

# Guide to Card Modeling

Time and time again people express their astonishment about how supple cardboard is a unique material for model making. The cardboard used for model-making possesses excellent qualities which allow shaping of minute detail and which hardly pose limits on its applications.

This material, cardboard, can be cut with scissors or with a knife, it can be scored, bent, rounded and folded – just as you want it and as the model designer intended.

Model making with cardboard makes no noise, the vacuum cleaner takes care of the waste material and the glue required comes out of an easy-to-handle tube. Nor are the tools required especially elaborate. Card modeling is thus definitely a living room hobby, which can be pursued wherever there is room for just a table and a chair.

This guide contains a number of tips which will even be of interest to »old hands«, with instructions that are **imperatives** for perfect construction of the model **and** others that will help you to assemble an absolutely top-quality model.

The second part of the guide contains more detailed comments on the various work methods.

## Part 1: Tools, Identification of Symbols, Workplace

The first item is the tools that are just as necessary for successful model making as a great deal of patience and dexterity – and don't cost a fortune. Many of the necessary tools are household articles. Where this is not case, they can be obtained at low cost from the appropriate specialist shops.

### Tools: Knife

Possibly the most important tool in model making. The most suitable are DIY knives with replaceable or disposable blades such as X-Acto, NT-Cutter 500, a scalpel or a penholder with blade or similar. X-Acto knives and blades can be obtained from stationers or DIY traders, NT-Cutters from art and craft shops.

A knife is used to cut along all **straight** lines with the aid of a ruler. The knife is also indispensable for scoring folding lines.

It is of course also possible to cut or score lines that are not straight. This, however, requires a certain amount of practice.

The use of razor blades is not recommended. They are not easy to handle, even if held in a special holder, since they are flexible and highly brittle.

### Scissors

Also a very necessary tool for cardboard modelling. Scissors should be of medium size and fit well in the hand. Everyone should try them out to find the most suitable size. Scissors must be sharp and close well, that is, they should cut cardboard cleanly right up to their tips. The scissors used should be reserved for card modeling only and should under no circumstances be used for other purposes.

Although some model makers cut exclusively with a knife, a pair of scissors remains an indispensable tool for cutting along curved lines and for rough cut-

ting out of the cardboard sheet – especially for the less experienced model-maker.

### Ruler

Required as a rest for cutting and scoring with a knife. Best is a metal ruler or a wooden ruler with a metal edge. Plastic rulers can also be used but are easily damaged during cutting. Apart from this, a metal ruler has the advantage that it cannot be deformed and glue can easily be removed from its surface. Rulers should not be shorter than 30 cm.

### Tweezers

These are the »artificial hands« of surgeons, dentists and – model makers. For anyone who can handle them skillfully no part is too small, no angle inaccessible, and they will even be used to carry out the most complicated exercises. If possible one should use two pairs of tweezers: one with fine tips for gripping minute parts and one with broad tips to give a firm grasp, for pressing fast and for assembling stairways, stays, etc. Do not make false economies in the purchase of tweezers.

Cheap tweezers do not close cleanly and cause a lot of work in filing and grinding them down to obtain a usable tool.

A very useful tool for a few special applications is a pair of **angular** forceps as is a pair of towel forceps.

So-called »cross forceps« are also very useful. Here the spring force which is operative when the forceps are not squeezed together by hand ensures that the tips remain closed. When pressed together the tip opens. However, these two types of forceps can only be obtained from purveyors of surgical appliances (e.g. dental depots) and are thus not inexpensive.

### Wooden Rods

These are used for shaping cylindrical and conical parts and are especially important for making rounded shapes of any kind. Any long round article such as round pencils, penholders or paintbrushes can be used as a »wooden rod«.


The keen model maker will have accumulated a number of rods made of beech wood in the course of time. Such rods can always be picked up as the waste material of carpenters' shops. The diameters of the rods in such a collection should be between 4 and 20 mm, lengths at least 20 cm. Beech wood rods should be pointed and smoothed down with very fine-grain sand paper.

### Knitting Needle

Should have a diameter of 1.0 to 1.5 mm and is used to shape small round parts. It can be used to apply glue to otherwise inaccessible areas and to correct the positioning of an attached part. Knitting needles are also useful for the rough punching of small holes.

Grind knitting needle to a fine point at one end and press a piece of wood on to the other to form a handle. This is an aid to better handling and prevents injuries. A blade holder (obtainable from art and craft shops) can be used instead of a wooden handle.

## Darning Needle

Used for rounding very small parts, for making small holes and for score-marking. A darning needle is a must for grooving (see symbols ). Attach a small wooden ball to one end of the darning needle for safety's sake or use with a suitable holder.

## Tooth Picks

Very important aids which are employed for applying and spreading glue in inaccessible areas, on narrow tab edges, for removing excess glue and not least as stabilizers for thin tubes.

## Glue

From experience all-purpose glue can be recommended and is suitable for almost all adhesive joints. Fast-drying glue may be used for fine and »butt« joints (cf.). Fine nozzle tips have proven excellently suited to sparing dosing and clean application. Water-based, solvent-free dropless and bottle glues are **not suitable**.

More details on the use of glues are contained in the section on »Gluing« below.

This completes the enumeration of the tools and their uses. In summary the following tools are necessary:

- One knife
- One medium-size pair of scissors
- One ruler
- Two pairs of tweezers
- Wooden rods
- One knitting needle
- One darning needle
- Tooth picks
- Glue

This is the basic complement required. There are, of course, many other tools and aids which to mention, let alone expand upon their highly specialized uses, would go beyond the scope of this general guide.

Before finishing this chapter on tools, a few words should be said on the workplace: all that is required is a table and chair. The table top should of course be flat and washable, its optimum size roughly 80 by 160 cm. Of great use are two drawers, one for storing tools, the other for cut-out sheets not currently needed, prefabricated parts, the instructions, etc.

Use of a cutting rest made of thick cardboard (drawing pad reverse side, for example) is highly recommended to avoid damage to the table top. Specialists like to use a »cutting mat« made of plastic of which both sides can be used. This rest has the advantage that cuts into it close immediately and it can thus be used for years. In spite of its relatively high purchase price, it is a worthwhile investment for anybody who does not want to make just **one** model. Cutting mats can be obtained from art and crafts shops.

When model making (as with all work at a desk) the light source should be from the front or left, from the right for left-handers. It is not always possible to place the table in such a way as to achieve optimum lighting. In such cases, protect your eyes by not using fluorescent tubes. A desktop lamp with a 100 W incandescent bulb (matt) is perfectly adequate. If two lamps are used, one 60 - 75 W matt incandescent bulb per lamp is adequate. One final tip: well washed hands are an important factor in the successful making and pleasing appearance of a cardboard model.

## Explanation of Numbers, Lines and Symbols


### Black Numbers


All parts of the cut-out sheets are consecutively numbered in black. This numbering also identifies the sequence of assembly. It is **recommended** to keep to this sequence.

### Red (or Colored) Numbers

are cross-references which indicate the part which is to be glued to the identified location.


### Line Code

 Black, relatively heavy outlines. Parts are cut out along these lines, using, as mentioned in the above, a knife or pair of scissors and, as an aid, a ruler. It is important to cut very exactly, that is, right along the middle of the outline. Clean cutting is imperative if all parts are to fit together precisely. More tips are given in the section below on "Cutting".

 Dashed-dotted lines are folding lines. They should be scored carefully along the front with a knife run along a ruler. In practice, this means that an incision should be made to about one third of the cardboard's thickness and folded cleanly along these lines. In the instruction this is referred to as »bending backwards«.


**Scoring of a part should be performed before it is cut precisely out of the sheet.**

It sometimes happens that folding lines are completely cut through in the »heat of the moment«. No reason for panic. Since the part has not yet been cut out of the sheet, the cut can be repaired with the aid of a piece of adhesive tape applied to the **reverse** side of the part.

 Broken (dashed) lines, folding lines to be scored on the reverse side. Use a needle to mark the ends of these lines and score the reverse from needle point to needle point along a ruler. This is referred to in the instructions as »bending forwards«. Another method of scoring such folding lines is to press the part against a window; with the printed side towards the light and to trace the line on the reverse side with a soft pencil. It is also possible to trace these lines on the reverse side with the aid of carbon paper and a pointed (but not sharp) object.

Experienced and skilled DIY enthusiasts can make a »light box« of a simple type with the aid of a pane of frosted glass (opaline), a few boards, and an incandescent lamp. This lighting apparatus makes scoring of the reverse side very simple.

Not all folding lines are straight – consequently, curved folding lines have to be scored freehand. This is not too difficult and any problems can be overcome by putting in a little practice.

