellinie anreißt und mit dem Anschlag-

winkel die Zentren der Bohrlöcher anreißt. Anschließend wird mit dem Vorstecher nachmarkiert und möglichst senkrecht gebohrt. Bei Winkelverbindungen kann man auch auf einer Mittellinie Nägel einschlagen, diese mit etwa 2 bis 3 mm Überstand abkneifen und die Zentren der Bohrlöcher durch einen Hammerschlag auf das winkeltgerecht aufgesetzte Gegenbrett übertragen. Das Dübeln ist jedoch eine Holzverbindungsart, die der Modelleisenbahner nur selten oder gar nicht anwendet, so daß sie hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt wurde.

Leimen schafft eine feste und dauerhafte Verbindung, wenn man die zu vereinigenden Flächen möglichst fugendicht bearbeitet (Gehrungslade) und einen geeigneten Leim bzw. Kleber verwendet. Mehr darüber im Kapitel „Kleben und Leimen“.

Holzarbeiten mit Heimwerker- maschinen

Seit einigen Jahren gibt es im Fachhandel ein Heimwerkermaschinen-Programm. Dieses baut auf normalen elektrischen Handbohrmaschinen bis 10 mm Spannweite auf. Die bekannteste Maschine ist die „Multimax“. Für den intensiven Modelleisenbahner und Bastler, aber erst recht für Arbeitsgemeinschaften lohnt sich die Anschaffung dieses Gerätes unbedingt.

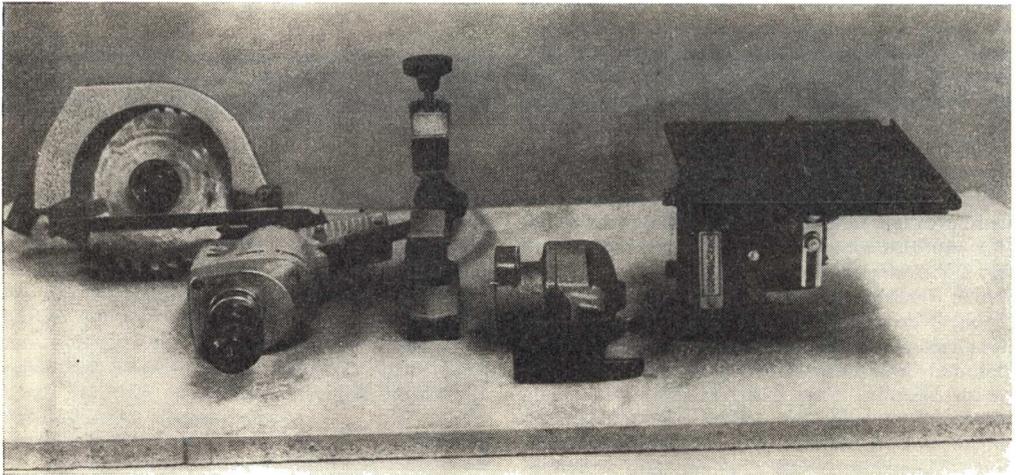
Bild 33 zeigt die Bohrmaschine mit Spannbock, Kreissäge, Stichsäge und Handkreissäge. Das sind die Zusatzgeräte zur Holzbearbeitung.

Ein für den Modelleisenbahner besonders wertvolles Zubehör dürfte der Bohrständer mit Tisch sein, mit dessen Hilfe aus der Handbohrmaschine

eine regelrechte Ständerbohrmaschine wird, die in der Modellbahnwerkstatt sehr oft benötigt wird.

Ein weiteres wichtiges Zubehör ist die Stichsäge (Bild 34). Mit ihrer Hilfe lassen sich z. B. Gleistrassen in beliebiger Form mühelos und exakt aussägen. Auch beliebig geformte Ausnehmungen, wie sie zur Montage von Steuerelementen, Weichen- und Signalantrieben, Relais und manchem

Bild 33
Die „Multimax“-Heimwerkermaschine ist durch Zusatzgeräte universell einsetzbar



Zubehör notwendig sind, bereiten kaum Schwierigkeiten. Die meisten Maschinen ermöglichen auch Taschenschnitte, also Ausnehmungen aus einer Platte ohne Vorbohren eines Lochs zum Ansetzen des Sägeblatts. Hierzu wird die Maschine mit laufendem Motor so angesetzt, daß das Sägeblatt in einem flachen Winkel die Platte anritzt. Sobald die Zähne gefaßt haben, wird die Säge langsam und kontinuierlich in die normale, senkrechte Arbeitsrichtung geschwenkt. Die beiden gebogenen Kufen des Gleitschuhs sorgen für eine sichere Abstützung. Geführt wird die Stichsäge am besten mit einer Hand, ähnlich wie ein Bügel-

eisen, wobei man den Gleitschuh fest an die zu sägende Platte andrückt.

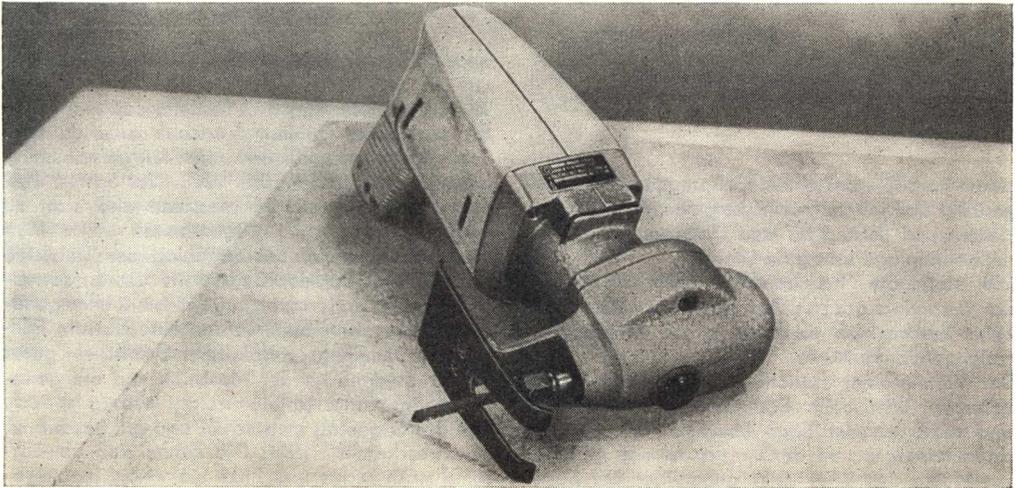
Die Stichsäge kann mit Sägeblättern verschiedener Feinheit bestückt werden, je nachdem, ob man dünnes Sperrholz (mit feinem Blatt) oder starkes Massivholz (mit größerem Blatt) sägen will.

Winklige Ausschnitte kann man ebenfalls mit der Stichsäge ausarbeiten. Am einfachsten bohrt man in die Ecken der vorgesehenen Ausparung je ein Loch, wodurch man ausreichende Bewegungsfreiheit erhält. Man kann aber auch ohne Vorbohren zum Ziel kommen. Hierfür führt man die Säge zunächst bis zum Eckpunkt des Winkelschnitts, zieht sie dann etwas zurück und kantet sie seitlich. Dieses Verfahren wird so lange wiederholt, bis man auf der zuvor angezeichneten Winkellinie landet.

Ein unter Umständen wichtiges Zubehör ist die Handkreissäge. Sie ist in den meisten Fällen mit

Bild 34

Von besonderem Interesse für den Modelleisenbahner ist die Vorsatz-Stichsäge, die das Ausschneiden von Trassen und anderen beliebigen geformten Anlagenteilen erleichtert



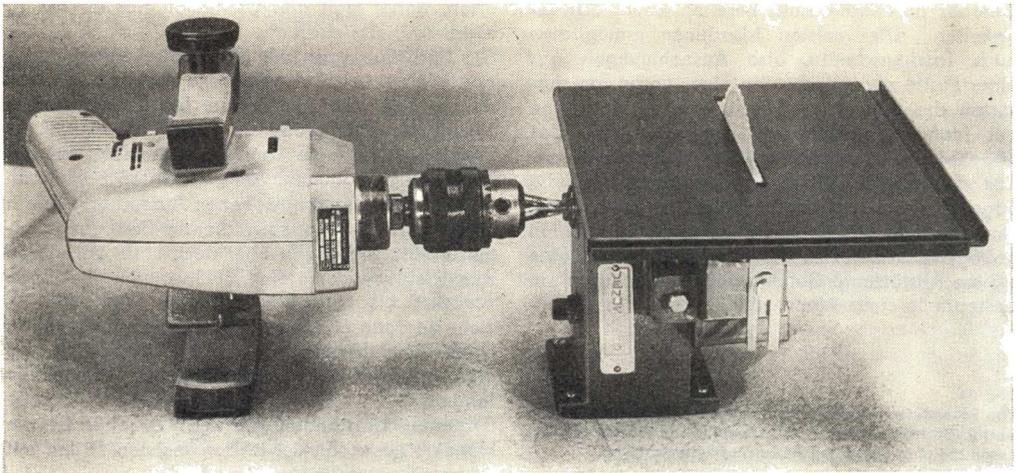


Bild 35

Die Tischkreissäge sollte mit dem Spannbock auf der Werkbank oder einer entsprechend großen und stabilen Platte fest aufgeschraubt werden

einem Parallel- und einem Gehrungsanschlag ausgerüstet und leistet beim Zusammenschneiden von Platten und Leisten für den Unterbau einer Modellbahnanlage sehr gute Dienste.

Die stationäre Tischkreissäge (Bild 35) eignet sich besonders gut zum Ablängen von Leisten und beim Zuschneiden kleinerer, große Genauigkeit verlangender Holzteile.

Der Vorteil einer stationären Säge liegt in der besseren Sicht beim Schneiden (das Werkstück wird nicht von der Säge überdeckt wie bei der Handkreissäge) und der vergleichsweise geringeren Masse des Werkstücks gegenüber der Säge,

wodurch eine leichtere und präzisere Führung erreicht wird.

Wichtig ist beim Sägen außerdem, daß man nicht mit übertrieben großem Vorschub arbeitet, sondern darauf achtet, daß die Antriebsmaschine mit der richtigen Drehzahl läuft. Der Schnitt wird dann sauberer, und die Maschine wird nicht zu leicht überlastet. Bei Sägearbeiten sollte man auch beachten, daß das Sägeblatt der Kreissäge nicht zu weit auf der Gegenseite des zu schneidenden Materials herausragt. 1 bis 2 mm genügen vollauf, außerdem werden eine bessere Führung der Maschine, ein glatterer Schnitt, ein gutes Durchzugsvermögen der Maschine und ein geringerer Sägeblattverschleiß erreicht. Wichtig ist auch, daß das Sägeblatt stets scharf und gut geschärft ist. „Geschärft“ heißt: Die Zähne sind abwechselnd nach rechts und links ein wenig herausge-

bogen, damit die Säge frei arbeitet und sich nicht „festfrißt“. Bei der Montage und der Demontage der Vorsatzgeräte ist stets der Netzstecker aus der Steckdose zu ziehen, damit man die Maschine nicht versehentlich einschalten kann (Verletzungsgefahr!). Weitere Grundregeln sind:

- Keine Schutzvorrichtungen der Zusatzgeräte entfernen – auch nicht, wenn es scheint, daß sie bei einer Arbeit stören. Ihre Hände werden es Ihnen danken!
- Keine defekten Kreissägeblätter oder Schleifscheiben benutzen!
- Nur zueinander passende und sicher zu kopelnde Zubehörteile verwenden!
- Antriebsmaschine an Schuko-Steckdose anschließen, nur Schuko-Verlängerungskabel verwenden!
- Auf einwandfreie Kabel achten!
- Überhitzte Maschinen im Leerlauf abkühlen lassen, d. h. Maschine nach schwerer Belastung nicht sofort abstellen, damit kein Wärmestau entsteht!
- Maschine mit laufendem Antrieb auf das Werkstück aufsetzen!
- Schneidwerkzeuge sollen immer scharf und einwandfrei sein.
- Bei Sägen sollte man die Schränkung überprüfen.

Es soll an dieser Stelle allerdings auch nicht verschwiegen werden, daß alle Heimwerkermaschinen – insbesondere in Verbindung mit Zusatzgeräten, wie Handkreissäge usw. – relativ geräuschvoll arbeiten. Wer also keinen Hobbyraum im Keller besitzt und alle Arbeiten in der Wohnung ausführen muß, sollte sicherheitshalber zunächst die „Geräuschempfindlichkeit der Nachbarn testen“, um sich unnötigen Ärger zu ersparen.

Vom Umgang mit einer kleinen Drehmaschine

Über kurz oder lang wird sich jeder Modelleisenbahner – und insbesondere der Fahrzeugselbstbauer – zur Arbeitserleichterung eine kleine Drehmaschine (Drehbank) zulegen wollen.

Im Fachhandel gibt es Uhrmacherdrehstühle, die allerdings mit komplettem Zubehör verkauft werden und wegen des hohen Preises wohl nur für wenige in Frage kommen.

Günstiger ist schon der Kauf von kleinen gebrauchten Mechaniker-Drehmaschinen, die für unsere Ansprüche vollauf genügen. Im folgenden soll über den Aufbau einer Drehmaschine und die Arbeitsweise gesprochen werden, denn nicht jeder hat einen metallverarbeitenden Beruf erlernt. Diese kurz zusammengefaßten Tips und Erläuterungen sollen aber dem Bastler die Scheu vor der Drehmaschine nehmen.

Vom Bett bis zum Reitstock

An die Bezeichnungen der einzelnen Teile einer Drehmaschine wird man sich schnell gewöhnen (Bild 36). Die Hauptteile einer Drehmaschine sind das Drehmaschinenbett, der Spindelstock, der Werkzeugschlitten (oder Kreuzsupport) und der Reitstock.

Das Drehmaschinenbett bildet die Grundplatte und feste Auflage der Drehmaschine und sollte deswegen auch immer völlig plan aufliegen oder aufgeschraubt werden. Mit dem Bett verbunden ist der Spindelstock, der die Planscheibe oder das Spannfutter aufnimmt. An der linken Seite sitzt auch der Motor, der die Arbeitsspindel über eine

variable Riemenscheiben-Übersetzung antreibt. Dieses Riemenvorgelege ist erforderlich, um verschiedene Drehzahlen der Arbeitsspindel zu erreichen; denn je nach Stärke, Vorschub und Härte des zu bearbeitenden Materials sind auch entsprechende Drehgeschwindigkeiten einzustellen. Ganz rechts auf dem Drehmaschinenbett sitzt der Reitstock, der bei längeren Werkstücken (die nicht nur ins Dreibackenfutter des Spindelstocks eingespannt werden können) als Gegenlagerung dient, damit das zu drehende Material nicht schlägt; eine Spitze im Reitstock sorgt für die zentrische Halterung des Drehteils (Bild 37).

Weiterhin können mit dem Reitstock mittels eines Bohrfutters genau zentrische Bohrungen in das Drehteil eingebracht werden. Ein weiteres wichtiges Kernstück der Drehmaschine ist der Werkzeugschlitten, auch Support genannt. Er ist durch zwei spielfrei drehbare Handräder (und Skalen mit Teilstricheinteilung) in Längs- und Querrichtung zu bewegen (Längs- und Quersupport). Mit diesen Handrädern oder Griffen können Vorschub und Schnitttiefe (Spanabnahme) bestimmt werden. Auf dem Quersupport ist auch der Werkzeughalter angebracht, der die Drehmeißel – die eigentlichen Arbeitswerkzeuge – aufnimmt (Bild 38).

So wird gedreht

Zunächst wird das Werkstück (z. B. Rundmaterial) am Spindelstock eingespannt. Die gebräuchlichste Einspannmöglichkeit für Rundmaterial dürfte das

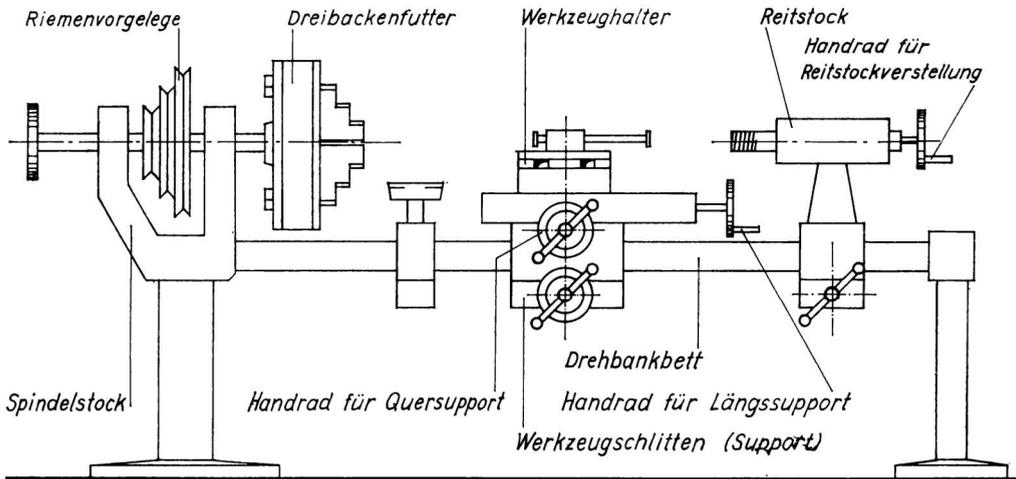
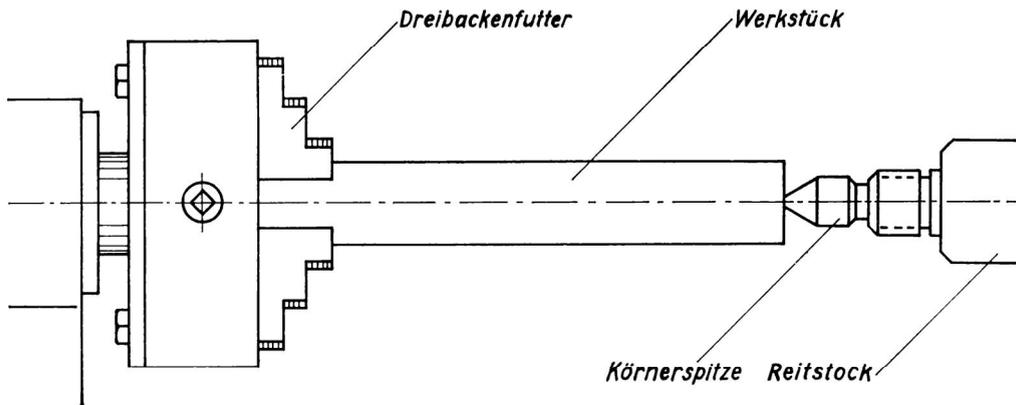


Bild 36
 Skizze einer kleinen Drehmaschine mit der Bezeichnung der Einzelteile

Bild 37
 Bei langen Drehteilen sorgt die Spitze im Reitstock für eine zentrische Lagerung



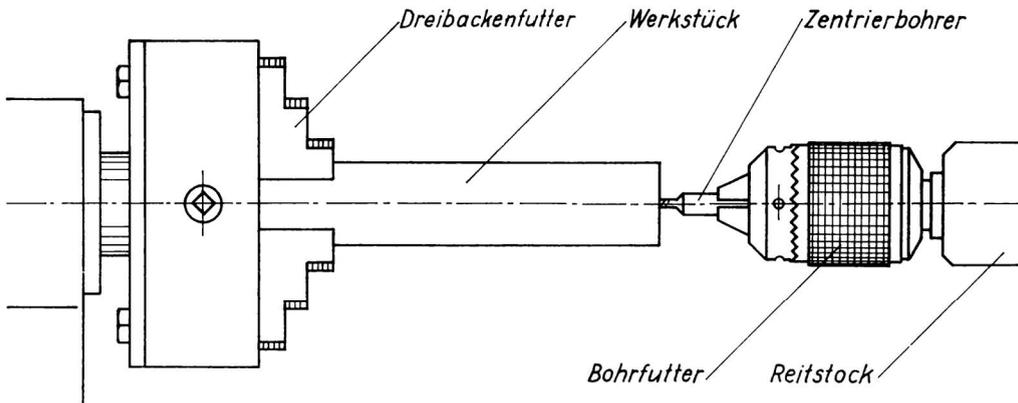
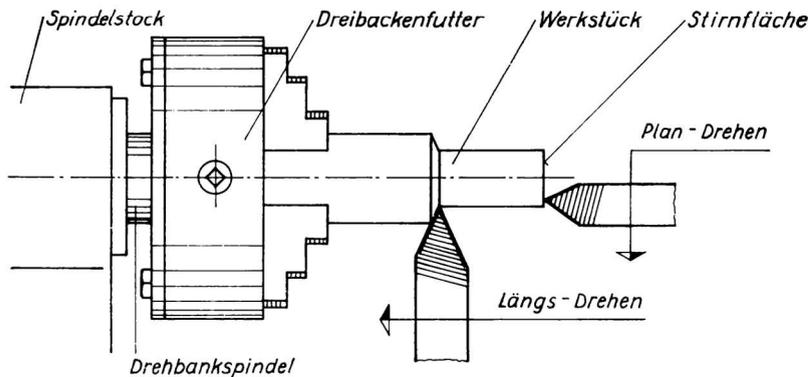


Bild 38
Mit einem Bohrfutter im Reitstock wird das Drehteil zentriert bzw. gebohrt

Bild 39
Prinzip des Drehens ohne Gegenlagerung im Reitstock



Drei- oder Vierbackenfutter sein; zentriert wird hier automatisch, so wie beim Bohrfutter einer Bohrmaschine. Etwas umständlicher ist das Einspannen mit der Planscheibe und einem Drehherz, nachdem das zwischen die Körnerspitzen einzuspannende Werkstück vorher an beiden Enden Zentrierbohrungen erhalten hat.

Nach Einspannen des Werkstücks in das Drei- backenfutter (bei längerem und dünnem Material

rechts noch mit Zentrierbohrung in der Körnerspitze geführt) wird der Drehmeißel auf dem Stahlhalter befestigt. Eine einwandfreie Spanabnahme ist nur bei richtiger Höhenstellung der Hauptschneide des Drehstahls gegeben. Da die Schnittfläche am Werkstück gewölbt ist, haben die Winkel an der

Bild 40
Die verschiedenen Drehmeißel und ihre Anwendung

<u>Schruppstahl</u>	<u>Schlichtstahl</u>	<u>Seitenstahl - rechts</u>	<u>Seitenstahl - links</u>
<u>Abstichstahl</u>	<u>Innendrehstahl</u>	<u>Außengewindestahl</u>	<u>Innengewindestahl</u>

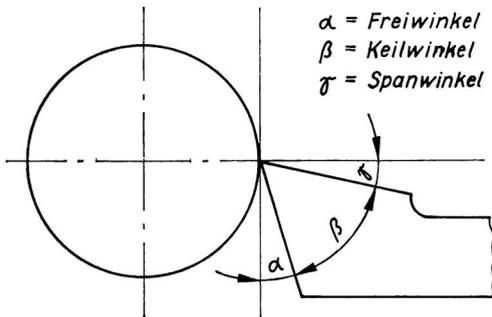


Bild 41
So muß der Drehstahl am Werkstück angesetzt werden

Schneide nur dann die gewünschte und richtige Größe, wenn die Drehmeißelspitze genau auf die Mitte des Werkstücks eingestellt ist (Bild 39). Bei der Spanabnahme wirkt auf den eingespannten Drehmeißel ein relativ hoher Schnittdruck, der den Stahl stark auf Biegung beansprucht, deshalb muß er so kurz wie möglich eingespannt werden. Durch Unterlegen dünner Metallplättchen kann man notfalls die Einspannhöhe korrigieren.

Jede Arbeit erfordert den dazu geeigneten Drehmeißel. So sind für das „Schruppen“ (grobes Vordrehen mit geringerer Geschwindigkeit), das „Schlichten“ (maßhaltiges Feindrehen mit höherer Drehzahl), das Plandrehen, Abstechen und Gewindeschneiden jeweils speziell geformte und angeschliffene Drehmeißel einzusetzen (Bild 40).

„Der erste Span“ ist natürlich für den noch Ungeübten ein aufregendes Ereignis. Zunächst wird an den Riemenscheiben die laut Tabelle angeführte Geschwindigkeit eingestellt. Dann wird die Maschine bei abgehobenem Drehmeißel eingeschaltet, und erst jetzt wird der Drehmeißel an das

Werkstück gerade so weit angesetzt, daß ein ganz leichter, feiner Span durch die Berührung mit der Drehmeißelspitze entsteht (durch Drehen des Quersupport-Handrades). Jetzt wird der Längssupport durch Drehen des Handrades nach rechts ganz vom Werkstück weggezogen und am Quersupport die gewünschte Spantiefe eingestellt (Spantiefe je nach Material 0,5 bis 1 mm). Am Quersupport-Handrad kann die Spantiefe an den Teilstrichen abgelesen werden: ein Teilstrich entspricht 0,05 mm, das sind 0,1 mm Durchmesserabnahme des Werkstücks.

Die eigentliche Arbeitsbewegung geschieht durch Drehen am Längsspindel-Handrad, wodurch der Support mit dem Drehstahl gegen den Spindelstock zu bewegt und so ein Span abgenommen wird. Das Handrad soll nicht zu schnell und möglichst gleichmäßig gedreht werden. Bei stärkerer Wärmeentwicklung kann ein Kühlmittel (notfalls auch Öl) in wenigen Tropfen zugegeben werden. Erst wenn man einige kleinere Späne auf diese Weise abgenommen und sich bereits ein wenig mit der Arbeitsweise der Maschine vertraut gemacht hat, sollte man sich an größere Spantiefen und maßgenaues Drehen heranwagen (Bild 41). Schließlich ist alles reine Übungssache, und noch niemand hat auf Antrieb ohne Fehlschläge gleich mit Erfolg „sein erstes Ding gedreht“.

Beim Umgang mit elektrisch betriebenen Geräten gilt generell: Maschinen nur mit einwandfreien Zuleitungen an ordnungsgemäß gesicherte Steckdosen anschließen! Vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine ist zusätzlich auf absolut festen und richtigen Sitz von Werkstück und Drehmeißel zu achten. Unachtsame Bewegungen, zu schnelles und unbedachtes Drehen der Handräder und Hineingreifen in laufende Teile können zu Verletzungen führen. Darum: Immer erst in Ruhe alles überprüfen und dann erst anfangen!

Kleben und Leimen

Modellbauer werden sehr oft vor das Problem gestellt, zwei oder mehr Bauteile dauerhaft und maßgerecht miteinander verbinden zu müssen. Oft erlauben die Teile wegen ihrer Empfindlichkeit oder ihrer nur geringen Größe eine Verbindung durch Schrauben oder Verlöten nicht. Oft stellen aber auch verschiedenartige Werkstoffe den Bastler vor die Frage, wie man die Bauteile sauber und beständig miteinander vereinigt. Wird zudem noch eine ständige Belastung aufzunehmen sein oder Festigkeit der Verbindung gegen Erschütterungen verlangt, muß man sich schon etwas Besonderes einfallen lassen. Die Antwort auf derartige Montagefragen wird nicht selten Kleben heißen.

Aber Klebstoff ist nicht gleich Klebstoff. Jeder weiß, daß man mit Tapetenkleister kein Glas kleben kann und daß sich Plastkleber nicht für Holz eignet. Für jeden Zweck gibt es einen am besten geeigneten oder sogar einen Spezialkleber. Es gibt heute praktisch nichts mehr, was sich nicht fest und dauerhaft verkleben läßt.

Für die Haltbarkeit jeder Klebung oder Leimung ist die Vorbereitung des Untergrunds (Klebstoff-Haftgrund) entscheidend. Die zu verklebenden Flächen müssen gründlich von Schmutz, Wasser (Ausnahme: Weißleim), Fett und Öl gereinigt werden. Nitroverdünnung hilft hier fast immer. Allzu glatte Flächen sollten nach Möglichkeit durch Schleifpapier etwas aufgeraut werden, der Kleber haftet dann wesentlich besser.

Eine gute Klebeverbindung muß unlösbar sein. Wenn das einmal nicht der Fall ist, wird fälschlicherweise meist dem Klebstoff die Schuld gege-

ben. Dabei liegt der Fehler fast immer an der falschen Klebstoffauswahl oder an mangelhafter Vorbereitung des Untergrunds – folgende Tips verdienen deshalb genaue Beachtung.

Kleben von Holz und Holzwerkstoffen

Zu großflächigen Holzverleimungen benutzen die meisten Modellbauer ebenso wie der Schreiner den Weißleim. Bekannt sind derartige Leime z. B. unter den Handelsbezeichnungen „Berliner Leim“ und „Brauns Holzkaltleim“. Chemisch gesehen handelt es sich bei diesen weißen Leimen um Dispersionsleime und Kleber, eine wäßrige Lösung von feinstverteilten Kunststoff-Schwebeteilchen. In den meisten Fällen ist der Kunststoff Polyvinylacetat (PVA). Abgebunden wird der Kleber durch Verdunsten des Wassers, weshalb derartige Kleber meist zur Verklebung poröser Werkstoffe (Holz, Hartfaserplatten, Pappe, aber auch Textilgewebe, Kunststoff-Hartschaum und Kunststoffplatten auf Holz) verwendet werden. Der Leim wird am besten mit einem Flachpinsel oder Zahnspatel auf beide Kontaktflächen gleichmäßig aufgetragen und nach kurzer Trockenzeit, solange beide Flächen noch klebrig sind, zusammengefügt. Da der Kleber nicht sofort einzieht, sondern langsam auftröcknet, lassen sich Paßarbeiten nachträglich einwandfrei und mühelos durchführen. Ideal ist „weißer“ Leim für den Modelleisenbahner, wenn es darum geht, Montageplatten für die Eisenbahn zu verleimen oder auf dem Rahmenuntergestell zu montieren. Auch bei der Modellierung der

Landschaft wird er viel verwendet. Wichtig für ein gutes Arbeitsergebnis ist, daß die Klebeflächen staubfrei sind und die Arbeitstemperatur nicht unter 15°C liegt, da der Leim sonst zwar antrocknet, aber nicht einwandfrei abbündet. Die zu verklebenden Teile sind möglichst aufeinander zu pressen. Der Preßdruck sollte anfangs nicht zu hoch gewählt werden, da sonst der Leim seitlich herausgepreßt und die Leimung zu mager wird. Der Preßdruck wird mit dem Fortschreiten der Trocknung langsam erhöht.

Zum Verkleben von Kunststoffen und Furnieren auf Holz empfehlen sich Kontaktkleber, z. B. Chemisol und Asolofix. Bei diesen Klebern handelt es sich um weichelastische, klebrige Harze oder Synthese-Kautschuk, die nach Verdunsten des chemischen Lösungsmittels abbünden. Beim Verkleben streicht man wiederum beide Flächen dünn mit Kleber ein und läßt sie anziehen. Wenn der Klebefilm oberflächlich angetrocknet, aber noch weich ist, werden beide Teile zusammengefügt und durch Druck, Reiben mit einem Tuch oder – bei großflächigen Verleimungen – auch durch Anklopfen unlösbar miteinander verbunden.

Der große Vorteil derartiger Kleber ist, daß die Verklebung schlagartig einsetzt und man somit an dem soeben verklebten Werkstück sofort weiterarbeiten kann. Als nachteilig wird es mancher empfinden, daß Kontaktkleber kein nachträgliches Verschieben der einmal vereinigten Werkstücke mehr erlauben. Man muß also bei der Montage schon sehr präzise arbeiten, da eine Korrektur unmöglich ist. Sehr gut geeignet ist Kontaktkleber auch zur Montage von Polystyrol-Spritzgußteilen. Er löst das Material nur schwach an und schließt so das sonst recht große Risiko von „Nasen“ aus. Sehr gut eignet sich Kontaktkleber zu Verklebungen von gemischten Werkstoffen (Holz mit Plast, Metall mit Plast, Polystyrol mit Duroplasten und anderen Materialkombinationen).

Metalle kleben? – Kein Problem!

Besonders auf dem Gebiet der Metallverklebung hat die moderne Kunststoffchemie interessante, neue Möglichkeiten eröffnet. An erster Stelle stehen auf diesem Gebiet zweifellos reine oder auch mit anderen Kunstharztypen verschnittene Epoxidharze. Die Vormachtstellung der Epoxidharze auf diesem Gebiet wird hauptsächlich durch zwei Eigenschaften dieser Harze erklärt. Sie besitzen nämlich eine hohe Festigkeit und Zähigkeit und schrumpfen bei der Aushärtung nicht.

Das Fehlen einer Schrumpfung schließt von vornherein aus, daß die Klebestelle bereits beim Aushärten durch Spannungen geschwächt wird. Dies ist besonders bei sehr dichten Werkstoffen, zu denen Metalle, Glas und Keramik ebenso wie Duroplaste zu zählen sind, wichtig, da hier der Kleber nicht in natürliche Gefügebeporen eindringen und dort zu einer mechanischen Verklammerung beitragen kann. Aus diesem Grunde ist es dringend notwendig, die Klebestelle durch Schleifen oder Anschmirgeln anzurauhen, um dem Kleber eine möglichst gute Basis für eine feste Verklebung zu geben. Doch das Anrauen allein reicht nicht aus, die Klebestelle muß auch gereinigt werden. Der größte Feind aller Kleber ist Fett, denn es isoliert den Kleber von den zu vereinigenden Werkstücken und verhindert eine Haftung. Aus diesem Grund sind beide Teile vor dem Verkleben mit Hilfe eines geeigneten Lösungsmittels völlig zu entfetten. Das Lösungsmittel muß vor dem Auftragen des Klebers vollkommen verdunstet sein, da es sonst die Haftfähigkeit des Epoxidharzes beeinträchtigt.

Ebenso schädlich wie Fett- oder Lösungsmittelrückstände auf den Klebestellen ist Wasser. Deshalb ist vor dem Auftragen des Klebers darauf

zu achten, daß die Klebeflächen absolut trocken sind.

Epoxidharz-Kleber werden in Zweikomponentenform geliefert. Man erhält eine Tube mit der Grundkomponente (Harz) und eine Tube mit Härter. In der Regel ist das Mischungsverhältnis der beiden Komponenten 1:1. Man gibt also meist zwei gleichlange Stränge beider Komponenten auf eine saubere und vor allem fettfreie Unterlage (z. B. ein Stückchen Abfallblech oder Glas) und mischt beide Komponenten sehr sorgfältig mit einem sauberen Hölzchen. Da Harz und Härter meist unterschiedlich gefärbt sind, ist die einwandfreie Durchmischung leicht zu erkennen. Viele Bastler mischen bei größeren Verklebungen aus Sparsamkeitsgründen den Kleber direkt auf der Klebestelle. Hiervon ist jedoch dringend abzuraten, es ist Sparsamkeit am falschen Platz. Man läuft nämlich Gefahr, daß die Klebestelle nicht hält. Der Grund hierfür ist einfach. Gerade in der Randzone zwischen der Kleberschicht und dem Metall, auf dem gemischt wird, vermischen sich beide Komponenten nicht einwandfrei, weil man mit dem Holzstäbchen, das zum Mischen benutzt wird, nicht die unmittelbare Randzone erreicht. Man mischt also besser auf einem getrennten Mischblech und trägt das fertige Harz-Härtergemisch auf die vorher sorgsam gereinigten und angerauhten Klebeflächen auf. Nach dem Zusammenfügen der beiden mit Kleber eingestrichenen Teile wird die Klebstelle mit Klammern oder Prenaband fixiert und unbelastet zum Aushärten beiseite gelegt. Durch Wärmezufuhr wird die Aushärtung beschleunigt und eine größere Endhärte erzielt. Die jeweils günstigsten Temperaturen gibt die Gebrauchsanweisung des verwendeten Klebers an. Es ist zu beachten, daß die meisten handelsüblichen Zweikomponentenkleber bei einer gewissen Höchsttemperatur thermisch erweichen, obwohl es sich bei Epoxidharz um ein Duroplast

handelt. Grund für die thermische Erweichung ist die Beimengung von anderen Kunstharzen, die bestimmte Klebeeigenschaften herbeiführen, aber auch diesen Nachteil verursachen. In der Regel treten aber beim Modellbau keine so hohen Temperaturbelastungen auf, daß man wegen der Temperaturfestigkeit des Klebers Bedenken hegen müßte.

Plaste fachgerecht verklebt

Besonders problematisch ist das Kleben von Plastteilen. Hierbei ist schon mancher Modellbauer in Rage geraten. Entweder wollte der Kleber überhaupt nicht halten und fiel nach dem Trocknen als blanke, durchsichtige Schuppe von den zu verklebenden Teilen ab, oder er löste die Teile schlicht und einfach auf. Besonders dünne Polystyrol-Spritzgußteile, wie man sie in vielen Bauteilen findet, zeichnen sich durch diese Tücke aus. Nicht gerade einfach wird das Problem dadurch, daß die Hersteller sehr oft einen Polystyrol-Kleber empfehlen. Derartige Kleber sind nämlich meist nichts anderes als in sehr starken Lösungsmitteln aufgelöstes Polystyrol. Fatal ist außerdem, daß die meisten Kleber dieser Art auch noch sehr leicht fließen. Kommen sie mit der Sichtseite von Bauteilen in Berührung, ist meist nichts mehr zu retten. Klare Plastteile werden blind, farbige rau und unansehnlich. Für empfindliche Spritzgußteile empfiehlt sich deshalb eher die Verwendung eines Kontaktklebers (z. B. Chemisol), der das Material kaum anlöst und zudem den Vorteil bietet, daß die montierten Teile nicht zum Trocknen mit Klebeband fixiert werden müssen. Nachteilig ist bei Verwendung von Kontaktklebern, daß man die Teile nicht mehr verschieben kann, wenn man sie einmal zusammengefügt hat. Schwierigkeiten durch die Lösungsmittel der Kleber können auch

bei Verklebungen von Plastschäumen auftreten. Insbesondere Polystyrolschaum bereitet hier Schwierigkeiten. Dieser Schaum wird sehr leicht und schnell von den gebräuchlichen Kleberlösmitteln aufgelöst. Keine Schwierigkeiten gibt es jedoch bei Verwendung von Spezialklebern wie z. B. „Berliner Leim“ oder „Brauns Holzkaltleim“. Mit Weißbleim läßt sich außerdem auch wirkungsvoll isolieren, so daß Lösungsmittel den Schaum nicht mehr angreifen und zersetzen können. Thermoplaste wie Polystyrol besitzen oft eine sehr glatte, dichte Oberfläche, auf der Hartkleber („Duosan“ oder „Mölkol“) nicht verankern können, um eine feste Verbindung zu erzeugen. Hier hilft man sich durch Anschleifen und entfernt gleichzeitig mit Tetrachlorkohlenstoff oder Alkohol etwaige Rückstände von Trennmitteln, die eventuell beim Spritzen der Teile auf die Oberfläche übergegangen sind und die Haftung des Klebers beeinträchtigen können.