 These are markings that indicate a notional line. The small circles should be marked with a needle. On the **reverse side** these markings are connected to one another by laying a ruler between them along which the darning needle should then be drawn, only applying enough pressure to produce a shallow groove in the cardboard. The part can then be bent gently backwards along this groove without producing a sharp edge. Grooving can also be performed with the aid of a ballpoint refill cartridge. However this should be of the fine type and completely empty.

**Once again: scoring and grooving should be performed without exception before the part concerned has been cut out exactly.**

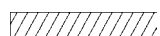
—••—••— Double-dot-dashed lines are outlines for parts to be glued to another. They should therefore neither be scored nor grooved. The part to be glued on is marked with a red number within this outline. These lines are invisible in the finished model.



This arrow symbol identifies lines along which a part should be separated from another or along which a slit should be made.



This arrow symbol identifies lines along which a part should be cut in to the next cross-section.



Hatched areas denote that the surfaces concerned should be cut out of the part. This should be performed **before** the part is cut out of the sheet. Large cut-outs can be removed with the aid of scissors or a knife; small round cut-outs can be made with needles. N.B. In some cases other parts are located on cut-out surfaces.

Small, rounded holes can be readily cut out with the aid of a punch.

## Reinforcing Parts

Reinforcing parts, rings or disks are present in large quantities on the sheets. These parts ensure stability of the hollow assemblies into which they are built. It is expedient to cut reinforcing parts out roughly at first, to glue them to thick cardboard and cut them out precisely once the glue has dried. **Never** use fast-drying glue on these parts but wait a while for other glues to dry properly.

**The kit contains two A3 blank sheets 0.5 mm thick to be used as reinforcing cardboard.** Additionally, thick cardboard for reinforcing purposes can usually be obtained in the required thickness from printers at no cost, since suitably sized cardboard leftovers are part of their waste. It does not matter if such leftovers are already printed. Reinforcing parts should never be thicker than 0.5 – 0.7 mm.

Well dried and cleanly cut out reinforcing parts can be assembled in two ways:

- 1) After ensuring that the reinforcing part fits precisely, press it into the part from the end with the larger diameter until it comes to rest against the joining ring. Now press a »belt« of glue into the angle between part and reinforcing part from in front and from behind. It is of course possible to apply glue to the joint edges of the reinforcing part or the inner surface of the joining ring **before** inserting it.
- 2) Some, in particular small cylindrical or oval parts without joining rings are also provided with reinforcing parts. Again, it is necessary to check first that the reinforcing parts fit precisely. Now apply glue sparingly to the **inner edge** of the side of the part that is to hold the reinforcing part. Then press in the reinforcing part from the outside until its surface makes contact with the outer edges of the part.

Again, fast-drying glue should **never** be used for joining reinforcing parts. (The term »joining ring« is explained and defined in detail in the section on »Gluing«.)

Cardboard is an organic material and is manufactured in a highly complex process from cellulose fibers and a special paste. Cellulose fibers are obtained from many sources but primarily from timber from Scandinavian forests. Cardboard capable of satisfying the exacting requirements of modern printing techniques and also those of the model maker is put through a very elaborate refining process as well. In spite of the highly complex and technical processes it is by no means an exaggeration to maintain that cardboard is a »living« material **and therefore sensitive to climatic influences.**

When the ambient temperature and humidity change, cardboard expands or contracts. Usually the effects are negligible and need not be considered at all. This phenomenon is, however, magnified in reinforced parts on account of the larger cardboard volume and the glue applied.

This may cause reinforcing parts not to fit precisely in spite of very accurate cutting out. This situation can be remedied as follows: Once the glue has dried, cut out reinforcing parts **slightly outside** the outlines. Then insert »dry«, that is, without glue.

If the reinforcing part is now too large, work down to size with the aid of very fine-grain sand paper (at least 400 grade). After every sanding insert the reinforcing part again. If the size difference is relatively large, first cut away a sliver with scissors or knife and then sand to size. Repeat until the reinforcing part fits perfectly.

Very rarely the reinforcing part may turn out too small as a result of climatic shrinkage. This can be remedied as well: glue on an approx. 1 mm wide strip of paper of suitable length around the joining edges of the reinforcing part until a suitably tight fit is achieved.

When matching reinforcing parts to size it is imperative to ensure that the corrections described above are performed in each plane of the reinforcing part. That is, they should be equal all-round on circular (or oval) and on **all** edges of angular reinforcing parts.

## Part 2: Model-Making Practice

Before starting to construct a card model, you should acquaint yourself with the fundamental model-making techniques described in detail below. Further helpful tips are given that will simplify the model-making process and ensure pleasing results.

In the course of construction, it will be of great use to refer back to these valuable tips.

First of all,  
**Cutting**

After spreading out all the sheets, view the various parts with reference to the instructions and ground plan to gain an impression of the general layout of the model. This is important because you must always be thinking ahead. Perhaps you want to make one of the many variants of the model or even perfect it by adding lighting, for example, or by making more than the standard complement of moving parts: Inferior layouts to your own plans are of course also possible. Such modifications and additions make it necessary to look ahead of the state of progress that has been reached. Every builder has to know when the foundation stone is laid just what the roof is going to look like so that he can build the chimney in the right place. For the same reason you must have a clear idea of the general layout of the model from the start.

**Cut exactly along the center of the outline!**

Whoever hacks away without precision out of impatience or overenthusiasm will feel the consequences when he starts trying to put the various assemb-

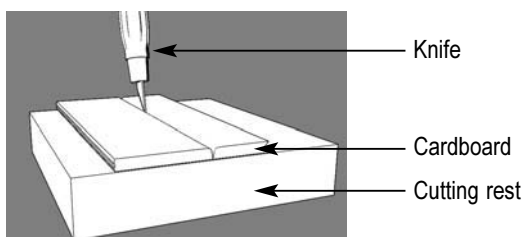
lies together at the latest. Everywhere white, unprinted areas are visible and open joints gape at him. Rectangular cross-sections are askew, circular shapes turn out ovalar. In a word, the model looks like a pig's ear. Everyone who cuts with the greatest of care will make models that can be put on show in any display window.

### Don't cut out any more parts than you need for the time being!

It will not always be possible to complete work on parts that have been started on. Because the black part number will in most cases have been cut away by the time the part has been removed from the sheet, it is highly recommended to write down the number on the **reverse side** of the part. However, this is not always possible with very small parts. Therefore, make sure that parts cannot be lost because of a draft.

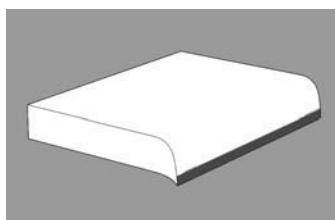
Now to the process of cutting itself. Even if there are some model makers who only use a knife, scissors are not just antediluvian implements. You will find that **both** tools are necessary.

The case against the exclusive use of the knife is that it broadens the cut edge. The drawings below demonstrate this clearly.

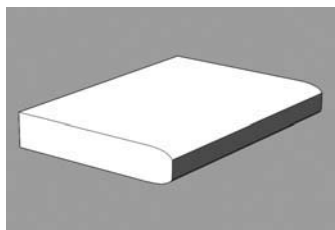


The pressure exerted during cutting with a knife causes the individual layers of the cardboard to shift and the edge becomes broader. Where a hard rest is used (wood board or pane of glass), this effect is not so pronounced but the knife is blunted very quickly.

Scissors create a totally different cut. The equal pressure on each side causes the cardboard to be compressed, thus rendering the cut edge narrower and hence cleaner.



**Cut edge**  
Cut with a knife



**Cut edge**  
Cut with scissors

Thus scissors are used primarily for cutting along curved lines precisely because they are curved, and because the parts are fully visible on the finished model, which requires that they be cut particularly cleanly.

When cutting with scissors, always move the cardboard and **not** the scissors. You should get into the habit of opening the scissors and closing them

almost to the tips. In so doing the part should be moved such that the cut runs precisely along the center of the line. Frequent opening and closing and the numerous stops which this causes produce cornered edges, which is only inevitable when cutting lines with tight radii.

Straight lines can only be cut cleanly by running the knife along a ruler.

Moreover, scissors are absolutely useless for very small parts, all the more so where even smaller areas are to be cut out of them. Here, **only** the knife can be used. Remember: first cut out the inner areas and then cut the outline of the part! Otherwise you will run the risk of tearing the part.

When cutting, hold the knife almost vertical; then carefully smooth the cut edges with a fingernail (or paper-knife).

## Rounding

Many parts have to be rounded before they can be completed. In the vast majority of cases drawing the part to be rounded over a sharp edge (of a table, for instance) **used to be** recommended. This procedure is more than arguably antiquated and should be rejected by every model maker if only on the grounds that good results simply cannot be achieved. This sort of rough treatment produces more kinks than flawless curves in the part. Indefensible where shaping of the parts concerned in such a way that they appear to have taken on their finished form of themselves is crucial to the making of a neat looking model. It is, however, impossible to meet the exacting standards using the above method.

Far better results can be achieved by just using hands and fingers for rounding: place the cleanly cut out part in the palm of your hand with the printed side facing downwards and roll a wooden rod, the size of which depends on the dimensions of the part, towards your wrist pressing lightly and evenly.

It is already clearly apparent how the part adopts its new shape. Small bulges or dents can be eliminated by rolling the rod back and forth on the area affected.

You will also notice that if one follows the instructions on rounding, flawless curves are produced at any point of the part. With a little practice you will soon find out how much pressure to apply to achieve best results.

Smallish parts should first be pre-shaped on the outer edge of the palm. When the hand is fully opened, the muscles are taut and resist the pressure of the wooden rod accordingly. Depending on how much the hand is closed, the muscles relax, the pressure exerted by the wooden rod and thus the amount of curvature produced in the part increase.

Final shaping requires use of the fingertips. They exert relatively high resistance on the wooden rod (or needle), and since they possess the quintessence of human tactile sensitivity, the attempt to round parts with great care can hardly go wrong. At all events remember that shaping should be continued until the parts remain in the desired shape of themselves.

Rounding of small-diameter tubes is not always a simple matter for inexperienced model makers. A little trick solves the problem: First cut the part out approximately and then cut as many parallel longitudinal grooves in the **reverse side** as possible. The technique of grooving is described in the above.

Now bend the part carefully to the desired shape, then smooth it again, cut it out precisely and then impart its final shape by fine rounding. In fact it is better to round such tubes to a slightly smaller diameter than intended. Then bend the tube open a little so that the cut edges hold each other in place; as a result the glue will have ample time to dry.

## Gluing

**Always** check that parts fit properly while dry (i.e. **without glue**) before gluing them together. Parts which are to be bent to form a box or wall and then closed are provided with an integral tab. The purpose of tabs is to join parts. Without exception they are rectangular or trapezoidal. Like the parts, they are bent, coated with glue and stuck to the mating surface. Remove excess, extruded glue with the aid of a tooth pick.

The tabs of parts which have to be rounded and glued to form cylinders or cones (vent stacks, tanks, rotating parts, domes, etc.) could of course be attached just as »rigidly«. However, since in such cases the abutting edge of the cardboard would then remain visible, the tabs of cylindrical and conical parts have to be cut out separately for cardmodels and one half of each (up to the double-dot and dashed line) attached to the reverse side of the part. The closed joint is then smooth, and the straighter the two joined edges, the cleaner and more inconspicuous the joint. Recall in this context the use of the knife.

With a very few parts an exception is made in that the tab is joined »rigidly« to the part after all so that an abutting edge remains visible. These are, however, »decorative« parts. Therefore, you may in these cases leave the tab as it is – or cut off the tab, throw it away and make a butt joint.

**Joining rings** which are stuck to the reverse side of the part and rounded with it serve to join a number of cylindrical and conical parts together. Whereas tabs close a part to make a finished assembly, joining rings are used for putting together several finished assemblies.

**Only** joining rings glued to the reverse side ensure smooth transitions between assemblies.

The ideal technique for working rounded parts with tabs and joining rings is as follows: Cut out the part and pre-shape it until it retains the desired shape almost of itself. Glue the separately cut-out and rounded tab to the reverse side of an abutting edge and close the part once the glue has dried. Round the joining ring as well (rather more narrowly than necessary so as to break down the tension of the cardboard) and then glue it gradually into the opening provided in the closed part. It is expedient for these joints to apply glue **not** to the tab or joining ring but to the mating reverse side of the part. During gluing and pressing home the joining ring and tab, the glue is thus spread inwards and cannot be extruded.

Why adopt this admittedly rather elaborate technique?

Remember: if the joining ring and tab were to be attached **before** rounding, the subsequent shaping process would make the outlines of the tab and joining ring visible on the printed side of the part – which would not make an attractive sight on the finished model.

The necessary reinforcing parts can then be glued into the thus prefabricated (and well dried) assemblies.

The finished cylindrical or conical assemblies of a stack or dome, for example, are put together by slipping the end without a joining ring of such an assembly over the end **with** a ring of the next assembly. For this purpose, the glue is applied to the inner edge of the end without a joining ring. It is often a help to pinch down the joining ring around its circumference with a finger nail – this makes the transition from one assembly to the next smoother. A pair of fine-tipped tweezers does this job just as well. When joining assemblies of large diameter it is advisable to cut slits up to the dot and dashed line at regular intervals in the joining ring.

Most modern glues dispensed in tubes consist, in simple terms, of synthetic resins dissolved in a solvent mixture. The solvent vaporizes so rapidly that it cannot permeate the cardboard and attack it chemically. The rapid vaporization of the solvent is also the reason why glue bonds so extraordinarily quickly. The film-like gluing material of **all-purpose glue** remains elastic; thus its

utmost suitability for all jobs that have to be done in the course of making cardboard models. The volume of all-purpose glue remains constant during drying, that is, after drying nearly the same volume of glue remains in the joint as was applied.

In this respect, and in others, fast-drying glue differs from all-purpose glue. Its glue film becomes celluloid-like. Fast-drying glue dries significantly more quickly and is therefore more suitable for particular jobs such as the gluing of butt joints. More details are given on butt joints in the following section. General use of fast-drying glue is, however, inadvisable because it contracts so much during drying that parts may become deformed.

35 g tubes are recommended.

**Glues containing water-based solvents are not suitable for card modeling!**

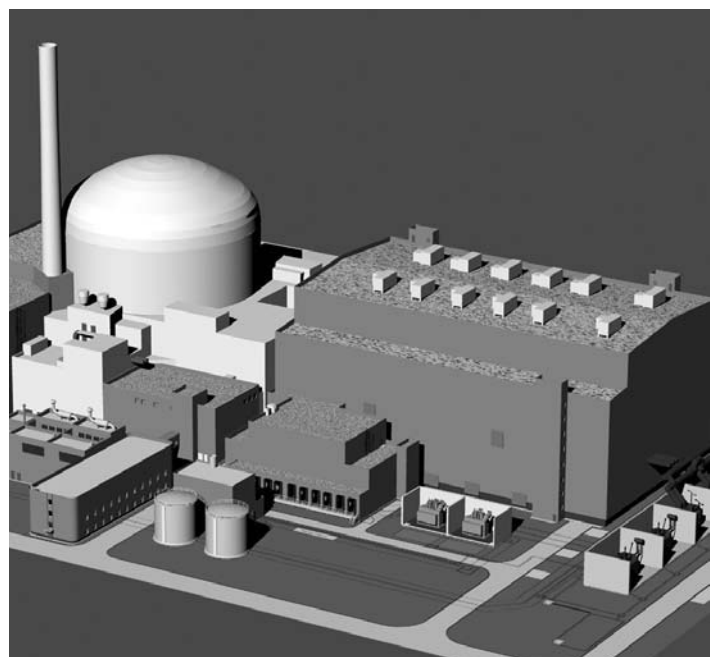
A few tips on handling glue:

Once the required quantity of glue has been squeezed out of the tube, it is essential to spread it as quickly and evenly as possible so that the joint receives enough glue at all points to ensure durability. It is expedient to use a tooth pick for this purpose. Nevertheless it is important to apply glue as **sparingly** as possible. Most fast-drying glues are supplied with a fine plastic nozzle, the use of which is urgently recommended with all-purpose glues as well. This fine nozzle ensures sparing and precise application of glue.

The cap provided with fine nozzles is dispensable since it quickly becomes blocked with glue and then necessitates time-consuming, complicated cleaning. A darning needle of suitable length is more suited to closing fine nozzles. Any dried glue adhering to this »plug needle« can be easily scraped off with the aid of a knife.

Glue should be applied even more sparingly to external parts if possible, to prevent the model from becoming smeared unnecessarily. Extruded glue can be removed by scratching with a finger nail; and from very acute angles with the aid of a tooth pick.

If the glue has dried to the extent that it cannot just be rubbed off, it can be redissolved by intentionally applying fresh glue. Practice this technique on »concealed« parts first.