Das gleiche gilt für das Verkleben von Klarsichtfolien, die zum Hinterkleben von Fensteröffnungen oder auch tiefgezogen als Formteile vom Bastler häufig verwendet werden. Wird das Material mit sich selbst verklebt, benutzt man häufig Hartkleber („Duosan“, „Kittifix“, „Mölkol“), die klar aushärten und somit auch fast nicht stören, wenn sie einmal etwas über die eigentlichen Klebstellen hinausquellen. Sehr gut kommt man auch mit Kontaktklebern zurecht, die sowohl zum Verkleben der Folie mit sich selbst als auch zu ihrer Verklebung mit Holz, Metall, Pappe usw. dienlich sind. Anrauen und Reinigen der Klebstellen ist hier besonders zu empfehlen.

Formteile aus Fiberglas und andere Gußteile sind an den Klebstellen eingehend zu säubern und anzurauen. Dabei ist zu bedenken, daß derartige Teile in den obersten Materialschichten bis etwa 0,5 mm Tiefe Rückstände von Trennmitteln enthalten können.

Schwierige Klebprobleme und wie man sie löst

Hin und wieder kommt es vor, daß Modellbauer trotz aller Vorsichtsmaßnahmen beim Kleben Schiffbruch erleiden. Der Grund hierfür kann darin liegen, daß zwei Materialien zu verkleben sind, die jeweils einen Spezialkleber erfordern, der aber auf dem zweiten Material nicht haftet oder zu extrem starken Anlösungen oder gar Zersetzungen führt. Hier kann man sich helfen, indem man auf die beiden Teile den jeweils erforderlichen Kleber aufträgt, ihn aushärten läßt und nunmehr auf die erhärteten Kleberflächen einen dritten neutralen Kleber aufbringt (etwa einen Kontaktkleber oder einen Zweikomponentenkleber). Zuvor werden die Kleberschichten selbstverständlich leicht angeschliffen und entfettet. Man sollte übrigens auch darauf achten, daß Klebestellen nicht mit den Fingern berührt werden; da sich allzuleicht Hautfett auf der Oberfläche absetzt und dem Kleber eine schlechte Haftungsbasis gibt.

Sehr poröse Werkstoffe – wie Balsaholz, Hartfaserplatten (rauhe Seite) – können ebenfalls Schwierigkeiten bereiten.

Hier hilft man sich am besten mit Vorleimen, d. h., man streicht die Kontaktflächen einmal dünn mit Kleber ein und läßt sie anziehen, bevor die eigentliche Klebeschicht aufgetragen wird. Soll ein dichter Werkstoff mit einem porösen Material (z. B. Balsaholz oder Schaumstoff) verklebt werden, streicht man immer zuerst den dichteren Werkstoff mit Kleber ein, damit vor dem Zusammenfügen beider Teile nicht zuviel Lösungsmittel aus dem Kleber auf dem porösen Material entzogen wird (Abgabe an die Luft und Aufnahme durch den porösen Werkstoff). Grundsätzlich sollen deshalb die beiden zu verklebenden Flächen den gleichen Leimauftrag aufweisen.

Handelsübliche Klebstoffe und Leime

	Name	Verwendungszweck
Dispersionskleber	Berliner Holzkaltleim Brauns Holzkaltleim Brauns 3 d Klebstoff	Holz – Papier – Pappe – Leder Textilien sowohl mit- als auch untereinander
Dextrinkleber	Büroleim Biberleim	Papier und Pappe
Zelluloseklebstoff sogenannte Viel- zweckklebstoffe	Duosan-Rapid Mökol Kittifix	Holz – Papier – Pappe – Textil Keramik sowohl mit- als auch untereinander
Kontaktkleber	Chemikal Asolofix	Gummi – Schaumgummi – Leder Textilien mit- und untereinander sowie auf Kunststoffstoffe, Metall, Glas, Holz Holz – Papier – Pappe – Textil
Epoxidharzkleber Zweikomponenten- Klebstoff	Epasol EP 11 Teil A und B	Stahl und Nichteisenmetalle, Glas, Porzellan, Steingut, Zementasbest, Holz, Leder, Pappe, Papier, Duroplaste und Schaumstoff, mit- und untereinander kalthärtend
Plastkleber	Plastikfix	Polystyrol-Teile

Löten ohne Probleme

So mancher Modelleisenbahner, der die Gleisanlagen seiner in monatelanger Kleinarbeit entworfenen und mit großer Sorgfalt aufgebauten Bahn endlich soweit fertiggestellt hat, daß sie nun verdrahtet werden kann, schaut plötzlich recht mißmutig drein. Alle Begeisterung für das raffiniert ausgestützelte Streckennetz scheint nunmehr verfliegen.

Schuld daran ist keineswegs die Furcht vor der Vielzahl der Strippen und Kabel, die zu verlegen ist. Ein anderes Problem macht dem Modellbauer Sorgen: Es muß gelötet werden! Schlechte Kontakte, brüchige Lötstellen, zerschmolzene Plastschwollen und ähnliche trübe Erinnerung an die letzte Löterei lassen den geplagten Bastler nur zögernd an diese Arbeit gehen. Lötsorgen haben erstaunlicherweise nicht nur Anfänger, selbst Experten, die ganze Lokomotiven in Handarbeit meisterhaft nachzubauen verstehen, beschleicht hin und wieder ein ungutes Gefühl, wenn sie bei der Montage zum LötKolben greifen müssen. Trotzdem ist das richtige Löten keineswegs eine Geheimwissenschaft oder gar Glückssache. Schlüssel zum Erfolg sind lediglich einige kleine, aber wichtige Grundregeln, die beachtet werden müssen, dann geht alles fast wie von selbst von der Hand.

Auf das Werkzeug kommt es an . . .

Ohne brauchbares Werkzeug kommt auch ein Meister seines Fachs nicht zu Rande, und so sollte auch der Modellbauer der Wahl seines Werkzeugs

Aufmerksamkeit widmen. Mit einem richtigen LötKolben geht die Arbeit sehr viel leichter und auch schneller von der Hand. Doch welches ist der richtige?

An dieser Frage scheiden sich bereits die Geister, denn die einen schwören auf einen möglichst kleinen Kolben mit geringer Leistung, während die anderen am liebsten mit einem normalen, sehr leistungsstarken Kolben arbeiten, der lediglich mit verschiedenen Spitzen bestückt wird, um auch an schlecht zugänglichen Stellen ohne Schwierigkeiten operieren zu können. Das Argument für einen Kolben mit geringer Leistung läßt sich etwa auf folgende Formel bringen: Wenig Leistung – geringe Wärmeabgabe, also Schonung hitzeempfindlicher Teile in der Umgebung (Plastteile, Magnete, Isolierungen, Transistoren usw.). Übersehen wird hierbei jedoch, daß eine gewisse Temperatur beim Löten nicht unterschritten werden kann und darf, das Lötmedium muß sauber zum Fließen gebracht werden, und was oft übersehen wird, auch die zu lötenden Teile müssen sich erwärmen, damit eine feste Verbindung zustande kommen kann (Bild 42).

Arbeitet man mit einem sehr leistungsschwachen Kolben, so dauert es eine geraume Zeit, bis das Lot fließt und die zu verbindenden Teil verzinnt sind. Während der langsamen Aufheizung der Teile geht eine große Wärmemenge auf die Umgebung der Lötstelle über, und man erreicht genau das, was vermieden werden sollte: Die Lötstelle kommt erst zustande, wenn außer den zu verlötenden Teilen auch deren Umgebung erwärmt ist. Arbeitet man jedoch mit einem Kolben größerer Leistung, so kann man eine große

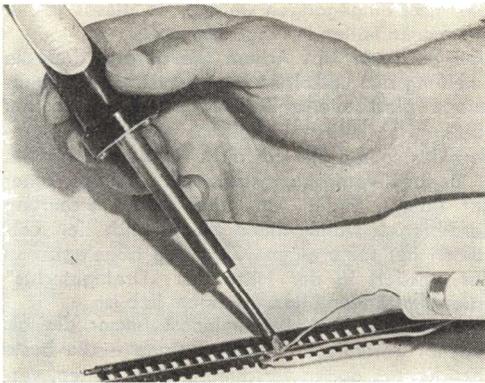


Bild 42

Verlöten eines Kabelanschlusses an einer Schiene. Um den Spurkranzlauf nicht zu behindern, wird das Kabel außen angelötet. Kabel und Schiene gut blank kratzen und mit heißem Kolben schnell anlöten. Nach Erkalten der Lötstelle wird das Schienenprofil mit einer feinen Schlichtfeile oder Schmirgelleinen sauber nachgearbeitet.

Wärmemenge gezielt und schnell übertragen. Der Lötvorgang ist in Sekundenschnelle abgeschlossen, bevor sich die Wärme allzuweit verbreitet hat. Durch Kühlen wird die letzte unerwünschte Wärme abgeführt. Bei empfindlichen Teilen kann man sich zusätzlich gegen unerwünschte Temperatureinflüsse schützen, indem man die Umgebung der Lötstelle

Bild 43

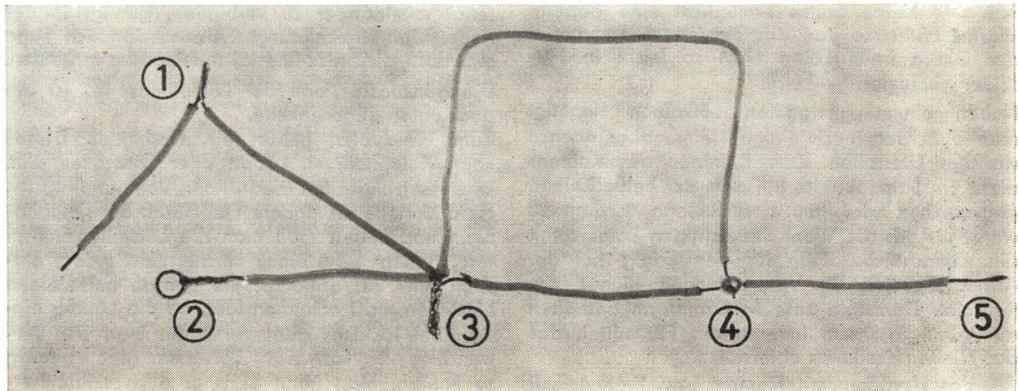
Einige typische Beispiele für Kabel-Lötstellen: Abweig für einen Anschluß einer Schraubklemme (1): Kabel auf etwa 1 cm von seiner Isolierung befreien, blank kratzen, doppelt legen und verlöten.

Anschrauböse (2): Kabel etwa 2 cm weit abisolieren, blank kratzen, um einen konischen Dorn die Öse biegen und verlöten.

Sammelpunkt (3): wie vor, anschließend die verschiedenen Kabelenden mit einer Flachzange verdrehen und zusammenlöten.

Anzapfung (4): Hauptkabel etwa 5 mm abisolieren, Stickleb ebenfalls, beide Adern blank kratzen und Stickleb sattelförmig über Hauptkabel verlöten.

Verzintes Kabelende (5): Bei Anschlüssen in Lüsterklemmen usw. erzielt man durch Verzinnen des Kabelendes einen sicheren Sitz und besseren Kontakt



mit nasser Schnur umwickelt oder seitlich neben der Lötstelle mit einer großen Zange, die ein guter Wärmeleiter ist, die Wärme abführt. Dies gilt insbesondere für Lötarbeiten an Transistoren. Keineswegs nutzlos ist trotzdem die Vielzahl kleiner ElektrolötKolben mit geringer Leistung. Sie weiß der Elektronikbastler zu schätzen, denn selbst bei sehr dicht gedrängten Schaltelementen ist hiermit ein einwandfreies Arbeiten möglich. Sie sind auch als Niederspannungsgeräte im Handel, was sich bei empfindlichen Bauteilen wie Dioden und Transistoren als vorteilhaft erwiesen hat. Da die Wärmeabführung durch die dünnen Drähte und den Kupferbelag der Leiterplatten äußerst gering ist, reicht die Leistung der Geräte zur Herstellung einer stabilen Lötstelle einwandfrei aus. Universell einzusetzen sind auch Lötpistolen, die einen pistolenabzugähnlichen Schalter besitzen und sich sehr rasch aufheizen. Sie eignen sich – falls man nicht ein zu großes und wenig handliches Gerät wählt – für fast alle Bastelarbeiten, da sich die Arbeitstemperatur recht gut steuern läßt. Zum Kabelanlöten an Schienen und für Schalterarbeiten ist die Lötpistole sehr gut geeignet. Die kleine Spitze ermöglicht eine gezielte Wärmezufuhr, so daß das Plastschwellenmaterial der Gleise beim Löten nicht so leicht in Mitleidenschaft gezogen wird.

Neben einem geeigneten LötKolben benötigt man außerdem noch einige kleine, aber ebenso wichtige Utensilien. Zum Reinigen des Kolbens dient ein Salmiakstein, auf dem der heiße Kolben abgestrichen wird, um anschließend verzinnt zu werden. Auch die Wahl des richtigen Lotes spielt eine beachtliche Rolle für den Erfolg bei der Arbeit. Speziell für Verdrahtungen eignet sich Radiolot. Derartige Lote in Drahtform enthalten außerdem in ihrem Inneren ein Flußmittel, das das Fließen des Lotes unterstützt.

Auf das Hartlöten mit Flamme bzw. Brenner soll

hier nicht eingegangen werden, da dieses ja nur in seltenen Fällen in Frage kommt.

Und noch ein Tip: Achten Sie darauf, daß die Zuleitung zum LötKolben hitzefest ist. Es gibt heutzutage plastisolierte Zuleitungen, die auch der Hitze eines heißen LötKolbens widerstehen. Andernfalls sollten Sie sich nicht wundern, wenn Sie z. B. bei Verdrahtungsarbeiten rücklings unter der Anlage liegen, da plötzlich die Sicherung durchbrennt. Dann haben Sie nämlich den LötKolben auf seine eigene Zuleitung abgelegt, und das passiert in der Hitze des „Drahtgefächts“ unter Umständen öfter, als einem lieb ist. Benutzen Sie deshalb zumindest immer die als Zubehör erhältliche LötKolbenanlage – die beste Versicherung gegen verschmorte Tischplatten, verbrannte Finger und durchgebrannte Sicherungen.

Wie lötet man richtig?

Im Modelleisenbahnbau wird in der Hauptsache Messing- und Weißblech von meist geringer Dicke verwendet. Um einzelne Teile aus diesem Material miteinander zu verbinden, genügt in der Regel eine Weichlötung. Selbstverständlich kann man auch dickeres Material miteinander verbinden.

Die günstigste Form der LötKolbenspitze ist die nach unten abgewinkelte.

Zum Weichlöten gehört ein Flußmittel. Dieses kann Kolophonium, Lötfett oder Lötwasser sein. Lötwasser bietet bei Blech, Rohr, Vollmaterial usw. mehr Vorteile als andere Flußmittel. Bei Kolophonium und Lötfett muß man die Lötstellen vorher erst säubern bzw. blank machen; außerdem entsteht eine Art Schlacke, die gerade bei kleinen Lötstellen nicht erkennen läßt, ob die Lötung einwandfrei ist. Das alles vermeidet man bei Verwendung von Lötwasser. Lötwasser gibt es fertig zu kaufen. Man kann es aber auch selbst her-

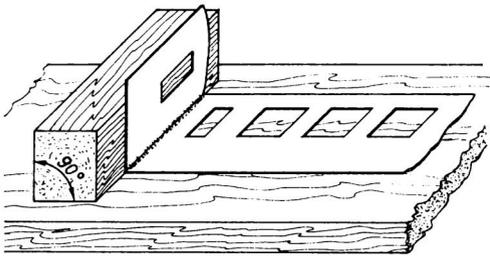


Bild 44

Durch sauber bearbeitete Hartholzblettchen und Klötze als Unterlagen und Gegenlagen erzielt man winklige Lötungen beim Fahrzeug-Selbstbau

stellen, indem etwas Salzsäure mit kleinen Zinkblechstückchen „abgekocht“ wird. Als Behältnis wird ein gebrauchtes Tintenglas verwendet, etwa ein Drittel Salzsäure eingefüllt und solange Zinkblechstückchen zugegeben, bis diese aufhören, sich aufzulösen. Bei dieser Arbeit ist jedoch größte Vorsicht geboten!

Die zu verbindenden Teile werden am besten auf einer Hartholzunterlage in die richtige Lage gebracht und an der betreffenden Stelle mit Lötlösung bestrichen, wozu sich ein spitzes Holzstäbchen gut eignet. Hierbei wird man feststellen, daß sich zum Beispiel Messingblech unter dem Lötlösung viel heller färbt; dieses zeigt an, daß die zu lötende Stelle entfettet und gereinigt wurde. Nun kann das Lötlösung mit dem Lötkolben aufgetragen werden. Der Lötkolbenspitze soll immer nur wenig Lot anhaften, um unnötige „Klumpen“ zu vermeiden. Sollte das Lot nicht reichen, kann man immer wieder neu auftragen. Bei zu geringer Erwärmung der Lötstelle – dabei fließt das Lot nicht richtig – tritt eine Kaltlötung ein. Das heißt, das Lötlösung geht mit dem zu verbindenden Material keine innige Verbindung ein und „klebt“ die

Teile nur zusammen. Über kurz oder lang wird eine solche Lötstelle wieder auseinanderfallen. Als Hilfsmittel für rechtwinkliges Löten (z. B. Zusammenbau eines Wagenkastens, Bild 44) verwendet man eine glatte Hartholzunterlage und ein etwa 20×20 mm großes Vierkantholz, das genau winklig gehobelt ist.

Unbedingt zu empfehlen ist es, nach dem Löten mit Lötlösung die Teile mit Wasser und Bürste oder Pinsel zu reinigen. Dadurch wird vermieden, daß die Feilen oder sonstiges Werkzeug rosten oder aber bei Weißblech das ganze Werkstück mit Rost beschlägt. Zuviel aufgetragenes Lötlösung entfernt man am besten mit einem kleinen Dreikantschaber oder Schraubenzieher, der als Schaber benutzt wird. Dazu ist die Klinge scharf anzuschleifen.

Grundsätzlich sollten elektrische Verbindungen nur mit Kolophonium als Flußmittel gelötet werden. Mit Lötlösung würden diese Stellen korrodieren (Grünspan ansetzen) und nach einiger Zeit brüchig werden.

Keine Angst vor Lack und Farbe

Wohl jeder Modellbauer weiß aus eigener Erfahrung, wieviel ein Modell durch eine fachgerechte, saubere und vor allem farblich korrekte Bemalung und Lackierung gewinnen kann. Ebenso leicht kann eine schlechte Lackierung ein noch so sorgfältig gebautes Modell völlig verderben. Die Gründe dafür können verschiedener Natur sein. Nur selten liegt es lediglich am Lack. Eine noch so sauber lackierte, aber schwarz hochglänzende Dampflok wird eben nicht gut aussehen! Andere Mißerfolge stellen sich ein, wenn der Untergrund nicht sorgfältig vorbereitet wurde, der Lack in zu kurzen Intervallen oder zu dick aufgetragen wurde oder man versucht hat, die Lackierung mit starker künstlicher Hitze zu trocknen. Wie bei jeder Arbeit kommt es auch beim Lackieren darauf an, daß man überlegt ans Werk geht. Das Lackieren beginnt bereits mit einer fachgerechten Vorbereitung des Untergrunds. Wer sich der Hoffnung hingibt, Unebenheiten, Kratzer und Fugen mit Farbe zu vertuschen, wird eine Enttäuschung erleben, denn nach dem Trocknen des Lackfilms treten alle Unregelmäßigkeiten und Fehler meist wesentlich stärker hervor als vor dem Lackieren.