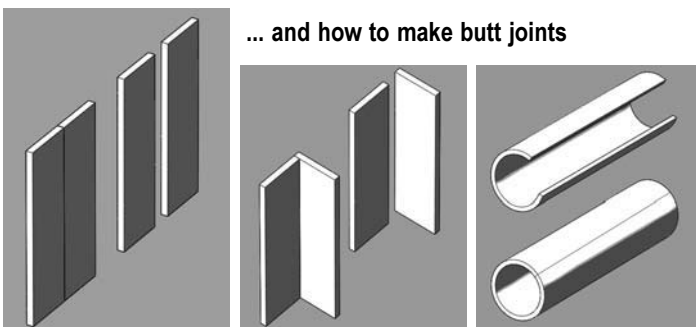
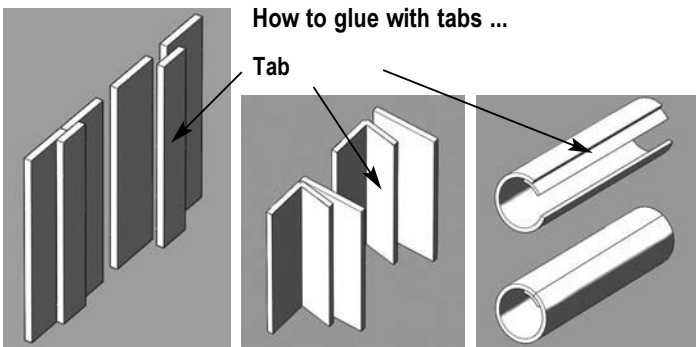


## Butt Joints

The instructions mention butt joints in a number of instances. This gluing technique has been referred to in brief in the above descriptions.

**Butt joints are defined as those in which parts are joined without special connectors, such as the tabs and joining rings described in the above, but simply by means of glue, edge to edge or at an angle to each other.**

The essential differences between joining with the aid of tabs and butt joints are made more apparent by the drawings below.



To be quite frank: butt joining is in many cases not very simple; after all, the parts have to be held still in the hand until the glue has bonded, thus requiring skill with one's fingers, a steady hand and a good deal of patience.

You might well ask: If butt joining is no easy matter, why can't the model designer find some other approach? The answer is simple: The greater the extent to which the cardboard model is kept true to life, the larger the number of small and very small parts that have to be modeled. These may turn out so small that there is **absolutely no** possibility of attaching tabs to these parts.

It is obvious that such parts can only be butt-jointed. Who though would want to dispense with the wealth of detail of his cardmodel just because of the small increase in effort that butt joints involve? One more remark in this context is important: butt-jointed parts fulfill neither shaping nor load-bearing functions; they therefore in no way affect the stability of the model. They are merely appurtenances which are intended to enhance the true-to-life appearance of the finished models.

The only exceptions are the reinforcing parts, which are without exception butt-jointed to the parts concerned in the manner described above.

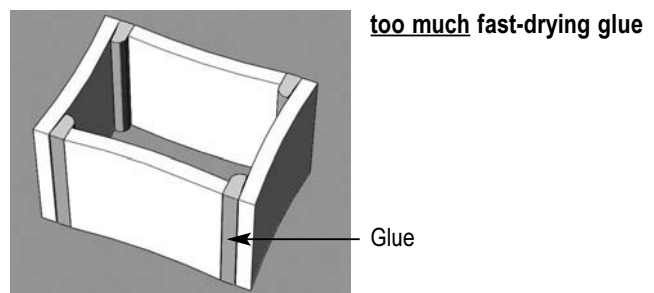
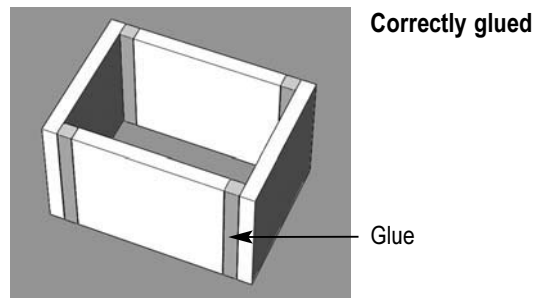
### How to make a butt joint

First it is necessary to shape butt-jointed parts, in particular cylindrical and conical parts, as described in the chapter on rounding so carefully that they

join without tension. Now apply only as much glue to one edge of the part to be glued as is necessary for the joint. For this application, use of fast-drying glue with a fine nozzle is definitely preferable. Then press the edges together and hold firm until the glue has bonded. Finished.

In this context it should be repeated that fast-drying glue has the characteristic of contracting considerably during drying and thus of possibly causing unsightly deformation of parts. Therefore, ensure that you apply fast-drying glue most sparingly. The drawings below demonstrate the results of applying too much fast-drying glue:

(Drawings exaggerated for the sake of clarity)



## Perfecting Card Models

The following discusses the techniques of »souping up« your model. This is a difficult topic since it is not easy to decide where to start and where to stop, because the possibilities of improving on a model or of providing it with additional features are unlimited. Therefore, it is possible only to make a few suggestions.

In actual fact, given the modern high quality standards of cardboard, printing inks and printing techniques, the large quantity of true-to-life features already built in by the model designer entail that, strictly speaking, there is nothing left to improve. Consequently hardly anything remains for most model makers to do other than what the model cut out sheets involve.

Therefore, it remains open only to absolute crack model makers to make major modifications to their models since these involve considerable reconstruction of entire assemblies, because:

The larger the scale of a model, the more true-to-life details can be represented. The smaller the scale, the sooner details disappear. This gives rise to the tendency to emphasize certain details and simply to omit others. A material which would still appear to have a grained surface on a scale of 1:10 would have to be as smooth as glass at 1:100.

Consequently, true-to-scale representation in models of about 1:90 and smaller would impart the model a rather monotonous appearance.

For this reason the surface texture of the material is usually emphasized

without altering its color. Masonry, pipes, window frames, etc. thus receive an appearance which is strictly speaking unrealistic but highly suggestive for the viewer. Only this way does the successful model appear life-like. To assess these factors correctly and to adapt them to the model must be left to the technical and artistic expertise of the model designer.

It is beyond the scope of this guide to give tips on special topics such as how to make stacks smoke, how to install flashing lights, how to fit motors, how to make windows and doors movable or how to provide buildings with extra interior fittings. Topics of this nature would fill a whole book and furthermore place considerable requirements on the complement of tools, knowledge of materials, electricity, metal, plastics and woodwork – and have no place here.

Nevertheless, there are a few quite simple tricks with which it is possible to enhance slightly the already excellent appearance of a cardmodel. The following tips were selected with a view to keeping the use of tools and other aids to a minimum.

1. First of all, one of the simplest methods of touching up a card model. The cut and fold edges caused by cutting, scoring and folding are always white, as you will observe. It is always possible for these white edges to remain visible on the finished model in spite of taking greatest care in assembly.

It is simple to remedy this situation by painting cut and fold edges the same color as the part. Almost all paints can be used for this purpose. The cheapest solution is to buy a box of water colors. Six colors are perfectly adequate since any shade can be mixed from them. Paint should be applied not too dilute and with a fine brush (size 0 or 1) to the edges. Paint should be allowed to dry well before work is continued on parts treated thus. Good results can also be obtained with felt-tip pens.

The use of nitro or enamel lacquers such as are used in plastic model making is advisable for parts on the surface of which metallic colors are printed.

Use different brushes for »plastic« paints and water colors.

This by no means exhausts the topic of painting and coating:

It is sometimes necessary to set up or display a cardmodel outdoors. In this event it must be made weather-proof. For this purpose it is by no means enough to paint the finished model with just any clear varnish. The varnish would permeate and be completely absorbed by the cardboard.

Instead, a thin coat of »liquid synthetic skin« should first be applied to the model. This liquid can be obtained under various trade names from specialist wallpaper traders.

This product is white as milk in the liquid phase, discolors to a shade of blue on application and dries to form a totally transparent matt surface. If cut and fold edges have been painted, it is advisable to establish beforehand to what extent the synthetic skin dissolves the water colors or »plastic« paints used.

This synthetic skin is adequate in most cases, particularly with architectural models, for sealing. If it is intended to give the model a gloss surface instead, the synthetic skin forms an indispensable primer for the top coat of clear varnish.

Clear varnish can be applied carefully with the aid of a flat, broad brush or sprayed on from an aerosol can. Strictly speaking, all fast-drying nitro or synthetic resin varnishes are suitable, but it is necessary to follow the often very different instructions for use supplied by the manufacturers.

When using nitro-varnishes, ensure adequate ventilation of the workplace and avoid inhaling noxious vapors.

One of the principal merits of card model making is that all shades of color and signs of weathering and age are represented in the printing. It is therefore unnecessary to give further tips on painting.

The following should be said on one particular, but fundamental alteration to the color scheme: Friends of architectural models can modify their models to make them look as if they are lit by spotlights in a darkened room. To do this, attach suitably shaped cardboard masks to the parts of the finished model which are to be picked out by the cone of light by means of pins. Paint the surface of the model not obscured by these masks dark gray, dark blue or black **without** creating an unbroken coat. After removing the masks, the »lit« areas can be highlighted with very light yellow or white paint. Aerosol paint cans are excellently suited to this sort of touching up treatment.

2. As will have been realized by this time from rounding practice, model-making cardboard can only be shaped cleanly in one plane. This means that the designer has to »cheat« a little in the representation of hemispheres and similar shapes by dividing the hemisphere into conical annular sections. The finished assembly then exhibits minor kinks in its axial curvature. In large shapes this is not particularly irritating and is inevitable in small assemblies.

Therefore the technique of »burnishing« is recommended **only** to **advanced** model makers, which is as follows:

All conical rings of a domed assembly are carefully prepared and joined with the aid of tabs and joining rings.

Reinforcing parts may not yet be fitted. Once the rings have dried these are placed with the printed side facing downwards on a hard rubber rest; a large rubber eraser will do as well in some cases.

Now the unprinted surface of the cardboard is rubbed from the inside with the aid of a metal grinding spoon (obtainable from art and crafts shops) describing circular motions and applying high pressure. With a certain amount of practice it is possible to produce almost perfectly hemispherical shapes.

Treat each ring in this manner in succession, complete them in the usual fashion and finish the assembly. This torturous treatment, however, has the effect of breaking down the cellulose fibers in the cardboard microstructure with the result that a considerable amount of the natural stability of the material is lost. This embellishing technique is thus not suitable for beginners.

3. An important factor in the embellishment of a card model, particularly in the present instance, is the representation of balustrades and railings on stairways and recessed roofs. These go beyond the capabilities of model-making cardboard as regards life-like representation. Railings can only be made from strips on which stanchions and banisters are printed as lines. In reality of course there is air in between – because railings are not plank fences but consist of stanchions joined by chains, wire rope, pipe or rods.

To impart true-to-life appearance to railings in a card model is a rather complicated enterprise. The fact that cardboard railings are commonly employed in the model structure as tabs must also be borne in mind from the start.

Experience has shown that the three following procedures have proven most satisfactory:

- 3.a) Since railings modeled on a scale of 1:350 are represented as if viewed from a distance of 350 meters, they can simply be **left out**. From this distance railings are in any case scarcely visible. Even the model designer exploits this in not including railings at points which are in danger of being overburdened with details.

3.b) Where importance is attached to the visibility of railings, the strips of cardboard can also be replaced with astralon or cellophane strips on which the railing structure is drawn with bluing ink.

3.c) The most true-to-life appearance can be achieved only by substituting stanchions consisting of needles or wire pins for the cardboard railing. Such stanchions can readily be made from halved staples, which, suitably painted, are sunk into the base. Banisters are then made with very fine threads secured in place by small drops of synthetic resin varnish.

It is of course possible to purchase suitably sized plastic or metal railings from model-making article traders. Metal railings can also be obtained from model-making article traders in form of photo-etched 0.1-mm-silver plates. Plastic and metal railings must of course be suitably painted.

However, before rashly cutting away all railings, consider their function as tabs and take the appropriate precautions in good time.

4. With architectural models which are possibly to be included in a model railway for instance, it is worth considering fitting interior lighting. The manner of fitting such lighting is left to the skill and imagination of the model maker. The following deals merely with the methods of making a cardboard model so opaque that the interior lighting shines only out of the openings intended by the model maker and which are true to life.

There are two methods:

4.a) Once **all** parts of a building have been carefully cut out and scored, stick aluminum foil or silver foil from cigarette packets to the entire reverse side surface of these parts. It does not matter if the shading

paper protrudes slightly. Once suitably cut to size no light will shine out of unwanted gaps, not even from the acutest of angles. Now cut out the desired windows and attach a transparent material to the reverse side.

Astralon or tracing paper are suitable materials for this purpose.

The building can then be put together and provided with the appropriate lighting fixtures.

4.b) Another possibility is to construct an interior structure made of black photographer's cardboard. This structure must be slightly smaller than the surrounding building and totally enclosed, containing of course openings for the passage of light at the appropriate points. This method is especially recommended for the backfitting of a lighting system. One particular merit is that the printed, true-to-life structures of the windows and doors need not be cut out.

5. Architectural models, such as the present model, are supplied complete with a base board which is as true to life as possible. The additional possibilities of decorating the site with model railway accessories are unlimited. Consider for a start trees, bushes, grass flake, gravel, figures, signposts, vehicles and many more. Let this hint suffice without directing the fantasy of the modelmaker along particular lines.

Anyway, explanations on the making of dioramas or display windows and on their correct equipment and lighting would go beyond the scope of this Guide. It is best to refer to the wealth of specialist literature on this topic.

**And now, down to work!**

---

#### Sources:

Peter Holscher, »Die Moeve« (1956 - 1960)

Douglas Emmons, »META Models« (1979)

Notes of the author 1984 – 2004

#### Illustrations:

All illustrations by Thomas Pleiner 2004



# Leitfaden für den Kartonmodellbau

Immer wieder löst es Bewunderung aus, dass geschmeidiger Karton ein einmaliger Werkstoff für den Modellbau ist. Der für den Modellbau eingesetzte Karton besitzt hervorragende Eigenschaften, die auch die kleinsten Verformungen ermöglichen und seiner Verwendungsmöglichkeit kaum Grenzen setzen.

Der vorliegende Werkstoff ist also Karton, den man mit Schere und Messer zertrennt, den man ritzen und knicken, drehen, runden, biegen und falten kann – so wie man es haben möchte, und wie es der Modellkonstrukteur vorgesehen hat.

Der Modellbau mit Karton verursacht keinerlei Geräusche, die Abfälle schluckt der Staubsauger und der Klebstoff kommt aus der handlichen Tube. Auch an die Werkzeuge werden keine übertriebenen Anforderungen gestellt. Der Kartonmodellbau ist also ein ausgesprochenes Wohnzimmer-Hobby, das überall dort betrieben werden kann, wo nur ein Tisch und ein Stuhl Platz haben.

In diesem Leitfaden sind nun eine Reihe von Hinweisen zusammengestellt, die auch manchem »alten Hasen« noch etwas zu bieten haben. Aufgeführt sind Hinweise, die zum einwandfreien Zusammenbau eines Modells unerlässlich sind – und Hinweise, deren Befolgung den Bau eines absoluten Spitzen-Modells ermöglichen.

Im zweiten Teil sind verschiedene Arbeitsmethoden noch ausführlicher erläutert.

## 1. Teil: Werkzeuge, Zeichenerklärung, Arbeitsplatz

Begonnen wird mit dem Werkzeug, das für den erfolgreichen Bau eines Modells ebenso wichtig ist, wie ein hohes Maß an Geduld und Finger-spitzengefühl - und bestimmt kein Vermögen verschlingt. Die erforderlichen Werkzeuge sind teilweise durchaus haushaltsübliche Dinge. Wo nicht vorhanden, kann man sie sich für wenig Geld im Modellspielwarenhandel besorgen.

### Werkzeuge: Messer

Das wohl wichtigste Schneidwerkzeug für den Kartonmodellbau. Am besten geeignet sind Bastelmesser mit auswechselbarer oder abbrechbarer Klinge, wie z.B. X-Acto, NT-Cutter 500, ein Federhalter mit Schneidfeder, Skalpell oder ähnliches. X-Acto-Messer sind im Schreib- oder Bastelwarenhandel, NT-Cutter im Zeichenwarenhandel erhältlich.

Mit dem Messer schneidet man entlang aller geraden Linien mit Hilfe eines Lineals. Zum Ritzen von Knicklinien ist das Messer ebenfalls unentbehrlich. Natürlich ist es auch möglich, gekrümmte Linien mit dem Messer zu schneiden oder zu ritzen. Dies erfordert allerdings einige Übung.

Die Verwendung von Rasierklingen ist **nicht** zu empfehlen. Sie sind nicht so einfach zu handhaben, selbst, wenn sie in einem Klingenhalter stecken, weil sie biegsam und leicht zerbrechlich sind.

### Schere

Ebenfalls ein sehr notwendiges Werkzeug für den Modellbau mit Karton. Sie soll mittelgroß sein und gut in der Hand liegen. Jeder sollte selbst die für ihn passende Größe ausprobieren. Die Schere muss scharf sein und gut schlie-

ßen, das heißt, bis zur Spitze den Karton sauber abschneiden. Die benutzte Schere sollte unbedingt dem Kartonmodellbau vorbehalten bleiben und nicht für andere Zwecke gebraucht werden.

Obwohl manche Modellbauer grundsätzlich nur mit dem Messer schneiden, ist die Schere zum Schneiden entlang gekrümmter Linien und zum groben Ausschneiden aus den Bogen – insbesondere für den weniger erfahrenen Modellbauer – ein nach wie vor unentbehrliches Werkzeug.

### Lineal

Dieses wird zum Anlegen beim Schneiden und Ritzen mit dem Messer benötigt.