Bei Holzteilen, die zum ersten Male lackiert werden, trägt man zwischen den einzelnen Schleifgängen einen Porenfüller auf und läßt ihn jeweils gründlich trocknen. Auszuspachtelnde Stellen werden mit Porenfüllern grundiert und mit Holzkitt, der mit Verdünnung zu einer Paste angerührt wird, sorgfältig ausgefüllt. Während man bei den ersten Schleifgängen mittelfeines, trockenes Schleifpapier benutzt, nimmt man nach dem drit-

ten oder vierten Schleifen ganz feines Naßschleifpapier und arbeitet unter fließendem Wasser. Ist die Oberfläche dann geschlossen und glatt, trägt man noch einige Male Porenfüller auf und schleift nach dem Trocknen unter fließendem Wasser, wobei der Lackabrieb und sich vom Schleifpapier lösende Schleifkörnchen während des Schleifens fortgespült werden und keine Riefen mehr verursachen können. Nach eingehendem Trocknen des Werkstücks wird dann ein Vorlack aufgespritzt oder mit einem sehr weichen Pinsel aufgetragen. Nach dem Trocknen wird wieder naß geschliffen. Will man ein optimales Ergebnis erzielen, benutzt man Seifenwasser zum Schleifen. Vorstrichfarben sind in der Regel matt und erzeugen eine seidenartige Oberfläche, die auch erhalten bleibt, wenn zum Abtönen Endlack (des gleichen Fabrikats) zugesetzt wird. Da bei der Modellbahn nur selten hochglänzende Lackierungen erwünscht sind, kann man mit Vorlack den gewünschten matten Effekt erreichen. Dies gilt allerdings nur für Modelle, die keine wetterfeste Oberfläche benötigen.

In diesem Zusammenhang sei einmal kurz erklärt, warum zu dicke Lackierungen und in zu kurzem Abstand aufgebraute Mehrschichtenlackierungen nicht richtig durchhärten oder sogar Blasen bilden: Bis auf wenige Ausnahmen enthalten die handelsüblichen Lacke Lösungsmittel, die dem Lack eine streich- oder spritzfähige Dauerhaftigkeit verleihen. Die Lacke härten nach dem Verdunsten dieser Lösungsmittel aus. Wird nun ein Lack zu dick aufgetragen oder eine zweite Lackschicht aufgebracht, bevor der gesamte Lösungsmittelanteil

der unteren Lackschicht verdunsten konnte, bleibt der Lack unter der schnell anziehenden und dicht werdenden, filmartigen Oberfläche flüssig. Das Lösungsmittel kann nicht mehr verdunsten. Das gleiche geschieht, wenn man durch Wärmezufuhr eine Lackierung vorschnell an der Oberfläche trocknet. Bei weiterer Wärmezufuhr wird das Abdunsten des Lösungsmittels unter dem geschlossenen Lackfilm angeregt. Das Resultat sind „Blasen“.

Metalle

Zum Ausspachteln von Oberflächenfehlern empfiehlt sich hier unbedingt eine Zweikomponenten-Spachtelmasse auf Polyester- oder Epoxidharzbasis, die eine gute Haftung auf fettfreiem, leicht angerautem Metall aufweist und bereits nach 15 min geschliffen werden kann. Als Spachtelwerkzeug haben sich zum Flächenspachteln Rasierklingen gut bewährt.

In der Regel geht man bei Metall-Lackierungen folgendermaßen vor: Entfetten der zu spachtelnden Fehlstellen durch Ausbürsten mit Tetrachlorkohlenstoff – nach dem völligen Verdunsten des Reinigungsmittels Spachteln mit Zweikomponenten-Masse – Schleifen – beide Vorgänge eventuell wiederholen – alle Flächen sorgfältig durch Waschen mit Tetrachlorkohlenstoff oder Waschbenzin entfetten (Vorsicht bei Wagen mit Plastteilen, hier nur Metallteile mit Waschbenzin- oder Tetralöppchen abreiben) – Spülen in lauwarmem Wasser mit Fettlöserzusatz – Abspülen und trocknen lassen – Oberfläche eventuell chemisch anrauen durch Behandlung mit schwach verdünnter Essigessenz – Klarspülen mit warmem Wasser – Trocknen mit Fön oder Heizlüfter in möglichst staubfreier Umgebung – Auftragen eines Haftvermittlers – gut durchtrocknen lassen (etwa 24

Stunden) – ein- oder zweimal mit Endlack spritzen.

Um eine einwandfreie Lackierung zu erreichen, ist es wichtig, daß der Arbeitsraum absolut staubfrei und trocken ist. Bei zu feuchter Luft wird die Lackierung fleckig und bekommt weißliche Ränder. Auf eine gute Belüftung ist aus gesundheitlichen Gründen zu achten, da zum Spritzen verdünnte Lacke einen besonders hohen Lösungsanteil besitzen, der in Aerosolform besonders schädlich ist. Es ist darauf zu achten, daß immer das vorgeschriebene Lösungsmittel verwendet wird, das auf die Lacksorte abgestimmt ist. Beim Aufbau einer Lackierung sollte man außerdem stets bei einem Lacksystem bleiben. Die Hersteller der Lacke stimmen Vorlacke und Endlacke in ihrem chemischen Aufbau aufeinander ab, um eine optimale Haftung zu erreichen, was der Modellbauer nutzen sollte. Außerdem schließt man so das Risiko aus, daß sich verschiedene Lacke auf Grund unterschiedlicher Lösungsmittel oder Harzbasis nicht vertragen und zu Anlösungen und Blasenbildung führen.

Plastteile

Bei der Lackierung von Plastteilen können auch von der chemischen Seite her gravierende Probleme auftreten. Spritzgußteile sind meist durch und durch eingefärbt, so daß ein Lackieren entfällt. Will man nun einen Wagenaufbau aus Kunststoff-Spritzguß umlackieren, so ist folgendes zu beachten:

Die Oberfläche der Kunststoffteile ist meist sehr glatt und bietet eine schlechte Basis für die Haftung der Lackierung. Der Grund liegt in der sehr dichten Oberfläche von Spritzgußteilen und in feinsten Rückständen von Trennmitteln auf Silikon- oder Teflonbasis, mit denen die Spritzformen vor-

behandelt sind. Schwerwiegende Komplikationen können auch durch Anlösungen entstehen, weil das Lösungsmittel des Lacks das Plast angreift. Es empfiehlt sich deshalb stets eine Probelaackierung an einer später nicht sichtbaren Stelle. Gegen Trennmittelrückstände hilft leichtes Anschleifen mit feinstem Schleifpapier und Seifenwasser. Bei Polyesterteilen empfiehlt sich Anschleifen und Spülen in warmem Wasser mit einem handelsüblichem Spülmittelzusatz.

Spritzen oder Streichen?

Dies ist eine alte Streitfrage unter den Modellbauern aller Sparten. Grundsätzlich kann man sagen, daß man bei sachgemäßer Ausführung mit beiden Verfahren zufriedenstellende Ergebnisse erzielt. Bei der Pinsellaackierung spielt die Wahl des richtigen Pinsels eine wesentliche Rolle. Weiche, hochwertige Pinsel bieten die beste Gewähr für ein gutes Ergebnis. Viele Bastler schwören auch auf Schulmalpinsel und benutzen für jedes Objekt einen neuen Pinsel. Die richtige Dauerhaftigkeit des Lacks spielt auch bei der Pinsellaackierung eine große Rolle. Mehrere Anstriche mit verdünntem Lack ergeben meist ein der Spritzlackierung vergleichbares Ergebnis. Man arbeitet mit langen Pinselstrichen und nicht zu satt getränktem Pinsel, der am Dosenrand sorgfältig abgestrichen wird. Zum Spritzen stellt man das Lokgehäuse oder den sonst zu lackierenden Gegenstand am besten auf einen Drehteller. Das Ganze setzt man in einen großen Karton, der mit der Öffnung nach vorn auf dem Arbeitstisch steht. So erhält man eine brauchbare „Spritzkabine“. Wer öfter Spritzarbeiten ausführt, tut besser daran, ein kastenförmiges Lattengestell mit Plastikfolie zu überziehen. Klarsichtfolie ermöglicht hierbei eine bessere Sicht.

Ein kleiner Trick für das ansatzlose saubere Spritzen: Kartonfläche neben den zu spritzenden Teil stellen, damit richtige Sprühentfernung ermitteln und dann auf das Werkstück übergehen. Bei mehrfarbigen Teilen beginnt man mit den hellsten Flächen und spritzt nach und nach die dunkleren Farben bis zum tiefen Schwarz. Trennlinien erreicht man durch Abkleben mit Prenaband. Hierbei muß aber die vorher gespritzte Farbe absolut durchgehärtet sein, sonst wird die Lackierung beim Abziehen des Bandes beschädigt. Grundsätzlich wird der Prenabandstreifen, der gut angerieben werden muß, damit keine Farbe dahinterläuft, abgezogen, bevor die als zweite aufgetragene Farbe anzuziehen beginnt.

Neuerdings gibt es im Fachhandel zum Farbspritzen einen kleinen Heim-Kompressor mit Spritzpistole und verschiedenem Zubehör. Es gibt auch elektrische Spritzpistolen, die jedoch etwas unhandlich sind. Der Bastler kann sich aber schon mit einem billigen Haarlack-Zerstäuber behelfen. Hier muß allerdings die Farbe sehr dünn sein. Zum „künstlichen Altern“ von Fahrzeugen und Gebäuden ist ein solcher Zerstäuber aber bestens geeignet.

Wissenswertes über die Metallbearbeitung

Obwohl das Angebot an Triebfahrzeugen, Wagen und Gleismaterial heute außerordentlich groß ist, kommt es nicht selten vor, daß ein Modelleisenbahner im Angebot der Industrie nicht das findet, was er als Ergänzung seiner Anlage oder seines Fahrzeugparks sucht. Wer nicht resignieren will, versucht meist durch Umbauten oder Selbstbau von Grund auf zum Ziel zu kommen.

Der an leicht zu montierende Bausätze und sofort einsatzbereite Fertigmodelle gewöhnte Modellbahner wird jedoch unter Umständen vor einem diffizilen Umbau zurückschrecken, wenn er feststellt, daß sein Vorhaben ohne umfangreiche Metallbearbeitung nicht möglich ist. Leicht zu bearbeitende Materialien wie Holz und Thermoplaste stellen für den weniger geübten Modellbauer kaum ein Problem dar, doch die Metallbearbeitung erfordert neben geeignetem Werkzeug vor allem große Präzision bei der Arbeit. Läßt sich bei Holz oder Plastteilen eine Ungenauigkeit meist noch ausgleichen oder „vertuschen“, so kann eine Fehlbohrung in einem Metallteil unter Umständen bedeuten, daß das betreffende Teil neu angefertigt werden muß. Wer jedoch mit Überlegung und kritischem Auge arbeitet, wird auch bei Metallarbeiten schnell und sicher zum Ziel kommen.

Bevor wir näher auf die einzelnen Arbeitstechniken eingehen, soll ein kurzer Überblick über die verschiedenen Materialien gegeben werden, die sich für den Modellbau eignen und im Fachhandel erhältlich sind.

Profile: Kleinkalibrige Profile eignen sich besonders gut zum Bau freitragender Konstruktionen,

wie z. B. Fahrgestelle für das rollende Material, aber auch zum Bau eines stabilen Fahrwerks beim Selbstbau von Wagen, wobei die Außenhaut aus leicht zu bearbeitendem Messingblech oder Sperrholz angefertigt wird. Die Profile werden durch Löten oder durch Kleben mit Zweikomponentenklebern verbunden. Das Ablängen der Profile bereitet keine Schwierigkeiten, wenn man eine Laubsäge mit feingezahntem Metallsägeblatt verwendet und das Profil nahe der Trennstelle vorsichtig in einen kleinen Bastlerschraubstock einspannt; dabei muß allerdings darauf geachtet werden, daß Hohlprofile beim Einspannen nicht verquetscht werden. Noch einfacher geht das Absägen der Profile, wenn man sich die Laubsäge zwischen die Knie klemmt und mit dem Profil in Zahnrichtung des Sägeblatts vorsichtig darüberfährt: Die Trennung geschieht sauber und ohne ein Verquetschen des Profils.

Rohr: Messingrohr eignet sich zur Anfertigung von versteifenden Konstruktionen, Lagerbuchsen, Lampenmasten sowie – dank seiner leichten Bearbeitungsfähigkeit – auch zur Nachbildung zylindrischer oder ovaler Bauteile. Um Knickstellen beim Biegen zu vermeiden, wird das Rohr erwärmt. Am leichtesten geht es, wenn man das Rohr über einer Gasflamme bis zur Rotglut erwärmt. Das Rohr sollte vor dem Biegen beidseitig mit etwa 1 bis 2 cm Überlänge abgeschnitten werden. In die offenen Enden steckt man je ein etwa 10 cm langes Stahldrahtstück passenden Durchmessers, das 1 cm tief eingesteckt wird und das Biegen ohne Beschädigung des Rohres (und ohne verbrannte Finger) ermöglicht (Bild 45).

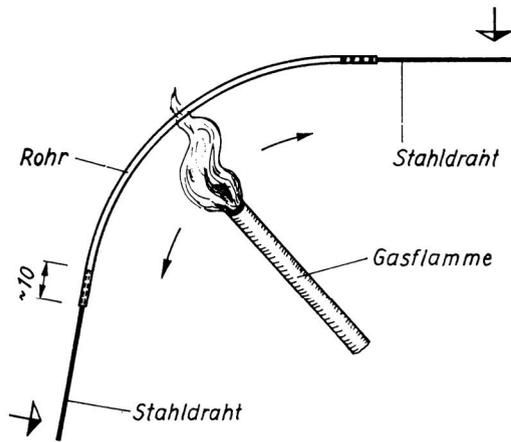


Bild 45

Das Biegen von Rohren über einer Gasflamme wird durch Einstecken von Stahldrähten in beide Rohrenden erleichtert

Wer einen genauen Biegeradius bei freihändigem Biegen nicht erreicht, kann ein Rundholz in den Schraubstock spannen und das heiße Messingrohr um diese „Schablone“ biegen. Nach dem Biegevorgang wird das Rohr abgekühlt und auf Maß abgelängt.

Draht: Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten bietet Draht aus Messing oder Stahl. Am meisten wird beim Modellbau Draht zwischen 0,3 und 2 mm \varnothing gebraucht.

Messingdraht findet vorwiegend zur Imitation von dünnen Rohrleitungen, Haltegriffen und Geländern Verwendung. Da er sich leicht und sauber löten läßt, bereiten seine Verwendung und Bearbeitung kaum Schwierigkeiten.

Stahlraht wird an Stelle von Messingdraht verwendet, wenn die imitierte Rohrleitung, das Geländer oder Gitter mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind (Bild 46).

Richten von Draht. Kurze Stücke Draht können mit dem Hammer (oder Holzhammer) auf einer kleinen Platte aus Stahl gerade gehämmert werden. Eine Richtplatte oder Unterlage sollte jeder Bastler haben. Es genügt in den meisten Fällen ein Stück gezogenes Flachmaterial von etwa 50×100 mm und 10 mm Dicke. Schöner ist eine Scheibe Rundmaterial (etwa 100 mm \varnothing), die plan gedreht oder geschliffen wird.

Hat man längere Stücke Draht, die sehr „zerknittert“ sind, spannt man ein Ende in den Schraubstock und hält das andere Ende mit einer

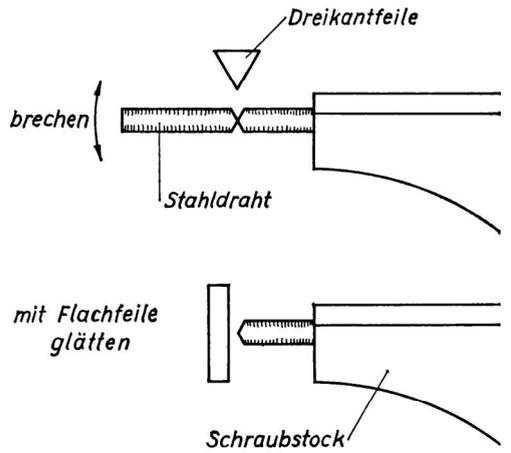


Bild 46

Dicker Stahlraht wird (geglüht) ringsum mit einer Dreikantfeile eingekerbt, dann abgebrochen und mit einer Flachfeile geglättet

Zange fest. Dann streicht man mit einem Schraubenzieher am gespannten Draht mehrmals hin und her. So erhält man einen leicht gebogenen, aber knitterfreien Draht.

Hartes und weiches Messingblech. Obwohl Messingblech zu den Weichmetallen gehört, gibt es auch hier verschiedene Härtegrade. Wollen wir z. B. hartes Blech scharfkantig biegen, so wird die Biegekante meist einreißen oder gar brechen. Um das Blech (oder auch den Draht) weich zu bekommen, wird es über einer Gasflamme geglüht und sofort im Wasser „abgeschreckt“. Bei Stahl führt dieses Verfahren zum Härten.

Hartes Blech hat den Vorteil, daß es meistens schön gerade, d. h. nicht wellig ist und sich dadurch gut für Wagenkästen und ähnliches eignet.

Werkzeuge und ihre Anwendung

Kniffe und Winke aus der Modellbahnwerkstatt

Was nützen die besten Werkzeuge, wenn man sie wegen mangelnder Erfahrung nicht richtig einzusetzen weiß – schließlich ist ja kaum ein Modelleisenbahner gelernter Feinmechaniker, Maschinenschlosser oder Uhrmacher.

Folgende Ratschläge sollen hier helfend und beratend zur Seite stehen und auf einige wichtige Kapitel in der Handhabung verschiedener Werkzeuge und Hilfsmittel hinweisen, soweit auf spezielle Arbeitsmethoden nicht gesondert in einem anderen Kapitel eingegangen wird.

Darüber hinaus bieten die vielen erprobten Werkstattkniffe Anregungen für Arbeiterleichterungen und Vereinfachungen bei den verschiedenartigen Arbeiten.

Die Handhabung des Meßschiebers

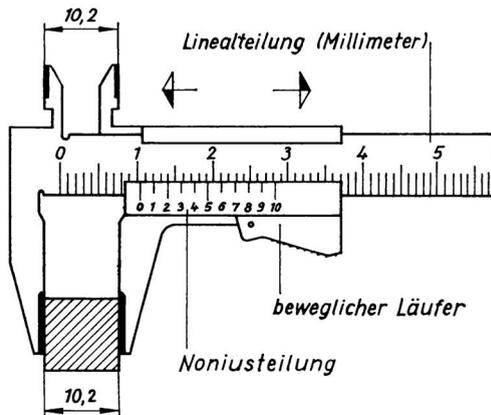
Der Umgang mit dem Meßschieber ist für manchen Modelleisenbahner „ein Buch mit sieben Siegeln“, dabei ist das Ablesen der Zehntelmillimeterteilung – zusätzlich zur normalen Millimeterteilung auf dem Meßschieberlineal – gar nicht so schwierig. Die Ablesegenauigkeit von mindestens $\frac{1}{10}$ mm wird durch die Nonius-Teilung ermöglicht; hierbei sind 9 mm in 10 gleiche Teile unterteilt. Derjenige Strich der Noniusteilung, der genau mit einem gegenüberliegenden Strich der Linealteilung über-

einstimmt, gibt die Zehntelmillimeter an. Wenn also der siebente Strich genau unter einem Strich der Linealteilung steht, so sind – neben den vollen abzulesenden Millimetern – noch $\frac{7}{10}$ mm hinzuzufügen. Also eine ganz einfache, aber sehr genaue Ablesemöglichkeit für Längenmessungen (Bild 47).