Am besten geeignet ist ein Metall-Lineal oder ein Holzlineal mit Metallkante. Kunststoff-Lineale sind zwar ebenfalls brauchbar, werden jedoch beim »Schneiden« leicht beschädigt. Darüber hinaus bietet ein Metall-Lineal den Vorteil, dass es sich niemals verformen kann und sich Klebstoffreste gut entfernen lassen. Das Lineal sollte nicht kürzer als 30 cm sein.

### Pinzetten

Sie sind die »künstlichen Hände« der Chirurgen, Zahnärzte und – Modellbauer. Wer sie geschickt zu handhaben weiß, dem ist kein Bauteil zu klein, kein Winkel unzugänglich, der wagt sich an die kompliziertesten Dinge heran. Man verwendet nach Möglichkeit zwei Pinzetten: Eine mit feinen Spitzen zum Greifen kleinster Bauteile und eine mit breiten Spitzen zum festeren Zupacken, Festdrücken und zur Montage von Treppen, Streben usw. Bei der Anschaffung einer Pinzette nicht am falschen Platz sparen!

Billige Pinzetten schließen nicht sauber und würden eine Menge Arbeit durch Nachfeilen und Nachschleifen verursachen, um ein einwandfreies Werkzeug zu erhalten.

Für einige wenige Spezialfälle kann man sehr gut eine Pinzette mit abgewinkelten Spitzen verwenden.

Sehr nützlich sind auch so genannte »Kreuzpinzetten«. Bei diesen Pinzetten sorgt die Federkraft im entspannten Zustand für das Schließen der Spitzen. Drückt man diese Pinzette zusammen, so öffnet sich die Spitze. Diese beiden Pinzetten-Typen sind allerdings nur im Ärztebedarfs-Handel (z.B. Dental-Depots) erhältlich und daher entsprechend kostspielig.

### Rundhölzer

Sie dienen zum Vorformen von zylindrischen und kegelförmigen Bauteilen und sind besonders wichtig bei der Herstellung von Rundungen aller Art. Als »Rundhölzer« sind alle länglichen und runden Gegenstände verwendbar, wie z.B. runde Bleistifte, Federhalter oder Pinsel.

Der Modellbau-»Profi« wird sich im Laufe der Zeit eine Anzahl Rundhölzer aus Buchenholz zulegen. Solche Hölzer sind als Abfallstücke in einer Schreinerei immer zu haben. Die Durchmesser dieser Rundholz-Kollektion sollten bei 4 - 20 mm liegen, die Längen sollten mindestens 20 cm betragen. Buchen-Rundhölzer anspitzen und mit feinstem Sandpapier sauber verschleifen.


### Stricknadel

Sie sollte einen Durchmesser von 1,0-1,5 mm haben und dient zum Vorrunden kleinerer Bauteile. Mit ihr kann man auch Klebstoff an unzu-

gänglichen Stellen auftragen oder den Sitz eines Einbauteils korrigieren. Das Vorbohren kleinerer Löcher ist mit einer Stricknadel auch gut möglich.

Stricknadel am einem Ende spitz anschleifen und das andere Ende in einen Griff aus Holz treiben. Dies dient der besseren Handhabung und beugt Verletzungsgefahren vor. Anstatt eines Griffs aus Holz kann man auch einen »MECANORMA«-Klingenhalter verwenden (im Zeichenbedarfshandel erhältlich).

## Stopfnadel

Sie dient zum Vorrunden kleinster Teile, zum »Duchnadeln« und zu Markierungszwecken. Zum »Rillen« (Siehe ) ist eine Stopfnadel ebenfalls unentbehrlich.

Stopfnadel an einem Ende mit einer kleinen Holzkugel sichern oder zusammen mit einem geeigneten Halter verwenden.

## Zahnstocher

Sie sind sehr wichtige Helfer und dienen zum Auftragen und Verteilen von Klebstoff an unzugänglichen Stellen, an schmalen Laschenrändern, zum Entfernen überflüssigen Klebstoffs und nicht zuletzt als Stabilisatoren für dünne Rohre.

## Klebstoff

Aus Erfahrung empfiehlt sich UHU-Alleskleber (gelbe Tube). UHU ist für fast alle Klebeverbindungen geeignet. Für feine und »stumpfe« (siehe dort) Verklebungen verwendet man auch den schnelltrocknenden Klebstoff UHU-hart (blaue Tube). Zur sparsamen Dosierung und zum saubereren Auftragen haben sich Feinstrichspitzen bestens bewährt.

Wasserbasierte »lösungsmittelfreie« Klebstoffe wie UHU-»tropffrei« und UHU-»Flinke Flasche« sind **nicht geeignet!** Nähere Hinweise zur Handhabung der Klebstoffe finden sich im Abschnitt über »Das Kleben« weiter unten.

Damit wäre die Aufzählung der Werkzeuge und ihre Verwendung schon beendet. Zusammengefasst braucht man also:

- ein Messer
- eine mittelgroße Schere
- ein Lineal
- zwei Pinzetten
- Rundhölzer
- eine Stricknadel
- eine Stopfnadel
- Zahnstocher
- Klebstoff

Dies ist, wie schon erwähnt, die notwendige Grundausstattung. Selbstverständlich gibt es eine große Anzahl weiterer Werkzeuge und Hilfsmittel. Deren Aufzählung und Benutzungshinweise wären jedoch so speziell, dass der Rahmen dieses allgemeinen Leitfadens gesprengt würde.

Bevor das Kapitel über die Werkzeuge geschlossen wird, noch einige Worte zum Arbeitsplatz: Außer einem Tisch und einem Stuhl werden keine weiteren Anforderungen gestellt. Die Tischplatte sollte natürlich eben und abwaschbar sein. Eine optimale Größe des Tisches wäre ca. 80 x 160 cm. Ebenfalls sehr nützlich wären zwei Schubladen: In der einen werden die Werkzeuge verstaut und in der anderen finden unzerschnittene Bogen, vorgefertigte Bauteile, die Bauanleitung usw. ihren Platz.

Sehr empfehlenswert ist die Verwendung einer Schneideunterlage aus dicker Pappe (Zeichenblockrückseite etc.) in der Größe A 3, damit die Tischplatte nicht beschädigt werden kann.

Spezialisten verwenden gerne eine »Schneide-Matte« aus Kunststoff, die beidseitig verwendbar ist. Diese Unterlage bietet den Vorteil, dass sich die Einschnitte in ihr sofort wieder schließen und so die Verwendung über Jahre hinaus möglich machen. Trotz des relativ hohen Anschaffungspreises rentiert sich der Kauf einer solchen Matte dann, wenn man nicht nur ein Kartonmodell bauen will. Schneidematten sind z.B. unter der Markenbezeichnung »HANSA Cut-mat« im Zeichenbedarfshandel erhältlich.

Beim Modellbau (wie bei allen Arbeiten am Schreibtisch) sollte das Licht von vorne oder von links kommen – für Linkshänder von rechts. Nicht immer ist die Platzierung des Tisches im »rechten Licht« möglich. In solchen Fällen bitte keine Leuchtstoffröhren verwenden – zum Schutz der Augen. Eine Schreibtischleuchte mit einer 100 Watt-Glühlampe, matt, reicht völlig. Verwendet man zwei Leuchten so genügt je Leuchte eine matte Glühlampe mit 60-75 Watt.

Zuletzt sei der Hinweis gestattet, dass zum guten Gelingen und schönen Äußeren eines Kartonmodells sauber gewaschene Hände in einem erheblichen Maße beitragen.

## Erklärung der Ziffern, Linien und Symbole

### Schwarze Ziffern

Alle Teile des Modellbaubogens sind mit schwarzen Ziffern durchlaufend nummeriert. Dadurch ist auch die Reihenfolge des Zusammenbaus eindeutig festgelegt. Diese Reihenfolge ist unbedingt einzuhalten.

### Rote (oder farbige) Ziffern

sind Beziehungsziffern und nennen das Teil, das an dieser Stelle auf- oder angeklebt werden soll.

### Linien-Code

\_\_\_\_\_ schwarze, etwas dicker gezeichnete Außenkonturen, auch Begrenzungslinien genannt. Auf diesen Linien wird ausgeschnitten. Dazu verwendet man, wie schon erwähnt, Messer oder Schere und als Hilfsmittel ein Lineal.

Wichtig ist, dass man beim Schneiden sehr genau vorgeht und exakt auf der Begrenzungslinie, also in deren Mitte, schneidet. Sauberes Ausschneiden ist für das genaue Zusammenpassen aller Teile unbedingt erforderlich.

Zusätzliche Hinweise finden sich im Abschnitt über »Das Schneiden« weiter unten.