Unter die Lupe genommen

Bei ganz „fummeligen“ Feinbasteleien kann man nie nahe genug mit dem Auge an das Werkstück herangehen, um mit größter Genauigkeit zu

Bild 47



arbeiten; denn unter, einem Betrachtungsabstand von 20 bis 30 cm machen die Augen mit ihrem begrenztem Anpassungsvermögen einfach nicht mehr mit. In diesem Fall bedient man sich einer Lupe. Ein gewöhnliches Vergrößerungsglas würde schon ausreichen, es hat nur den großen Nachteil, daß man eine Hand zum Festhalten benötigt. Eine Standlupe mit Fuß und beweglichem Lupenarm oder eine Uhrmacherlupe – die wie ein Monokel ins Auge geklemmt wird – sind schon geeigneter.

Ideal – aber auch teuer – sind Lupenschirme, die man mit einem Stirnband um den Kopf legt; sie ermöglichen einwandfreies, diffiziles Arbeiten, ohne hinderlich zu sein. Diese Anschaffung lohnt aber nur, wenn man öfter solche Feinstarbeiten ausführen und dabei die Augen schonen will.

Anreißen oder Anzeichnen?

Über das Anzeichnen mit einem spitzen Bleistift auf Pappe oder ähnlichen Werkstoffen ist nicht viel zu sagen. Das Anreißen (Einritzen) der von einer Zeichnung zu übertragenden Maßlinien auf Metallwerkstoffe (z. B. Messing- oder Neusilberblech) mittels einer Reißnadel entlang dem Stahl-lineal oder Winkel erfordert aber auch nicht allzuviel Übung, lediglich einige Hinweise gilt es hier zu beachten: Die Reißnadel soll eine möglichst lange Spitze haben, damit sie so dicht wie möglich am Lineal geführt werden kann; die Spitze muß immer mal wieder auf einem Ölstein abgezogen werden, damit die Anreißlinien dünn und genau auf dem Werkstück sichtbar werden.

Bohrungen werden – nachdem mit der Reißnadel ein „Fadenkreuz“ gezogen wurde – mit einem Körner angekörnt, damit der Bohrer einen genau fixierten Ansatzpunkt für die Bohrung vorfindet und nicht seitlich verläuft. Der Körner sollte des-

halb auch nicht zu spitz angeschliffen sein (etwa 70° bis 110°).

Gewindebohren ist nicht schwer

Um ein sauberes Gewinde in Bohrungen zu schneiden, ist nur wenig – aber wichtiges – zu beachten: Das vorgebohrte Loch muß genau $\frac{8}{10}$ des Gewindedurchmessers haben (also bei M-1-Gewinde 0,8 mm Durchmesser, bei M-2-Gewinde 1,6 mm Durchmesser usw.), außerdem dürfen die aus drei einzelnen Gewindebohrern bestehenden Schneidsätze nur in der durch Ringe am Schaft gekennzeichneten Reihenfolge benutzt werden (1. Ring, 2. Ring, 3. bzw. kein Ring). Beim Gewindebohren dreht man die jeweiligen Bohrer mittels eines Windeisens jeweils immer nur eine halbe Umdrehung im Uhrzeigersinn vorwärts und dann wieder eine Vierteldrehung zurück, damit sich die geschnittenen Späne lösen können und ein Verklemmen und eventuelles Abbrechen der Bohrer verhindert werden. Ein Tropfen Öl als Schmiermittel sorgt für glatte Gewindeschnittflächen. Ist das zu schneidende Gewinde außergewöhnlich lang und soll in ein „Sackloch“ (also keine durchgehende Bohrung) geschnitten werden, dreht man die Gewindebohrer von Zeit zu Zeit ganz heraus, um die Späne entfernen zu können. Sacklöcher müssen außerdem einige Millimeter tiefer gebohrt werden als die gewünschte Gewindelänge, da sich die Gewindebohrer zur Spitze hin verjüngen und dort nicht schneiden.

Neue Metall-Laubsägeblätter

Bei der Verwendung neuer Metall-Laubsägeblätter kommt es oft zum „Hakeln“ und „Festfressen“ der feinen Sägeblättchen. Um diese unangenehme

Erscheinung zu vermeiden – die vielfach zum Brechen der Sägeblätter führt –, benutzt man neue Metallsägeblättchen zunächst zum Sägen weicher Werkstoffe, wie Kunststoff, Weichmetall u. dgl., bis sich die scharfen Zähne ein klein wenig abgenutzt haben. Erst nach dieser „Einlaufzeit“ zieht man sie zum Sägen von härteren Metallen heran, und die eingangs erwähnten Schwierigkeiten treten nicht mehr auf.

Von Vorteil ist es auch, beim Sägen von härteren Metallen einen Tropfen Öl an das Sägeblatt zu bringen.

Reinigen von Feilen

Feine Schlichtfeilen und vor allem Schlüssel- und Nadelfeilen darf man nicht mit Feilenbürsten aus Draht reinigen, da der Feilenhieb dadurch sehr schnell stumpf wird. Andererseits setzen sich aber gerade die feinen Feilen sehr schnell mit Werkstoffspänen oder Lötzinnresten zu. Zur Reinigung empfiehlt sich ein Material, das weicher als der Feilenwerkstoff ist, beispielsweise Kupfer. Ein flachgeklopfter Kupferdraht oder ein Kupferblech in Hiebrichtung über die Feile geschoben oder gezogen, ermöglicht werkzeugschonende aber wirksame Reinigung der Feilen.

Löten mit „Wasserkühlung“

Bei sehr dicht nebeneinanderliegenden Lötstellen wird die Löterei mitunter zu einem Glücksspiel, weil sich vorausgegangene Lötungen durch die Wärmeübertragung des Materials leicht wieder auflösen können. Hier gibt es eine wirksame Abhilfe: Nahe beieinanderliegende Lötstellen werden nach der Lötung mit einem Tropfen Wasser oder einem angefeuchteten Wattebausch betupft.

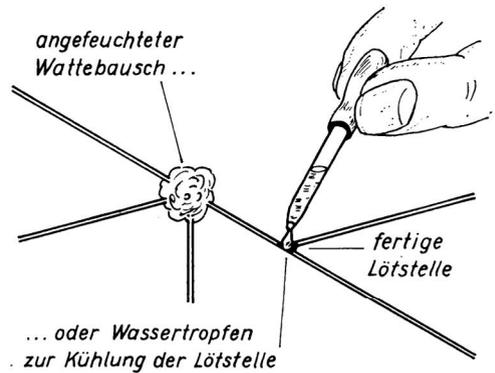
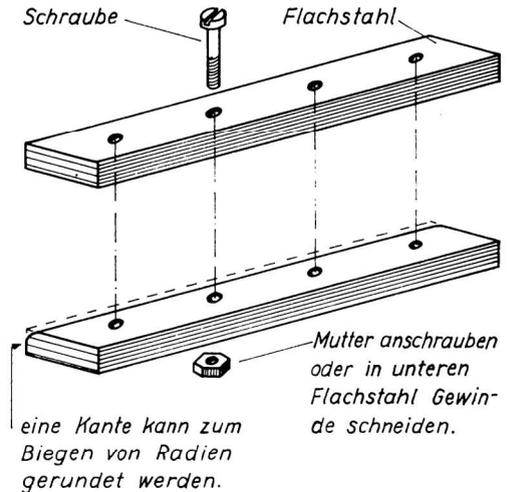
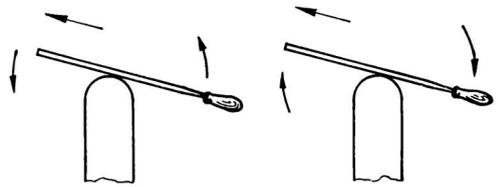


Bild 48

Bild 49



Bevor das Wasser durch die Hitze verdunstet und das Lötzinn wieder flüssig wird, ist die nächste Lötstelle bereits ausgeführt (Bild 48).



Eine Biegevorrichtung für Metalle

Exaktes Biegen von Blechen (z. B. für abgewinkelte Fahrzeugseitenwände oder Wagenschürzen) kann man nicht mit einer Flachzange vornehmen, das würde immer eine unsaubere und windschiefe Angelegenheit werden. Hier hilft eine bewährte Vorrichtung: Zwei Flacheisen (etwa 10×20 mm Querschnitt und 250 bis 300 mm lang) werden mit genau fluchtenden Bohrungen versehen, durch die Zylinderkopfschrauben mit Muttern gesteckt, je nach Größe des Werkstücks in kleinstmöglichem Abstand. Mit Hilfe dieser Abkantungvorrichtung lassen sich Biegungen sehr sauber und gleichmäßig ausführen:

Das Werkstück wird mittels der Schrauben zwischen die Flacheisen in der gewünschten Lage festgeklemmt, und die ganze Vorrichtung wird im Schraubstock eingespannt. Beim Biegen ist der Druck durch ein weiteres Flacheisen möglichst gleichmäßig auf die gesamte Biegekante zu übertragen (Bild 49).

Bild 50

Falsch! *Richtig! Feile entgegengesetzt zum gewünschten Werkstückradius führen.*

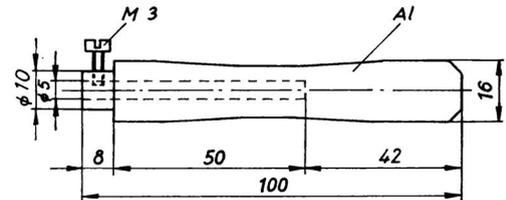


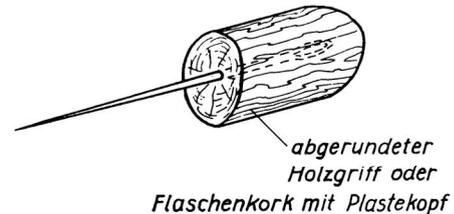
Bild 51

Feilen von Rundungen

Eine Wölbung oder Rundung aus einem Stück Metall oder Holz herauszufeilen, beispielsweise für das Dach eines Wagenmodells, ist gar nicht so leicht, wenn man den „gewissen Dreh“ nicht kennt, der beim Feilen von Rundungen das A und O ausmacht.

Der Kniff dabei ist folgender: Die Feile wird nicht entsprechend dem gewünschten Radius des Werkstücks geführt, sondern genau entgegengesetzt –

Bild 52



so, wie es das Bild 50 veranschaulicht. Auf diese Weise erhalten die Rundungen einen wirklich gleichmäßigen Radius ohne Kanten und unerwünschte Vertiefungen.

Handgriffe für kleine Feilen

Nadel- und Schlüsselfeilen haben keine Spitze, die in einen Holzgriff gesteckt wird, sondern einen zylindrischen Schaft. Da man diesen nicht gut greifen kann, fertigt man sich am besten ein Universalfeilenheft aus Aluminium an. Dieses gestattet ein schnelles Auswechseln von kleinen Feilen und Nadelfeilen. Als Material dient ein passendes Stück Rund-Aluminium, das auf der Drehbank die Form eines Feilenheftes erhält und mit einer Bohrung für den Schaft der Feilen und einer Klemmschraube versehen wird (Bild 51).

Immer erst „die Alten“ benutzen

Bei allen Feilarbeiten sollte man zunächst versuchen, mit älteren Feilen auszukommen, um neue Feilen für Präzisionsarbeiten zu schonen. Dies gilt insbesondere für gröbere Vorarbeiten, bei denen es noch nicht auf den letzten Zehntelmillimeter ankommt.

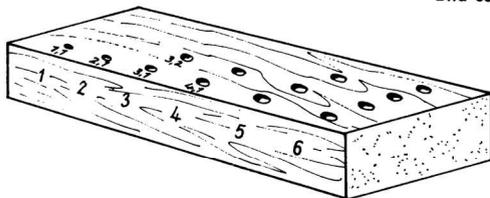


Bild 53

Handauflagerkanten
abrunden

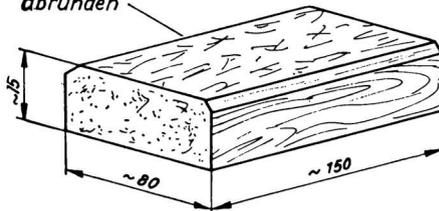


Bild 54

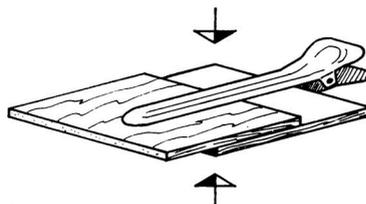


Bild 55

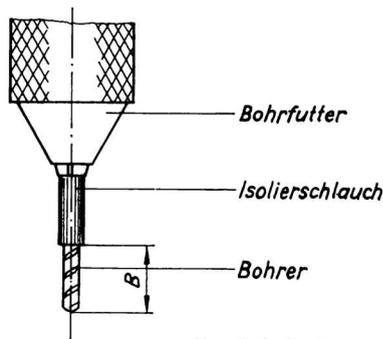


Bild 56

$B = \text{Bohrtiefe}$

Bohren mit der Nähnadel

Um winzige Löcher in ein Kunststoff- oder Holzteil zu „pieken“, braucht man nicht gleich die Handbohrmaschine mit einem feinen und nur allzu leicht abbrechenden Spiralbohrer heranzuziehen, hier tut es auch eine Nähnadel, die man in ein Heft aus Rundholz einsetzt (Vorbohren oder hinteres Nadelende über einer Flamme zum Glühen bringen und in das Holz einbrennen, Bild 52).

Ein praktischer Bohrerständer

Die für alle Bohrergrößen (um jeweils 0,5 mm steigend) erhältlichen Bohrerboxen sind zwar sehr empfehlenswert und praktisch, oft aber für die vielen Bohrergrößen nicht ausreichend. Ein kleiner Weichholzklotz mit entsprechend unterschiedlichen Bohrungen – deutlich beschriftet – leistet in diesem Fall gute Dienste; er kostet so gut wie nichts und ist schnell angefertigt (Bild 53).

Schleifen mit dem Schleifklotz

Flächenschleifen mit der Hand ist nicht immer einfach; zweckmäßiger ist es, das Schleifpapier um einen kleinen Schleifklotz aus Holz zu legen, damit die Flächen gleichmäßiger und ohne Unebenheiten geschliffen werden können.

Schleifklötze können aus einem Stück Holz an Hand des Bildes 54 leicht angefertigt werden.

Haarclip als Halteklammer

Um kleine Teile bei Klebe- oder Lötverbindungen leicht und sicher in der gewünschten Lage zu

arretieren, ist ein Haarclip bestens geeignet. Größe und Federspannkraft dieser „Haarlockenhalterung“ sind wie geschaffen für diesen artfremden Verwendungszweck (Bild 55).

Tiefenmaß für „Sackloch“-Bohrungen

Um die genaue Tiefe bei einem „Sackloch“ sicher und ohne zeitraubendes Probieren zu fixieren, zieht man über den eingespannten Bohrer einen dünnen, auf Länge geschnittenen Isolierschlauch oder ein Stück Korken, die die Bohrtiefe einwandfrei anzeigen, ohne den Bohrer zwischendurch herausnehmen und die Bohrtiefe nachmessen zu müssen (Bild 56).

Bohren mit Schmiermittel

Beim Bohren von Metallen verwendet man meist Schmier- bzw. Kühlmittel. Diese Mittel bewirken, daß die Bohrerschneide leichter das Material zerspannt und der Bohrer gekühlt wird. Dies ist besonders bei Bohrern aus Werkzeugstahl wichtig.

Schmiedeeisen und Stahl wird am besten mit Öl oder Seifenwasser gekühlt. (Ein Tip: Beim Bohren unter 1 mm ist Speichel das beste Schmiermittel!) Gußeisen wird ohne Schmiermittel gebohrt, ebenso Bronze, Messing und Kupfer.

Bohrungen in sehr kleinen und dünnen Werkstücken

Kleine Bohrungen in sehr dünnes Blech und dazu noch in kleinste Werkstücke einzubringen, ist nicht immer leicht, da sich kleine, dünne Bleche kaum

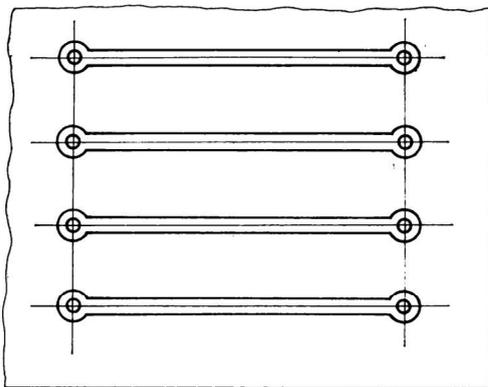


Bild 57

im Schraubstock genügend fest einspannen lassen, ohne beschädigt zu werden.

Das beste ist, wenn man die Teile vor dem Ausschneiden und Bearbeiten auf dem Blech anreißt und bohrt. Zum Beispiel werden bei der Anfertigung von Lok-Steuerungsteilen immer mehrere Teile benötigt, die man zugleich bohren kann (Bild 57).

Aussägen von Durchbrüchen (Fenster usw.)

Nach dem Anreißern bohrt man in die Ecken etwa 1,5-mm-Löcher, damit man beim Sägen um 90° schwenken kann. Durch diese Methode werden die Sägeblätter sehr geschont (Bild 58).

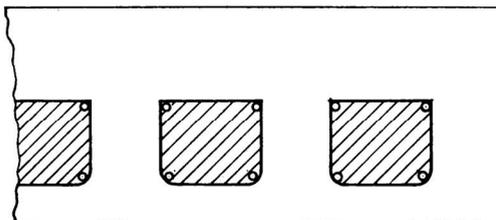


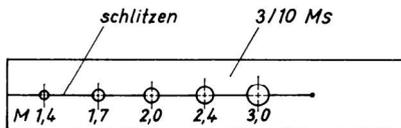
Bild 58

Hilfsvorrichtung zum Einspannen von Schrauben

Wenn man kleine Schrauben kürzen will, weiß man nicht, wie man diese ohne Beschädigung des Gewindes einspannen soll. Hier kann man sich eine Hilfsvorrichtung anfertigen.

In eine Messingleiste (etwa 3×10 mm) bohrt man mehrere Gewinde und sägt sie mit einem feinen Metall-Laubsägeblatt entlang der Mittellinie auf. Nun kann man Schrauben beliebig eindrehen und im Schraubstock zur Bearbeitung einspannen (Bild 59).

Bild 59



Anfertigung von kleinen Nieten

Ebenfalls in eine Messingleiste wird ein Loch entsprechend dem zu verwendenden Drahtdurchmesser gebohrt und angesenkt. Auch hier wird wieder entlang der Mittellinie aufgesägt, um die Drahtstücke einklemmen zu können. Mit einem kleinen

Hammer wird dann ein Niet-Kopf angestaucht (Bild 60).

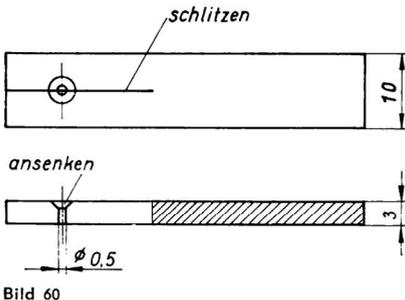


Bild 60

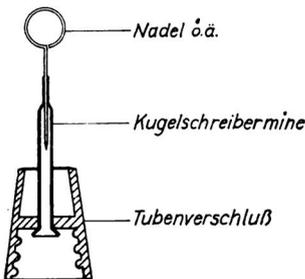


Bild 61

Schrauben

Es bereitet manchmal viel Mühe, eine Schraube an einer unzugänglichen Stelle einzudrehen. Das beste ist natürlich, wenn die Schraubenzieherklinge straff im Schraubenschlitz sitzt. Es geht aber auch, wenn man etwas Staufferfett oder

Getriebefett an die Schraubenzieherklinge bringt und die Schraube aufsteckt. Das wirkt wie Klebstoff und läßt sich leicht abwischen.

Schneiden von Schleifpapier

Nichts ruiniert eine Haushaltsschere schneller und gründlicher als das Schneiden von Schleifpapier – darum weg mit der nicht gerade billigen Schere! Statt dessen benutze man ein altes Küchenmesser, mit dem man von der Rückseite (Papierseite) her an einem Stahllineal entlang das Schleifpapier einritz und es dann mühelos gerade und (ohne Ausfransen) nach Bedarf abreißen kann.

Kleben

Klebstofftuben haben meist eine ziemlich große Öffnung. Das ist bei kleinen Klebeflächen unvorteilhaft, da meistens zu viel Klebstoff aus der Öffnung austritt. Hier kann man sich mit einer „Feinstrichtülle“ helfen, die man sich im allgemeinen selbst anfertigt.

In einen Zahnpastatubenverschluß wird ein Loch entsprechend dem Durchmesser einer Druckstiftmine gebohrt, d. h., das Rohr muß straff eingedrückt werden können (Bild 61). Dann schneidet man die Mine ungefähr nach der Skizze auseinander, ebenso ist die Spitze mit der Kugel abzuschneiden.

Das in Frage kommende Stück wird in Tri, Benzol oder Verdünnung ausgewaschen und dann mit einem Körner oder ähnlichem etwas aufgetrieben, damit das Rohr nicht durch den Verschluß rutscht. Die Öffnung in der Spitze wird nach Gebrauch mit einer Nadel verschlossen.

Aufbewahrung von Leisten und Profilen

Dünne Leisten von geringem Querschnitt und Schienenprofile (oder andere längere Profile) lassen sich gut in Papprollen lagern, wie sie zum Versand von Zeichnungen u. dgl. benutzt werden. Je nach Länge der Teile sollen die Papprollen etwa 50 bis 80 cm lang sein. Sie werden entweder senkrecht aufgestellt oder an einem Brett waagrecht aufgehängt, das zusätzlich als Ablage benutzt werden kann.

Kurze Drahtenden blank machen

Hin und wieder kommt es vor, daß Lötverbindungen an Spulen, Motorankern u. ä. unzugänglichen Stellen hergestellt werden müssen. Dann bereitet das Blankmachen der Drähte, d. h. das Entfernen der Isolierschicht oder Umspinnung, Schwierigkeiten. Mit Hilfe eines kleinen Werkzeugs läßt sich das Problem einfach lösen. Der eine Schenkel einer Pinzette wird ausgeglüht, 3 bis 4 mm im Winkel umgebogen und angeschärft. Der andere Schenkel wird soweit gekürzt, daß er nur etwa 1 mm über dem umgewinkelten Schenkel hinausragt. Mit diesem leicht anzufertigenden Werkzeug können kurze und unzugängliche Drahtenden mühelos blank gemacht werden (Bild 62).

Druckknöpfe als elektrische Verbindung

Anschlußklemmen und Stecker sind teuer und meist auch zu groß für Modellbahnzwecke. Billiger und einfacher sind Druckknöpfe, die in verschiedenen Größen in den einschlägigen Geschäften erhältlich sind. Man verwende für elektrische Verbindungen nur die blanken Druckknöpfe, da die schwarzen erst vom Lack befreit werden müßten. Anstelle der Anschlußklemmen bei Weichen, Signalen, Lampen usw. werden Druckknopf-Unterteile (die mit Knopf) aufgenagelt und die Anschlüsse angelötet. An die Zuleitungen werden die Druckknopf-Oberteile angelötet. Diese werden dann einfach auf die Unterteile gedrückt und die elektrische Verbindung ist hergestellt. Sie ist auch

ebenso leicht lösbar, absolut sicher und zuverlässig. In gleicher Weise lassen sich Verlängerungsschnüre für Zuleitungen herstellen. Zu beachten ist, daß solche Verbindungen nur für Schwachstrom verwendet werden dürfen!

Auch zum Befestigen von Wagendächern kann man Druckknöpfe verwenden. Weiterhin sind sie als Drehzapfen für Drehgestelle einsetzbar, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, sie leicht an- oder abzumontieren.

Spiralbohrer-Verlängerung

Oftmals wird die Länge eines Bohrers nicht ausreichen, um an ungünstigen Stellen (z. B. Führerhausstirnwand einer Lokomotive) ein Loch zu bohren. Hier kann man sich helfen, indem man den Bohrer in ein Messingrohr entsprechenden Durchmessers einlötet. Sollte der Innendurchmesser des Rohres etwas zu groß sein, so wird das Rohr einschließlich des Bohrers mit einem Seitenschneider zusammengedrückt und dann verlötet. Hierbei ist zu beachten, daß der Seitenschneider mehrmals und versetzt angesetzt wird (Bild 63).

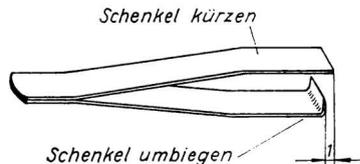
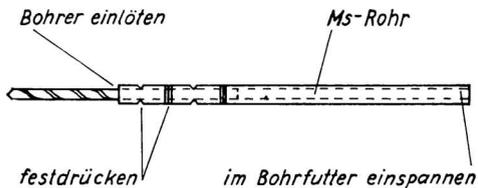


Bild 62

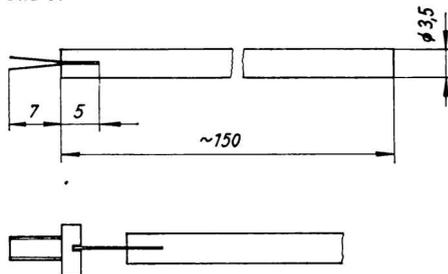


Schärfen von Werkzeugen

Zum Schärfen von Werkzeugen braucht man nicht immer eine Schleifscheibe oder einen Schleifbock. In Werkzeuggeschäften gibt es Handschleifsteine oder Schleiffeilen in verschiedenen Größen, Querschnitten und Körnungen. Für unsere Zwecke eignen sich gut Schleifsteine flach etwa 5×20 mm und etwa 200 mm lang. Mit einiger Übung lassen sich mit Hilfe dieser Werkzeuge Bohrer, Bastelmesser usw. einwandfrei schärfen.

Der Federschraubenzieher – ein unentbehrlicher Helfer

Beim Eindrehen von Schrauben an schlecht zugänglichen Stellen hat sich ein Federschraubenzieher gut bewährt, auf jeden Fall besser als ein magnetischer Schraubenzieher, der bei Messingschrauben ohnehin versagt. Ein Stück Rundmaterial, etwa 150 mm lang und 3,5 mm Durchmesser, erhält am Ende einen 5 mm tiefen Einschnitt. In diesen werden zwei Klingen aus Uhrfederstahl, 12 mm lang, 3 mm breit und etwa 0,3 mm dick, weich eingelötet, so daß sie etwas auseinanderfedern.



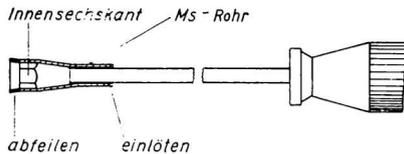
Sie halten so die Schraube gut fest und sichern ein müheloses Eindrehen. Zwei Federschraubenzieher mit 3 und 5 mm breiten Klingen genügen für alle vorkommenden Fälle (Bild 64).

Sichern von Schrauben und Muttern

Oft wird es vorkommen, daß bewegliche Teile ihre Verbindungen (Schraube oder Mutter) verlieren. Ein Tropfen dicker Nitrolack auf das gegen Verdrehung zu sichernde Teil gegeben, schafft schnell Abhilfe. Der getrocknete Lack hält die Schraube oder Mutter gut fest.

Anfertigung eines kleinen Sechskantschraubendrehers

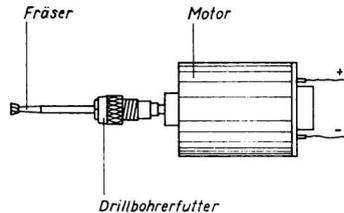
An unseren Modelllokomotiven sind die Kuppelstangen größtenteils mit Sechskantschrauben befestigt. Es ist mühselig und unhandlich, diese mit einer Zange zu lösen oder einzudrehen. Dies muß ja doch ab und zu gemacht werden, wenn die Haftreifen gewechselt werden müssen oder der Radsatz defekt ist. Die Anfertigung dieses kleinen



Werkzeugs wird sich auf jeden Fall lohnen. Ein etwa 15 mm langes, dünnwandiges Messingrohr, im Durchmesser etwa der Schlüsselweite der Sechskantschraube entsprechend (z. B. gereinigte Kugelschreibermine), wird an einem Ende mit der Reibnadel etwas aufgeweitet, bis der Rand gerade über die Ecken des Schraubensechskants paßt. Dieser konisch erweiterte Teil des Rohres wird nun durch Eindrücken einer Sechskantschraube innen zum Sechskant geformt. Dieser Rohrschlüssel wird dann auf den Schaft eines entsprechenden kleinen Schraubenziehers gelötet. Das so entstandene Werkzeug ist wie ein normaler Schlitzschraubenzieher zu handhaben (Bild 65).

Schmieren und Ölen von Lokomotiven und Wagen

Unsere Modellfahrzeuge mit ihren hochoptimierten Motoren und Getrieben bedürfen einer sorgfältigen Pflege und Schmierung. Für Schneckengetriebe eignet sich am besten Kugellagerfett. Aber auch spezielles, dickflüssiges Öl kann verwendet werden. Schwierigkeiten bereitet nur, das Öl an den unzugänglichen Lagern anzubringen. Hier hilft bestens



eine kleine Injektionspritze, die in verschiedenen Größen und mit entsprechenden Kanülen in Apotheken zu haben sind. Die Kanülen sollten vor Gebrauch an der Spitze stumpf geschliffen werden. Trotzdem Vorsicht beim Umgang mit diesen Spritzen und vor Kindern verschließen! Den Kolben sollte man nach Gebrauch etwas zurückziehen und die Spritze schräg liegend aufbewahren, da sonst das Öl ganz langsam durch die Kanüle austritt.

Eine Kleinstbohrmaschine

Für viele Arbeiten an der Anlage und auch beim Modellbau sind die elektrischen Handbohrmaschinen etwas unhandlich. Man kann sich deshalb mit etwas Geschick eine kleine Handbohrmaschine selbst anfertigen.

Benötigt werden dazu ein kleiner Motor und ein Futter von einem Drillbohrer. Als Motor eignet sich gut ein Topfmotor von Piko. Auf die Motorwelle wird das Drillbohrerfutter aufgepaßt (Bild 66). Eventuell muß dafür erst ein Drehteil mit Bohrung angefertigt werden. Die Bohrung muß stramm auf die Motorachse passen.

Als Bohr- und Fräswerkzeuge lassen sich Zahn-

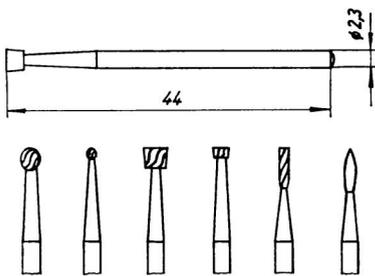


Bild 67

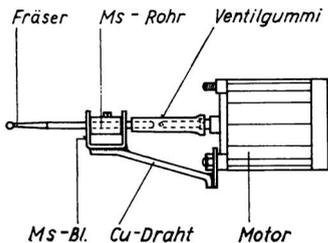


Bild 68

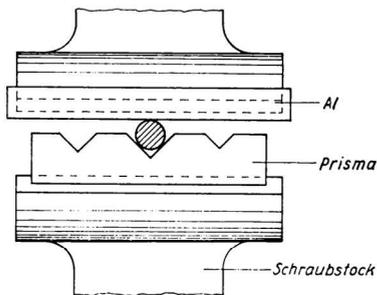


Bild 69

arztfräser sehr gut verwenden. Diese gibt es in den unterschiedlichsten Formen und Abmessungen in Dental-Fachgeschäften (Bild 67). Man kann sich aber auch vom behandelnden Zahnarzt die unbrauchbaren Bohrer erbitten. Unseren Zwecken genügen sie immer noch. Die Fräser gibt es in langer und kurzer Ausführung. Im Bild 67 ist ein langer Bohrer mit seinen Abmessungen dargestellt. Alle Fräser haben einen Schaftdurchmesser von 2,3 mm.

Damit wir den Fräser in das Futter spannen können, muß dieses vorsichtig mit leicht angezogener Klemmutter auf den Schaftdurchmesser aufgebohrt werden. Bei guter Arbeit muß das Futter genau rund laufen.

An dem Motor werden nun dünne, flexible Drähte angelötet und die Enden mit Krokodilklemmen versehen. Wir können nun unser „Spezialwerkzeug“ direkt vom Trafo betreiben oder die Strippen beim Arbeiten an der Anlage an den Gleisen anklennen.

Bei Verwendung eines Piko-Topfmotors kann man auch die Lagerung des Fräasers nach Bild 68 vornehmen. Dieses behelfsmäßige Bohrfutter ist relativ einfach herzustellen. Die Teile werden aus Messingblech bzw. Kupferdraht gefertigt und dann zusammengelötet. Die Löcher, die den Fräser aufnehmen, dürfen ihm möglichst wenig Spiel lassen. Das Lager wird am Motor befestigt und dann ausgerichtet. Als Längslager dient ein Stück Messingrohr, das eine Madenschraube erhält. Man kann aber auch eine Mutter auflöten und den Fräser mit einer eingedrehten Schraube befestigen. Als Kupplung zwischen Motor und Fräser dient ein passendes Stück Ventilgummi. Beim Fräserwechsel braucht nur die Schraube gelöst und der Fräser herausgezogen zu werden.

Mit diesem Maschinchen können die verschiedensten Arbeiten ausgeführt werden. Nachfolgend einige Beispiele.

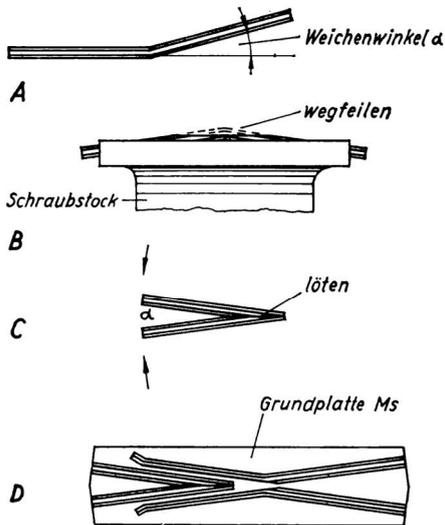
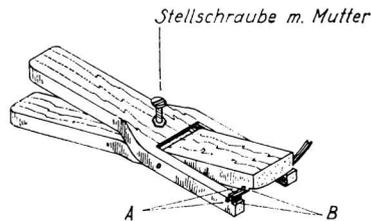


Bild 70

Bild 71



A = Einschnitt zum Einlegen des Profils

Das Entfernen überflüssigen Lötzinns von Lötstellen beim Lok- und Wagenbau gehört zu den langwierigsten Arbeiten, besonders dann, wenn in unzulänglichen Ecken und Winkeln größere Tropfen zu entfernen sind. Hier bohrt oder fräst man mit Rosen- und Kegelbohrern.

Beim Umbau und Frisieren von Industriemodellen, die meist aus Kunststoff bestehen, sind die Rosenbohrer zum Abtragen von Material wie geschaffen.

Löcher lassen sich mit diesem Werkzeug ebenfalls leicht herstellen. Bei dünnem Blech wird der Anfang nach der Körnerschlag-Methode gemacht. Das so vorgefertigte Loch wird mit dem Flammenbohrer oder dem Rosenkopf erweitert.

Der Rosenbohrer ist auch zum Entgraten von Löchern gut geeignet. Es lassen sich damit auch tiefere Ölhalte-Senkungen und Schmiernuten herstellen.

Ursachen für kalte Lötstellen

Gerade beim Verlöten von elektrischen Leitungen entstehen sehr leicht kalte Lötstellen. Das heißt, das Lot ist keine innige Verbindung mit dem Material bzw. dem Draht eingegangen. Meist sieht man einer solchen Lötstelle nicht an, daß kein

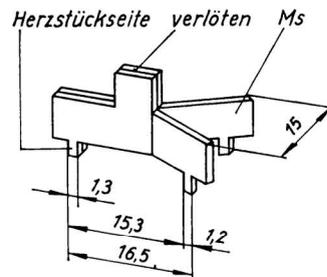


Bild 72

Stromfluß vorhanden ist. Die Ursachen können folgende sein:

1. Die Lötstellen wurden nicht richtig gesäubert.
2. Die Leitungsenden, Lötösen, Kabelschuhe oder Lötflächen wurden nicht verzinkt.
3. Die Leitungsenden wurden zu kurz abisoliert, so daß Isoliermaterial die Lötstelle beim Erhitzen verunreinigte.
4. Die Lötstelle wurde nicht genügend erhitzt.
5. Es wurden unsaubere LötKolben benutzt.
6. Es wurde kein oder ein falsches Flußmittel verwendet. Bei allen stromführenden Verbindungen verwendet man am besten Kolophonium.
7. Das verwendete Kolophonium wurde zuvor nicht in Spiritus aufgelöst.
8. Die zusammengelöteten Teile wurden nicht bis zum Erstarren des Zinns festgehalten.

Feilen von Rundmaterial

Sehr oft kommt es vor, daß ein Stück Rundmaterial stirnseitig plan (gerade) zu feilen, anzukörnen oder zu bohren ist, und daß keine Drehbank zur Verfügung steht. Hier können wir uns ein Hilfsmittel selbst anfertigen. In ein Stück Messing-Material (es kann aber auch Stahl sein), das in den Abmessungen etwa den Schraubstockbacken entspricht, feilen wir winklig verschiedene tiefe Dreiecke ein. Dieses Stück, anstelle eines Schraubstockbackens mit dem Rundmaterial eingespannt, ergibt einen sicheren Halt des Materials und ermöglicht ein winkliges Bearbeiten (Bild 69).

Verstopfen von Schlichtfeilen

verhindert man noch besser, wenn man statt mit Kreide das Werkzeug mit Stangenschwefel einreibt.

Tipps für den Weichenbau

Obwohl das Angebot von Industriematerial fast alle Wünsche befriedigt, wird mancher Modelleisenbahner doch einmal in die Verlegenheit kommen, Weichen selbst zu bauen. Besonders beim Aufbau einer Schmalspurbahn wird dies nötig sein.

Weichenherzstücke

lassen sich nach folgender Methode relativ leicht herstellen. Für die Herzstückspitze wird ein Schienenstück entsprechender Länge zunächst im gewünschten Weichenwinkel gebogen (A). Dann wird das abgewinkelte Schienenstück in den Schraubstock gespannt und die Knickstelle bis auf einen geringen Rest weggefeilt (B). Wenn man nun die Schiene nach rückwärts so weit zusammenbiegt, daß sich die Schenkel berühren, erhält man den gewünschten Weichenwinkel. Die Schenkel werden miteinander verlötet (C) und auf eine Grundplatte aufgelötet. Auch die Backenschienen werden nach entsprechender Herrichtung im richtigen Abstand auf die Grundplatte gelötet (D). Das Abbiegen ist leichter, wenn man den Schienenfuß an den Knickstellen einfeilt (Bild 70).

Das Abfeilen der Schienenfüße

bei Zungen und Backenschienen ist besonders bei kleinen Schienenprofilen nicht ganz einfach. Bei Hohlprofil schneidet man den Fuß besser mit einer kleinen Blechschere weg. Bei Vollprofil kann man den Fuß auch auf einem Schleifstein abschleifen.