—•—•— Strich-punktierte Linien sind Knicklinien. Sie werden auf der Vorderseite mit dem Messer entlang des Lineals vorsichtig angeritzt. In der Praxis bedeutet dies, dass der Karton entlang dieser Linien zu etwa 1/3 seiner Stärke eingeschnitten und dort sauber abgeknickt wird. In der Bauanleitung wird in solchen Fällen vom »nach-hinten-Knicken« gesprochen.

**Das Ritzen eines Bauteils muß vorgenommen werden, bevor es exakt aus dem Bogen ausgeschnitten wird.**

Manchmal kann es in der »Hitze des Gefechts« vorkommen, dass Knicklinien versehentlich durchgeschnitten werden. Aber das ist keine Katastrophe. Da das Teil noch nicht aus dem Bogengetrennt ist, repariert man den Schnitt mit einem Stück TESA®-Film auf der Rückseite des Bauteils.

— — — — Das sind ebenfalls Knicklinien, die jedoch auf der Rückseite geritzt werden müssen. Mit einer Nadel markiert man die Endpunkte dieser Linien und ritzt auf der Rückseite entlang des Lineals von Nadelpunkt zu Nadelpunkt. In der Bauanleitung wird hier vom »nach-vorne-Knicken« gesprochen. Eine andere Möglichkeit, solche Knicklinien zu ritzen, besteht darin, das Bauteil mit der bedruckten Seite zum Licht gegen eine Fensterscheibe zu legen und mit einem weichen Bleistift die Linie auf der Rückseite nachzuzeichnen. Man kann auch unter Zuhilfenahme von einem Blatt Kohlepapier und einem spitzen (nicht scharfen) Gegenstand diese Linien auf die Rückseite übertragen.

Erfahrene und geschickte Bastler können sich auf einfache Weise mittels einer Mattglascheibe (Opalglas), einigen Brettchen und einer Glühlampe einen »Lichtkasten« bauen. Mit dieser Durchleuchteinrichtung ist dann das Ritzen auf der Rückseite sehr einfach.

Nicht immer sind alle Knicklinien gerade - daher müssen gekrümmte Knicklinien immer mit der freien Hand geritzt werden. Dies ist jedoch nicht allzu schwer und durch etwas Übung wird man auch keinerlei Schwierigkeiten mehr haben.

—○— —○— Dies sind Markierungen, die eine gedachte Linie andeuten. Die kleinen Kreise werden mit einer Nadel markiert. Auf der Rückseite werden diese Markierungen durch Anlegen des Lineals miteinander verbunden. Nun fährt man mit der Stopfnadel entlang des Lineals. Hierbei nur soviel Druck ausüben, dass im Karton eine feine Rille entsteht. Jetzt kann an dieser »Rillkante« vorsichtig nach hinten geknickt werden, ohne dass eine scharfe Kante entsteht.

Zum Rillen kann auch eine Kugelschreibermine benutzt werden. Dabei muß es sich allerdings um eine »Feinstrichmine« handeln, die völlig leer geschrieben ist.

**Hier noch einmal der Hinweis, dass das »Ritzen« und »Rillen« in jedem Fall vor dem genauen Ausschneiden eines Bauteils vorgenommen werden muß.**

—••—••— Strich-doppel-punktierte Linien sind Begrenzungslinien für auf- oder anzuklebende Teile. Sie dürfen daher nicht geritzt und geknickt werden. Das Teil, das auf- oder angeklebt werden soll, ist innerhalb dieser Markierung rot beziffert. Strich-doppel-punktierte Linien sind am fertigen Modell nicht mehr zu sehen.

← Dieser Pfeil bezeichnet Linien, an denen entlang ein Teil vom anderen getrennt soll.

←+ Dieser Pfeil bezeichnet Linien, an denen entlang bis nur zur nächsten Querlinie eingeschnitten werden soll.

////// Schraffierte Flächen besagen, dass diese Fläche aus dem Bauteil ausgeschnitten werden sollen. Dies muß geschehen, bevor das Teil aus dem Bogen getrennt wird. Größere Ausschnitte schneidet man mit der Schere oder mit dem Messer aus; kleine, runde kann man mit Nadeln ausstechen. Manchmal befinden sich auf herauszutrennenden Flächen noch Bauteile – darauf ist zu achten.

Kleine, runde Öffnungen lassen sich auch sehr gut mittels einer Lochzange heraustrennen.

## Verstärkungsteile

Verstärkungsteile, -ringe oder -scheiben sind zahlreich auf den Bögen vorhanden. Diese Teile gewährleisten die gewünschte Stabilität der hohlkörperartigen Baugruppen in die sie eingebaut werden. Verstärkungsteile werden zweckmäßigerweise zunächst nur grob ausgeschnitten, auf einen starken Karton, etwa einen Zeichenblockkrücken, geklebt und nach dem Trocknen sauber ausgeschnitten. Zum Aufkleben dieser Teile **niemals** UHU-hart verwenden – lieber einige Zeit warten, bis der Klebstoff gut durchgetrocknet ist.

**Dem Bausatz sind zwei unbedruckte Bögen Verstärkungskarton zum Aufkleben der Verstärkungsteile beigelegt.** Karton zum Verstärken kann man auch meistens kostenlos in der gewünschten Stärke von einer Druckerei bekommen. Dort fallen passende Kartonreste als Abfall an. Eine eventuelle Bedruckung spielt keine Rolle.

Verstärkungsteile sollten jedoch nie stärker als ca. 0,5 – 0,7 mm sein.

Die gut getrockneten und sauber ausgeschnittenen Verstärkungsteile können nun auf zweierlei Weise montiert werden:

1. Nach Sicherstellung der exakten Passgenauigkeit das Verstärkungsteil vom größeren Durchmesser her in das Bauteil schieben, bis es an den Klebering stößt. Nun von vorne und hinten in den Winkel zwischen Bauteil und Verstärkungsteil eine »Wurst« aus Klebstoff drücken. Man kann natürlich auch vor dem Einbau des Verstärkungsteils dessen Schmalkanten oder den Innenrand des Kleberings im Bauteil mit Klebstoff bestreichen.
2. Manche, vor allem kleinere zylindrische oder ovale Bauteile ohne Klebering erhalten ebenfalls Verstärkungsteile. Zunächst muss wieder die exakte Passgenauigkeit des Verstärkungsteils überprüft werden. Nun bestreicht man den **Innenrand** der Seite des Bauteils, die das Verstärkungsteil aufnehmen soll, sparsam mit Klebstoff. Dann das Verstärkungsteil von außen hineindrücken, bis dessen Oberfläche mit den Außenkanten des Bauteils abschließt.

Auch zum Einbau von Verstärkungsteils **niemals** UHU-hart verwenden. (Der Begriff »Klebering« ist im Abschnitt über »Das Kleben« erklärt und näher erläutert.)

Karton ist ein organisches Material und wird in einem komplexen Verfahren aus Zellulosefasern und einem besonderen Leimgemisch hergestellt. Zellulosefasern gewinnt man, unter anderem, vornehmlich aus dem Holz skandinavischer Wälder. Karton, der den hohen Anforderungen moderner Drucktechniken und auch der Modellbauer genügen soll, wird außerdem einem sehr aufwendigen Veredelungsprozess unterworfen. Trotz dieser sehr komplexen und technischen Vorgänge ist es keinesfalls übertrieben, wenn man sagt, dass Karton ein »lebendes« Material ist, und **daher klimatischen Einflüssen unterliegt.**

Ändert sich die Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit, so dehnt sich der Karton oder zieht sich zusammen. Meistens ist dieser Effekt vernachlässigbar gering, und man muss ihm keine Beachtung schenken. Bei den verstärkten Einbauteilen wird diese Erscheinung aber durch das erhöhte Kartongvolumen und den aufgetragenen Klebstoff verstärkt. Dies kann dazu führen, dass Verstärkungsteile trotz sehr genauen Ausschneidens nicht immer exakt passen. Hier hilft man sich auf folgende Weise:

Nach dem Abtrocknen des Klebstoffs die Verstärkungsteile knapp außerhalb der Begrenzungslinien ausschneiden. Nun zunächst nur »trocken«, also ohne Klebstoff, einpassen.

Ist das Teil jetzt zu groß, mit Sandpapier feinsten Körnung (mindestens 400er) entsprechend viel Kartonmaterial abschleifen. Nach jedem

Schleifvorgang das Teil erneut einpassen. Bei größeren Differenzen mit Hilfe von Schere oder Messer zunächst einen feinen Span abtrennen und passend nachschleifen. Solange wiederholen bis das Teil einwandfrei passt.