Für das Biegen der Schienen

ist die Herstellung einer Biegezange vorteilhaft, mit der jeder gewünschte Halbmesser gebogen

werden kann (Bild 71). Sie wird aus 6 bis 8 mm dickem Hartholz angefertigt. Die Maulbreite sollte etwa 40 mm betragen. Die übrigen Maße können beliebig festgelegt werden. Zum Biegen der Schienen wird diese mit dem Kopf nach außen in den Einschnitt A eingelegt. Der gewünschte Biegeradius ist mit Hilfe der Stellschraube einzustellen. Durch das Zusammendrücken der Schenkel wird die Schiene gebogen. Man kann auch die Krümmung bereits verlegter Schienen korrigieren, indem man die Zange so auf die Schienen aufsetzt, daß sich der Schienenkopf im Einschnitt B befindet.

Eine Gleislehre

gehört zu einem einwandfreien Gleis- und Weichenbau. Lehren herkömmlicher Bauart verkanten leicht beim Messen. Solche in Form einer Rolle sind zwar genauer, können aber für den Weichenbau nicht verwendet werden. Eine Gleislehre mit Dreipunktlagerung ist besser und einfach herzustellen (Bild 72). Man verwendet Messingblech. Die beiden Teile werden zusammen angefertigt, gegeneinander abgewinkelt und verlötet. Erst dann wird die Lehre genau auf Spurmaß entsprechend der Nenngröße gefeilt. Genaues Arbeiten und Nachprüfen mit dem Meßschieber ist Bedingung.

Vorbeugender Rostschutz bei Werkzeug

Es kann auch in der besten Modellbahnwerkstatt vorkommen, daß durch erhöhte Raumfeuchtigkeit – besonders in der kalten Jahreszeit – an Werkzeugen Rostansatz entsteht. Dem vorzubeugen, gibt es ein einfaches Rezept: Man legt zu dem Werkzeug einige Mottenkügel!

Härten von Schraubenziehern

Die Klingen von Schraubenziehern, besonders von kleinen, sind oft weich. Sie können auf einfachste Weise gehärtet werden: Das Blatt bis zur Rotglut erhitzen und dann mit warmem Wasser abschrecken. „Angeknabberte“ Schraubenzieher dürften danach der Vergangenheit angehören.

Das richtige Verarbeiten von Pappe

Die Pappbauweise ist beim Gebäudemodellbau noch weit verbreitet. Ein wesentlicher Grund hierfür ist das leichte Verarbeiten dieses Materials. Trotzdem sind einige Grundsätze zu beachten, soll es nicht zu verzogenen Wänden und Dächern kommen. Dadurch wird der sonst gute Eindruck eines Modells empfindlich gestört. Dem kann man durch einfache Mittel vorbeugen. Den Modellbauern sollen daher einige Hinweise über das zweckmäßige Verarbeiten von Pappen und die dazu notwendigen Werkzeuge gegeben werden.

Die Pappenarten

Die vier bekanntesten Pappenarten sind Holz-, Stroh-, Leder- und Steinpappe. Die weiße Holzpappe läßt sich für unsere Zwecke am leichtesten verarbeiten und neigt nicht zum Werfen wie Leder- und Stroh-pappe. Am schwierigsten ist die sehr feste Steinpappe zu bearbeiten. Ihre Anwendung sollte man vermeiden, da sonst die Werkzeuge arg strapaziert werden. Gleiches gilt für die gelblich-grüne Stroh-pappe, die infolge ihrer groben Struktur ungeeignet ist. Allenfalls für große Flächen als Unterbau sollte sie Anwendung finden, z. B. zum Aufkleben geprägter Pappen in Bruchsteinmanier.

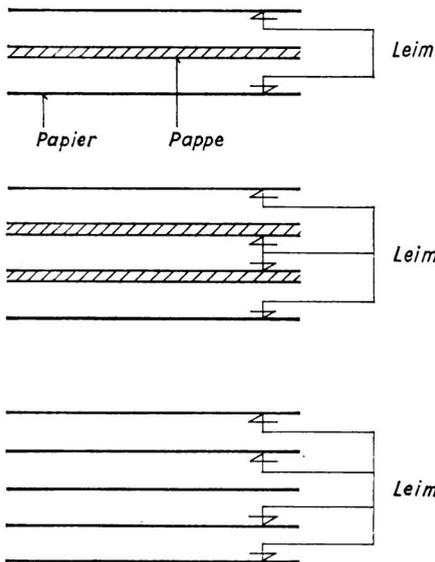


Bild 73

Das Vorbereiten des Materials

Um die genannten Mängel am Modell zu vermeiden, empfiehlt sich ein vorheriges Beziehen der Pappe mit Zeichenkarton. Auf Vorder- und Rückseite wird ein Bogen aufgeklebt. Dabei ist zu beachten, daß nicht die Pappe sondern der Zeichenkarton mit Leim eingestrichen wird, also immer das Material, das sich bei Feuchtigkeitseinwirkung am meisten dehnt. Verfährt man umgekehrt, dehnt sich der Karton erst auf der Pappe und wird stark wellig. Wichtig ist auch, daß man stets symmetrisch vorgeht, d. h., was mit der einen Seite gemacht wird, muß man auch mit der anderen

tun. Das gilt sowohl für das Beziehen und Zusammenleimen von Pappen als auch für die gleichen Arbeitsgänge nur mit Zeichenkarton ohne Verwendung von Pappe. Einige Beispiele dazu zeigt Bild 73.

Als Klebstoff verwendet man stark verdünnten Tischler-Warmleim oder einen Stärkekleister (Tapeetenkleister). Mit einem Ringpinsel wird der Kartonbogen radial von der Mitte ausgehend bestrichen. Man legt ihn etwa 3 min beiseite und bereitet in der Zeit den Bogen für die Rückseite der Pappe in gleicher Weise vor. Danach wird, auf der Vorderseite beginnend, der Karton auf die Pappe aufgelegt und von der Mitte beginnend nach außen streichend gut angedrückt, so daß keine Luftblasen zurückbleiben. Mit der Rückseite verfährt man genauso und läßt die Pappe vor der Weiterverarbeitung einige Tage – am besten unter Druck – austrocknen. Beim Beziehen achtet man darauf, daß die Faserichtung des Kartons auf Vorder- und Rückseite übereinstimmt, da sich das Papier nur quer zur Faser dehnt. Die Faserichtung ermittelt man durch Anfeuchten einer Ecke. Dabei wird sich das Papier rollen. Im rechten Winkel zur Rollrichtung verläuft die Faser.

Das Werkzeug

Das zweckmäßigste Werkzeug zum Bearbeiten von Pappe ist ein Messer, genannt „Schnitzer“. Man kann sich ein solches Werkzeug unter Verwendung eines alten Metallsägeblatts, von dem man die Zähne abgeschliffen hat, leicht anfertigen. Das Ende ist nach Bild 74 anzuschleifen, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die feine Spitze nicht ausglüht. Für den Feinschliff benutzt man einen Ziehstein. Die richtige Schärfe ist dann erreicht, wenn man ein freihängendes Zeitungsblatt glatt durchtrennen kann. Ähnliche Messer verwenden auch die Schuster. Solche Messer gibt

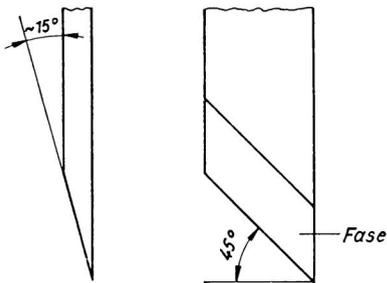


Bild 74

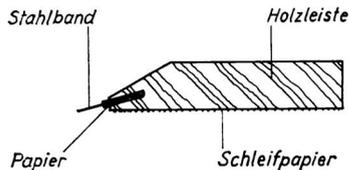


Bild 75

es in Schuhmacherbedarfshandlungen zu kaufen. Die Schnitserklinge kann sowohl ein Holzheft erhalten als auch nur mit geleimten Zeichenkartonstreifen oder dünnem Bindfaden umwickelt werden. Ein Taschenmesser aus gutem Stahl und spitz angeschliffen ist durchaus auch verwendbar.

Das zweite wichtige Werkzeug ist ein Lineal zum Schneiden, eine Schneideschiene. Deren Aufbau ist aus Bild 75 ersichtlich. Eine etwa 50 mm breite Leiste wird in der dargestellten Form angefertigt, in dem Einschnitt mit einem zusammengefalteten Papierstreifen ein etwa 15 mm breites und 0,5 mm dickes Stahlband eingeklebt und auf der Unterseite mittelfeines Schleifpapier untergeleimt. Damit ist ein sicherer Gleitschutz beim Arbeiten gegeben. Die Länge der Schneideschiene sollte

etwa 500 mm betragen. Eine zweite von etwa 300 mm Länge ist zu empfehlen, die für Arbeiten an kleinen Teilen verwendet wird. Einige praktische Hinweise:

- Vor jedem Schnitt die Klinge in ein Stück Seife stechen. Das Schneiden wird dadurch wesentlich erleichtert.
- Dickere Pappe nicht versuchen, mit einem Schnitt zu trennen. Mehrmaliges Schneiden ist immer besser und ergibt auch saubere Schnittflächen. Gehrungskanten müssen aber in einem Schnitt geschnitten werden.
- Das Werkstück muß immer unter der Schneideschiene liegen. Beim Ausschneiden von Öffnungen ist der spitzeste Schnitzer am besten.

Herstellen von Fachwerkwänden

Bei Gebäudemodellen sind oft Fachwerkwände darzustellen. Hierfür gibt es einige Möglichkeiten, die aber unterschiedliches Aussehen ergeben. Die Fachwerkhölzer nur auf die farbig behandelten Wandflächen aufzumalen, dürfte kaum befriedigen. Die Farbe kann auslaufen, und scharfe Kanten sind kaum erzielbar. Das trifft auch zu, wenn man die Begrenzung der Fachwerkhölzer mit einem Messer leicht vorritzet. Das Zusammensetzen und Aufkleben des Fachwerks aus einzelnen Papp- oder Furnierstreifen ist recht mühsam und erfordert hohen Zeitaufwand. Am besten hat sich nachstehende Methode bewährt (Bild 76).

Das Fachwerk einer Wandfläche wird entsprechend der Zeichnung auf Zeichenkarton übertragen. Dann werden zunächst alle Begrenzungslinien mit einem scharfen Messer leicht vorgeritzt. Diesen Arbeitsgang sollte man nicht auslassen, da man sich hierdurch eine gute Anlegekante für das nachfolgende Ausstechen der Gefache schafft. Der so vorbereitete Zeichenkarton wird auf eine

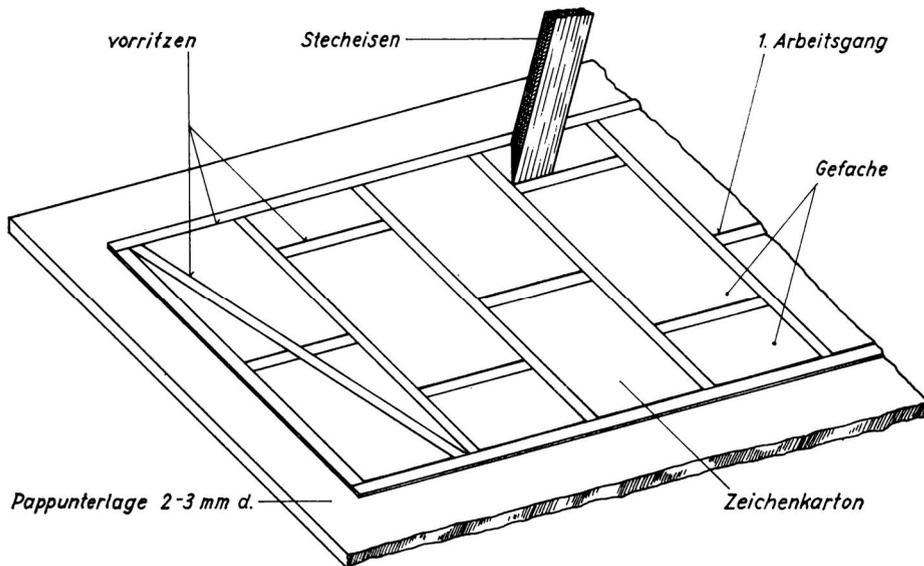


Bild 76

2 bis 3 mm dicke Pappunterlage gelegt, und mit einem scharfen Stecheisen werden zunächst alle waagerechten Linien ausgestochen. Die schräge Seite des Stecheisens zeigt dabei nach dem Gefache. Dann dreht man den Zeichenkarton um 90° und sticht wiederum alle waagerechten Kanten nach. So verfährt man noch zweimal, beim letzten Arbeitsgang fallen die Gefache heraus. Die Verwendung einer Schneideschiene ist hierbei nicht notwendig. Wichtig ist, den Schnitt scharf bis in die Ecken zu führen. Zwei Stecheisen von 3 und 6 mm Breite sind ausreichend. Bei längeren Kanten setzt man das Eisen mehrmals an. Durch kurzen Schlag mit dem Handballen wird das Werkzeug durch den Karton getrieben. Diese Methode

geht bei einiger Übung recht schnell und erbringt gute Ergebnisse. Das Fachwerk wird mit Stärkekleister auf die vorbereitete Wandfläche geklebt. Die Wandöffnungen sollten etwas kleiner als angegeben ausgesägt werden. Nach dem Aufkleben und Trocknen werden sie genau nachgestochen.

Herstellen von Fenstern und Türen

Fenster und Türen sind wohl bei jedem Gebäudemodell vorhanden. Für ihre Herstellung gibt es auch verschiedene Methoden. Für die Fenster gilt als einfachste Methode, die Fensterrahmen und -sprossen mit der Ziehfeder und farbiger Tusche

auf das Zelluloid der Fensterscheiben aufzuzeichnen. Dies wird wegen fehlender plastischer Wirkung selten befriedigen und nur bei Fenstern mit zahlreicher Sprossenteilung (z. B. bei Lokschuppenfenstern) oder bei der Nenngroße N vertretbar sein.

Da bei einem Modell meist eine gewisse Anzahl gleicher Fenster herzustellen ist, wird folgende Arbeitsweise empfohlen, die sich gut bewährt hat (Bild 77).

Die Fenster gleicher Größe werden – am besten auf dem Reißbrett – nebeneinander auf einen Streifen Zeichenkarton gezeichnet, alle Linien mit einem scharfen Messer nachgeritzt und mit einem Stecheisen zunächst alle unteren waagerechten Linien durchstoßen. Dann werden die Streifen dreimal um 90° gedreht, und es wird in gleicher Weise verfahren. Beim letzten Arbeitsgang fallen die Scheibenflächen heraus. Im Prinzip ist also genauso zu verfahren, wie bei der Fachwerkherstellung erläutert wurde. Die Vorbildtreue kann

durch Aufkleben schmaler Kartonstreifen als Kämpfer und Wetterschenkel erhöht werden. Abschließend werden die Fenster im gewünschten Farbton angestrichen, vom Streifen abgeschnitten und hinter die Fensteröffnungen geklebt. Eine Verglasung mit Zellon ist noch notwendig. Die Methode ergibt vorbildgetreue Fenster, ist aber allenfalls noch bei Nenngroße TT anwendbar.

Füllungstüren wirken besonders bei Gebäuden älterer Bauepochen vorbildgerechter und sind im Prinzip wie vorher beschrieben herzustellen. Für glatte Türen oder Brettertüren ist dünnes Sperrholz oder Furnier empfehlenswerter als Pappe, besonders wenn sie nicht gestrichen, sondern nur mit farblosem Lack behandelt werden.

Linolschnitzmesser . . .

sind in Schreibwarengeschäften als Sortimentspackung erhältlich und lassen sich auch im Eisen-

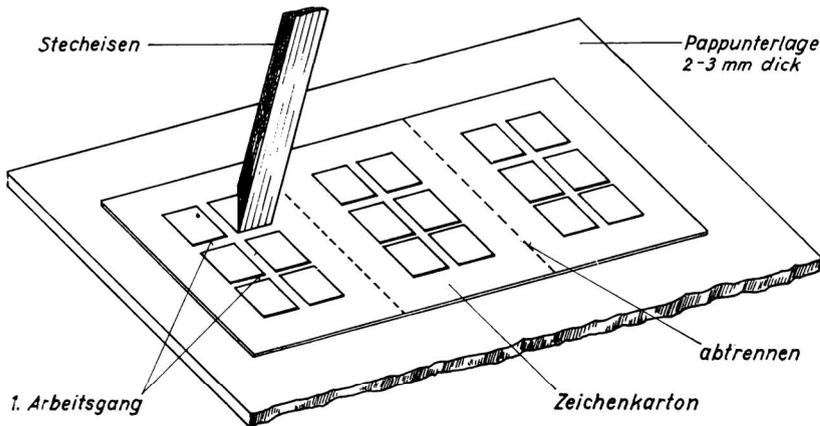


Bild 77

bahnmodellbau vielfältig verwenden. Besonders vorteilhaft sind sie bei der Verarbeitung von Pappe bzw. im Gebäudemodellbau einsetzbar. Man kann sie sowohl zum Schneiden als auch zum Schnitzen verwenden. Letzteres kann besonders bei der Darstellung von Bruchsteinmauerwerk vorkommen, wie bei Brücken-, Tunnel- und Stützmauerdarstellungen. Für diesen Fall hat sich folgende Methode bewährt: Sperrholz oder Pappe mit einem Gipsbrei, der im Leimwasser angemacht wurde (wegen Verzögern des Abbindens), dünn bestreichen und nach dem Antrocknen mit den Messern die einzelnen Steinquader und Fugen herausarbeiten. Auf richtige Größenrelationen entsprechend der Nenngröße ist zu achten. Nachfolgende farbliche Behandlung der fertigen Steinflächen setzt den letzten i-Punkt.

Beim Farbspritzen von Selbstbaumodellen . . .

die mit mehrfarbigen Anstrichen zu versehen sind, bereitet das Abdecken bereits gespritzter Flächen manchmal Schwierigkeiten. Klebbpapierstreifen sind meist zu steif und haften schlecht. Bewährt hat sich dafür selbstklebendes Einfaßband für Zeichnungen. Dieses Klebeband zeichnet sich durch schnelles und sicheres Haften und leichte und saubere Lösbarkeit aus. Nicht nur Flächen, sondern auch Kleinteile können damit gut abgedeckt werden. Das glasklare Prenaband ist wegen seiner geringeren Flexibilität nicht so gut geeignet.

Halterung für Gewindebohrer

Außer den beschriebenen Handgewindebohrern mit drei Gängen gibt es auch noch Maschinen-

gewindebohrer. Diese bestehen aus einem Stück und sind länger angeschliffen. Verwendet werden diese speziell für Bleche und dünnes Material (Durchgangslöcher). Diese Maschinengewindebohrer sind für die meisten Bastelarbeiten gut geeignet.

Zur leichteren Handhabung schlägt man die Bohrer vorsichtig in ein kleines Feilenheft ein. Man kann sich aber auch eine spezielle Halterung zum Wechseln der Gewindebohrer auf der Drehmaschine anfertigen (Bild 78). Mit einiger Übung lassen sich so die meisten kleinen Gewinde frei in der Hand schneiden.

Winkelprofile aus U-Profilen

Beim Modellbau werden verbreitet kleine Blechprofile verwendet. Wenn man mal in Verlegenheit kommt und kein Winkelprofil mehr hat, kann solches durch Trennen von U-Profilen 3×2 mm einfach hergestellt werden. Um einen sauberen, glatten Sägeschnitt zu sichern, empfiehlt sich eine kleine Hilfsvorrichtung. Auf dem Sägertisch ist eine Linie senkrecht zum Werkstück aufzureißen und von vorn etwa 5 mm tief einzusägen. Durch vier eingeschlagene Nägel wird das Profil sicher gegen die Säge geführt und gewissermaßen auf der

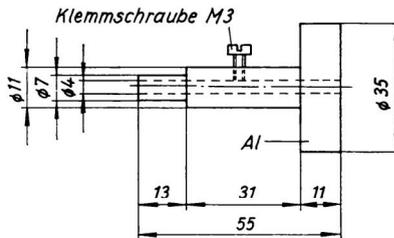


Bild 78

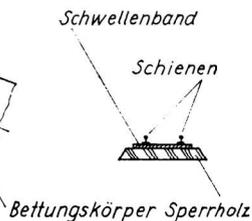
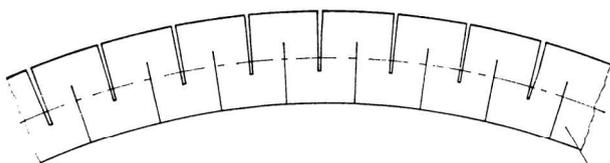
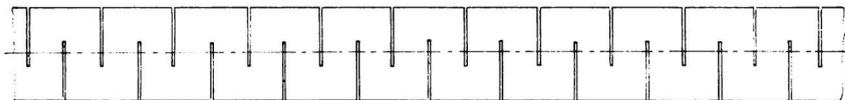


Bild 79

Stelle gesägt. So entsteht ohne große Schwierigkeiten ein glatter und gerader Sägeschnitt.

einer Raspel abzuschragen. Dies kommt aber ausschließlich nur bei Streckgleisen in Frage.

Ausschneiden von Gleistrassen

Beim Bau von Anlagen sollte man die Gleise nicht einfach auf der Grundplatte befestigen, sondern einen richtigen Böschungskörper aus 4 bis 6 mm dickem Sperrholz aussägen. Da Sperrholz relativ teuer ist, kann man auch für Bogen gerade Stücke verwenden, d. h., man schneidet nur gerade Streifen entsprechend der Böschungsbreite von der Tafel ab. Um diese geraden Streifen dann im gewünschten Radius biegen bzw. verlegen zu können, werden diese Streifen mit der Kreis- oder Stichsäge kammartig von beiden Seiten eingesägt (Bild 79).

Dadurch entsteht ein flexibles Schotterbett. Die im Außenradius entstandenen Lücken können leicht mit Spachtelmasse gefüllt oder mit der Schottermatte überdeckt werden. Man sollte nicht vergessen, die Kanten vom Böschungskörper mit

Sägen von dünnem Blech

Bleche unter 0,4 mm Dicke lassen sich mit der Laubsäge schlecht bearbeiten. Meist verhaken sich die Zähne, und das Blatt zerbricht. Man kann sich hier leicht helfen, indem man das dünne Blech mit Alleskleber auf dünne, etwa 2 mm dicke Pappe oder auf Sperrholz gleicher Dicke, aufgeklebt wird. Teure Metallsägeblätter können so gespart werden. Zum Sägen sind möglichst feingezahnte Sägeblätter zu verwenden. Nach dem Aussägen kann die Pappe oder das Sperrholz leicht vom Blech getrennt werden.

Bohren von dünnem Blech

Beim Bohren größerer Löcher in dünnem Blech entstehen meist „eckige“ Löcher. Dies kann ver-

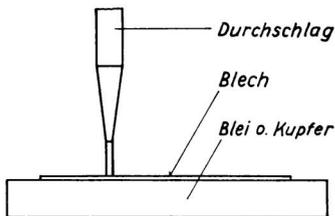


Bild 80

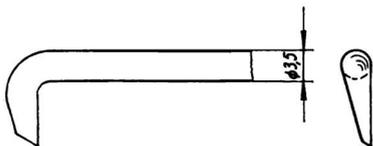
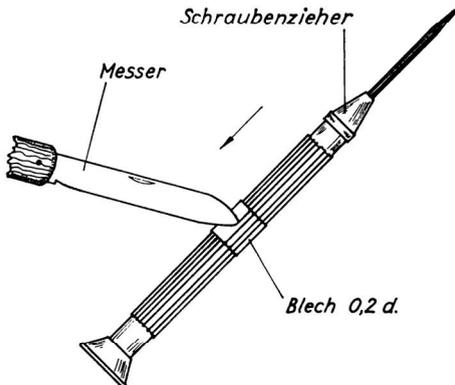


Bild 81

Bild 82



mieden werden, wenn das zu bearbeitende Blech auf ein anderes, dickeres Material aufgelötet oder auf Hartholz aufgeklebt wird. Nach dem Bohren müssen die Teile wieder getrennt werden.

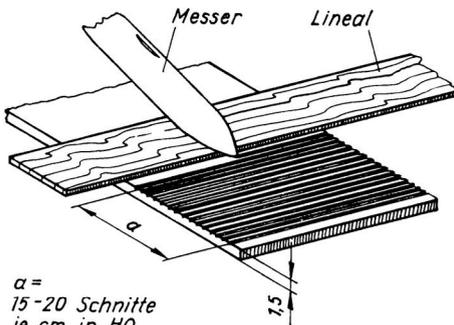
Man kann aber auch Löcher in dünnes Blech einschlagen. Entsprechend dem gewünschten Lochdurchmesser nimmt man einen neuen Durchschlag und schleift die Stirnfläche scharf nach. Ein Stück Blei oder Kupfer (auch Hartholz) dient als Unterlage. Mit einem kurzen Hammerschlag erzielt man meist gute Löcher in dünnem Blech (Bild 80). Bei Verwendung von Holz als Unterlage nimmt man die Hirnholzseite. Auch mit einem Körnerschlag kann ein Loch erzielt werden, wenn man mit der Feile die sich durch den Körnerschlag auf der Gegenseite gebildete Kuppe wegfeilt. Mit einer dünnen Rundfeile kann dann das entstandene Loch auf die gewünschte Größe aufgeweitet werden.

Eine Arbeitsunterlage . . .

ist beim Modellbau unbedingt notwendig. Bewährt hat sich eine 4 bis 6 mm dicke Glasplatte, deren Kanten geschliffen wurden. Unter ihr kann man Baupläne, Fotos usw. auslegen und vor Beschädigungen und Beschmutzen schützen. Die genau ebene Fläche ist beim Zusammenbau der Modelle vorteilhaft. Hartgewordener Klebstoff kann ebenso wie Lötzinnreste mühelos entfernt werden.

Bretterfugen ritzen . . .

kann sowohl beim Wagen- als auch beim Gebäudemodellbau notwendig werden. Holzverschalungen z.B. sollte man auch aus Holz und



$a =$
15-20 Schnitte
je cm in H0

Bild 83

nicht aus Pappe anfertigen. Am besten geeignet sind Furniere verschiedener Holzsorten. Das Ritzen mit dem Messer hat bei unvorsichtigem Arbeiten oft ein Reißen des Holzes zur Folge. Besser ist die Verwendung eines einfachen Werkzeugs, das sich aus einem Stück Silberstahl von etwa 3,5 mm Durchmesser oder auch aus einem alten Schraubenzieher leicht herstellen läßt (Bild 81). Der Stahl wird in glühendem Zustand etwa 8 mm abgebogen und der Haken entsprechend der Skizze zugefeilt. Nach dem Härten wird er in ein Feilenheft geschlagen, und an einem Stahllineal entlang werden die Fugen eingeritzt. Die Fugentiefe richtet sich nach der Materialdicke und außerdem nach der Nenngröße.

Rost aus dem Gewinde zu entfernen . . .

ist nicht schwierig, wenn man folgende Methode anwendet: Feines Schmirgelpulver mit Schmierseife mischen, damit die Gewindegänge der Schraube und Mutter einschmieren und die Mutter so lange hin und her drehen, bis der Rost ent-

fernt ist. Dieses Verfahren hilft auch bei stark verrosteten Schrauben.

Weichmachen von hartem Messing

Weichmachen von hartem Messing geschieht durch Glühen und nachfolgendes Abkühlen mit kaltem Wasser. Das Metall wird dadurch vollkommen weich und läßt sich besser verarbeiten.

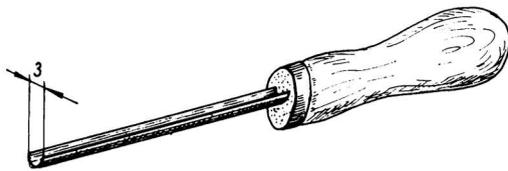
Eine einfache Isolierzange

Manche Menschen sind schon gegenüber Schwachstrom empfindlich, so daß sie nicht unter Strom arbeiten können. Eine Isolierzange läßt sich durch das Überziehen der Handgriffe mit Gummi- oder Plasteschlauch leicht herstellen. Für Starkstrom ist die Zange nicht anwendbar! Hier ist der Strom immer abzuschalten!

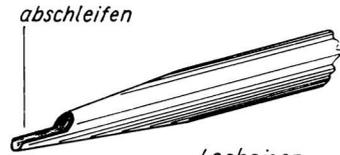
Die Herstellung von Jalousieverkleidungen

Jalousieverkleidungen werden beim Bau von Eiloks und Dieselloks benötigt. Für ihre Herstellung gibt es u. a. folgende Methode.

Von dünnem Messing- oder Weißblech (0,2 mm dick) wird ein entsprechend langer Streifen von etwa 10 mm Breite – für Nenngröße H0 ausreichend – abgeschnitten. Dieser Streifen wird um den geriffelten Schaft eines Uhrmacher-Schraubenziehers gelegt und gut festgehalten oder auch an einer Seite angelötet. Mit einem stumpfen Messer werden die einzelnen Riefen nacheinander eingedrückt (Bild 82). Abschließend werden die Streifen gerichtet und weiterverarbeitet.



Lochbeitel



Locheisen

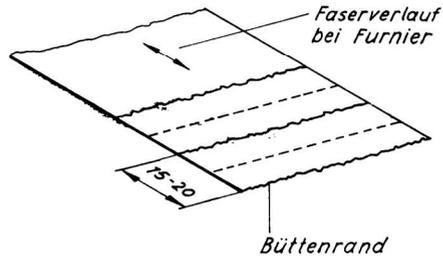
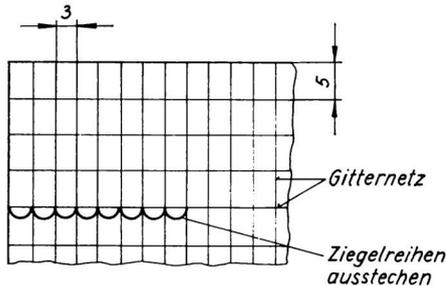


Bild 84

Eine weitere Möglichkeit bietet sich unter Verwendung von Blei. Der Bleimantel alter Fernmeldekabel liefert das 1,5 bis 2 mm dicke Material. Es wird gerichtet und von der Oxydschicht befreit. Mit einem Messer werden im Abstand von etwa 0,5 mm Rillen eingeschnitten (Bild 83).

Dachziegel rationell herstellen

Für das Darstellen von Ziegeldächern auf Gebäuden sind verschiedene Methoden gebräuchlich. Jedem wird die Verwendung geprägter Plasttafeln nicht zuzagen. Das Herstellen einzelner Ziegel, die mit Hilfe eines Bürolochers aus Streifen Pappe ausgestanzt werden, ist bekannt. Das Dach damit einzudecken, macht aber viel Arbeit, da jeder

Ziegel einzeln aufgeklebt werden muß. Ganze Ziegelreihen herzustellen ist rationeller.

Auf ein Stück Karton, der mit Temperafarbe ziegelrot gestrichen wurde, wird ein Liniennetz im Abstand von 3 bzw. 5 mm mit Tusche oder Tinte gezogen. Dann wird ein Lochbeitel von 3 mm Durchmesser zwischen die Längslinien gesetzt und Bogen für Bogen ausgeschlagen. Man kann aber auch dafür ein verändertes Locheisen verwenden. Beide Werkzeuge sollen immer gut geschärft sein. Die fertigen Ziegelreihen werden dann auf die Dachflächen, jeweils um eine halbe Ziegelbreite versetzt, aufgeklebt. Das farbliche Nachtönen der Schnittkanten und einzelner Ziegel erhöht die vorbildgerechte Wirkung.

Noch einfacher geht die Herstellung von Ziegelreihen mit Hilfe einer „Büttenrandbeschnide-

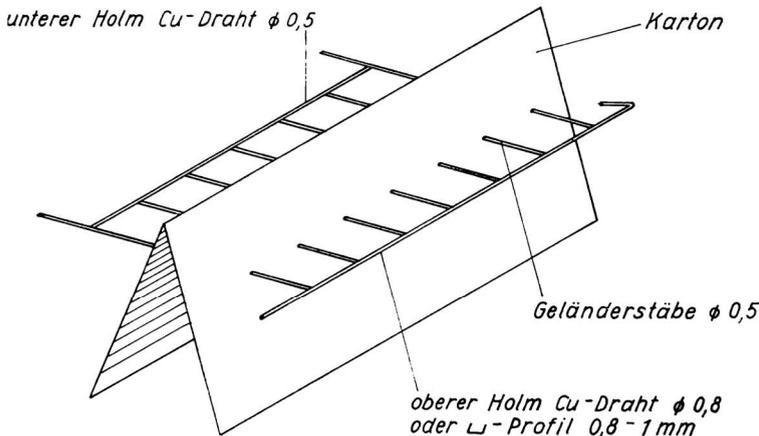


Bild 85

maschine“, wie sie vom Fotografen verwendet wird, vonstatten. Es wird ebenfalls farbige Pappe verwendet, die nach der Skizze geschnitten wird. Die unregelmäßigen Ränder ergeben ein besonderes Aussehen. Daher empfiehlt sich die Verwendung nur auf „alten Schuppen“. Noch besser als Pappe ist dunkles Holz furnier geeignet, mit dem Holzschindeln, besonders für Gebäude im alpinen Baustil, gut nachgebildet werden können (Bild 84).

Klebstofftuben richtig behandeln

Klebstofftuben werden oft recht stiefmütterlich behandelt. Man drückt in der Eile den Klebstoff so heraus, wie es gerade paßt. Reste und Verluste sind die Folge. Dem ist aber leicht abzuwehren. Ein kleines Rundholz von etwa 100 mm Länge und

6 mm Durchmesser wird auf der halben Länge durch einen Längsschnitt aufgetrennt. In diesen Schlitz führt man das untere Ende der Tube ein und drückt den Klebstoff durch Drehen des Rundholzes heraus. So kann man die Tube vollständig entleeren und hat keinen Verlust.

Leichtes Öffnen von Flaschen und Gläsern

Flaschen und Gläser dienen oft zum Aufbewahren von Farben, Lacken, Klebstoffen und ähnlichem. Sie sind vielfach durch einen Kunststoff-Schraubverschluss geschlossen, dessen Gewindegänge leicht verkleben. Besonders nach längerem Stehen ist es schwierig, den Verschluss zu öffnen, und bei Gewaltanwendung kann er leicht zerbrechen. Dem kann man vorbeugen, indem man das Gewinde der Flasche und des Verschlusses

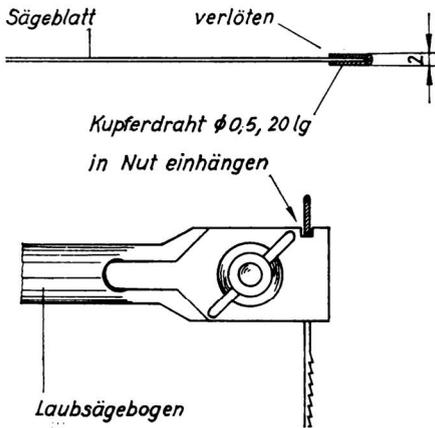


Bild 86

mit etwas Wachs einreibt. Ein Kerzenrest erfüllt hier noch seinen Zweck. So können Gewinde nicht verkleben und die Gläser jederzeit geöffnet werden.

Eine einfache Lötvorrichtung für das Anfertigen von Geländern

Beim Bau von Brücken oder Gebäuden werden vielfach Geländer benötigt, die man aus dünnem Draht herstellen muß. Das Zusammenlöten der einzelnen Stäbe bereitet keine Schwierigkeiten, wenn man sich eine einfache Vorrichtung anfertigt. Sie besteht aus Zeichenkarton und ist nach Bild 85 herzustellen. Die vorgefertigten Stäbe werden in die Vorrichtung gesteckt und der obere Holm an beiden Endstäben angeheftet. Danach

werden die Mittelstäbe angelötet. Die Verwendung von Lötpaste und eines LötKolbens von 60 W Leistung ist zu empfehlen. Der untere Holm wird, soweit notwendig, nach Entfernen des Geländers aus der Vorrichtung angelötet. Die Abmessungen sind jeweils individuell festzulegen.

Reinigen von Pinseln

Pinsel, die für Lacke, Ölfarben oder Firnisse verwendet wurden, können mit Benzin leicht gereinigt werden. Zunächst werden sie mit Papier von groben Farbresten befreit, in Benzin ausgewaschen und mit einem Lappen getrocknet. Danach werden sie mit Kern- oder Schmierseife eingeseift und in ein feuchtes Tuch eingeschlagen. Am nächsten Tag werden sie mit warmem Wasser ausgewaschen und an der Luft getrocknet. Mit Pinseln, mit denen Nitrolack verarbeitet wurde, verfährt man im Prinzip genauso, nur wird für den ersten Arbeitsgang nicht Benzin, sondern Nitro-Verdünnung verwendet.

So behält man immer gebrauchsfähige Pinsel.

Blenden für Lichtsignale . . .

herzustellen ist meist nicht so einfach. Verwendet man Blech, so gehört schon einige Übung dazu, sie in den Schild einzulöten, und knifflige Nacharbeiten sind meist nicht vermeidbar. Einfacher kann man das Problem lösen, indem man kurze Abschnitte von Plastrinkröhrchen verwendet. Sie werden in die Bohrungen mit Alleskleber oder einem Zweikomponentenkleber eingeklebt. Notwendige Korrekturen können nach dem Trocknen mit einer Rasierklinge oder einem scharfen Messer ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden.

Zahnpasta als Poliermittel

So komisch es klingt, aber Zahnpasta ist als Poliermittel für blanke Metallteile, wie sie vorwiegend beim Fahrzeugbau anfallen, mit gutem Erfolg zu verwenden. Die Teile sind nach dem Einstreichen mit einem weichen Tuch blank zu reiben. Schrammen und Kratzer entstehen nicht, was von großem Vorteil ist. Ein Versuch wird überzeugen.

Sägeblätter auswechseln – leicht gemacht

Wenn beim Aussägen von Fensteröffnungen u. ä. beim Wagenbau oder auch beim Gebäudemodellbau das Sägeblatt andauernd ein- und ausge-spannt werden muß, kann man schon nervös werden, besonders weil dabei manches Sägeblatt zu Bruch geht. Abhilfe kann man leicht schaffen, indem man am oberen Ende der Sägeblätter ein Stück Kupferdraht anlötet. Das Blatt wird in der unteren Klemmbanke festgeschraubt, oben aber nur in eine eingefeilte Nut eingehängt. Damit wird das ständige Auf- und Zuschrauben erspart, und die Gefahr des Sägeblattbruches wird verringert (Bild 86).

Schnelltrocknender Lack

Beim Fahrzeug- und Gebäudemodellbau wird oft ein schnelltrocknender Lack in kleinen Mengen benötigt. Farbloser Nagellack ist hierfür gut geeignet. Er wird mit Abtönpaste oder auch Künstlerölfarbe im gewünschten Farbton eingefärbt. Schnelles Mischen und Verarbeiten ist notwendig. Eingedickter Lack kann mit Aceton wieder streichfähig gemacht werden. Metalle sind vorher gut zu entfetten.

NOTIZEN