Äußerst selten kann, durch klimatischen Schwund hervorgerufen, das Verstärkungsteil zu klein geworden sein. Auch hier gibt es Abhilfe: Ein ca. 1,0 mm breiter Papierstreifen passender Länge wird rundum an die Schmalseiten des Verstärkungsteils geklebt - solange bis die erforderliche Passgenauigkeit erreicht ist.

Bei der Anpassung von Verstärkungsteilen ist unbedingt darauf zu achten, dass die beschriebenen Korrekturen in jeder Ausdehnungsrichtung des Teils vorgenommen werden. Das heißt, bei runden (oder ovalen) Teilen »ringsherum« und bei winkligen Teilen an allen Kanten.

## 2. Teil: Modellbau-Praxis

Bevor man nun tatsächlich mit dem Bau eines Kartonmodells beginnt, sollte man sich die im Folgenden ausführlich beschriebenen, grundlegenden Modellbautechniken aneignen. Vorgestellt werden weitere hilfreiche Tipps, die den Bau vereinfachen und ein erfreuliches Modellbauergebnis sichern.

Auf diese wertvollen Hinweise wird man später, auch im Verlauf des Bauens, immer wieder gerne zurückgreifen.

Den Anfang macht:

### Das Ausschneiden

Zunächst breitet man alle Bögen vor sich aus, sucht nach Bauanleitung und Grundplan die einzelnen Teile auf und verschafft sich Klarheit über den allgemeinen Aufbau des Modells. Das ist wichtig, denn man muss weiterdenken. Vielleicht will man eine von mehreren möglichen Varianten des Modells bauen. Oder man will sein Modell vervollkommen, z.B. beleuchten oder mehr als die dafür vorgesehenen Teile beweglich machen. Eine Inneneinrichtung nach eigenen Entwürfen ist freilich auch möglich. Solche Veränderungen und Ergänzungen erfordern viele Überlegungen über den erreichten Bauabschnitt hinaus. Jeder Baumeister muss bei der Grundsteinlegung genau wissen, wie das Dach aussieht, damit er den Schornstein an die richtige Stelle setzt. Der allgemeine Aufbau des Modells muss daher klar vor Augen sein.

### Man muss genau auf der Mitte der Linie schneiden!

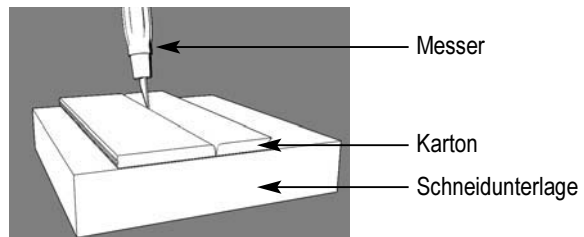
Wer ungenau drauflos säbelt, in Ungeduld und Übereifer, spürt die Folgen spätestens dann, wenn er die einzelnen Baugruppen zusammenfügen will. Da blitzen einem überall weiße, unbedruckte Stellen entgegen und undichte Nähte klaffen. Rechteckige Querschnitte werden windschief und runde Querschnitte bekommen Eiform. Kurz, das Modell würde aussehen wie eine »Gurke«. Wer schon beim Ausschneiden größte Sorgfalt anwendet, schafft Modelle, die man in jede Vitrine stellen kann.

### Nur die Teile ausschneiden, die man im Augenblick braucht!

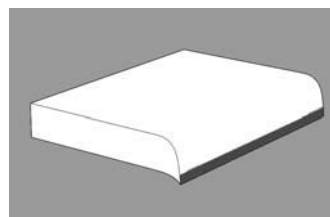
Nicht immer wird jedoch eine sofortige Weiterverarbeitung möglich sein. Da aber meistens die schwarzen Bauteil-Bezeichnung schon weg geschnitten ist, sollte auf der Rückseite des Teils die Bauteil-Ziffer notiert werden. Bei sehr kleinen Bauteilen ist das naturgemäß nicht immer möglich. Daher Acht geben, dass durch einen Luftzug kein Teil verloren geht.

Nun zum Schneiden selbst. Wenn es auch manchen Bastler gibt, der nur das Messer benutzt, so ist die Schere kein vorsintflutisches Utensil. Man wird sehen, dass **beide** Werkzeuge nötig sind.

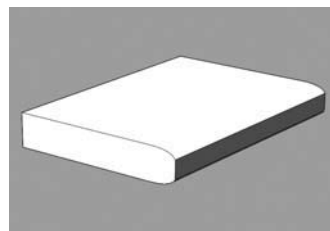
Gegen den ausschließlichen Gebrauch des Messers spricht die Tatsache, dass es die Schnittkanten verbreitert. Durch die nachstehenden Zeichnungen wird das ganz deutlich.



Durch den Druck, der beim Schneiden ausgeübt wird, lockert sich der Karton in seinen einzelnen Lagen und die Kante wird breiter. Bei einer härteren Unterlage (Holz- oder Glasplatte) ist das weniger der Fall, aber das Messer wird sehr schnell stumpf.



**Schnittkante**  
mit Messer geschnitten



**Schnittkante**  
mit Schere geschnitten

Beim Gebrauch der Schere sieht die Schnittkante ganz anders aus. Durch den gleichmäßigen Druck auf Ober- und Unterseite wird der Karton zusammengepresst. Dadurch entsteht eine schmalere, folglich saubere Schnittkante.

Daher benutzt man die Schere vor allem zum Ausschneiden entlang gekrümmter Linien, weil es sich eben um Kurven handelt und die Teile am fertigen Modell voll sichtbar sind und darum besonders sauber sein müssen. Beim Schneiden mit der Schere immer den Karton und nicht die Schere führen. Man sollte sich angewöhnen, die Schere voll zu öffnen und beim Schnitt fast völlig, bis nahe zu ihrer Spitze, zu schließen. Dabei wird das Bauteil so geführt, dass der Schnitt genau auf der Mitte der Linie liegt. Häufiges Öffnen und Schließen und dadurch bedingtes häufiges Absetzen beim Schneiden erzeugt eckige Kanten und ist nur dort unvermeidlich, wo stark gekrümmte Linien ausgeschnitten werden.

Gerade Linien kann man nur mit dem Messer am Lineal entlang sauber ausschneiden.

Bei kleinsten Teilchen, aus denen zum Teil sogar noch kleinere Flächen herausgestochen werden sollen, versagt die Schere jedoch völlig. Hier kommt nur das Messer in Frage.

**Beachte: Zuerst die Innenflächen herausstechen und erst dann die Außenkonturen ausschneiden!** Sonst besteht die Gefahr des Zerreißen.

Beim Ausschneiden das Messer nahezu senkrecht halten; die entstandenen Schnittkanten anschließend vorsichtig mit einem Fingernagel (oder Falzbein) glätten.

## Das Runden

Viele Teile müssen, bevor man sie weiterverarbeitet, gerundet werden. In den weitaus meisten Fällen wurde früher empfohlen, die zu rundenden Teile über eine scharfe Kante (etwa eine Tischkante) zu ziehen. Dieses Verfahren ist – man kann es getrost so nennen – museumsreif und von jedem Modellbauer schon deshalb abzulehnen, weil ein gutes Ergebnis einfach nicht zu erzielen ist. Bei einer derart strapaziösen Behandlung würden die Bauteile mehr Knicke als einwandfreie Rundungen aufzuweisen. Und von ausschlaggebender Bedeutung für den Bau eines sauber aussehenden Modells ist doch, die betreffenden Bauteile so vorzuformen, dass sie beinahe wie von selbst die gewünschte Form annehmen.

Es ist allerdings unmöglich, auf die oben geschilderte primitive Art die hohen Anforderungen zu erfüllen.

Wenn man zum Runden ausschließlich die Finger und Hände benutzt, kommt man zu wesentlich besseren Ergebnissen: Man legt das sauber ausgeschnittene Teil mit der bedruckten Seite auf den Handteller und bewegt auf der Rückseite, mit schwachem gleichmäßigem Druck, ein Rundholz zum Handgelenk hin, dessen Größe von den Abmessungen des Bauteils abhängt. Deutlich ist dann schon zu erkennen, wie das Bauteil bereits seine neue Form annimmt. Kleine Beulen oder Dellen, durch unregelmäßiges Bewegen des Rundholzes hervorgerufen, werden durch mehrfaches Bewegen – hin und wieder zurück – auf der betreffenden Stelle ausgeglichen.

Es ist weiterhin zu beobachten, dass man bei Befolgung der Anleitung zum Runden einwandfreie Krümmungen an jeder beliebigen Stelle des Bauteils erzielt. Durch ein wenig Übung wird man schnell den erforderlichen Druck zur Erzielung bester Ergebnisse herausgefunden haben.

Kleinere Teile werden zunächst auf der äußersten Kante des Handtellers grob vorgeformt. Bei völlig geöffneter Hand sind die Muskeln gespannt und setzen infolgedessen dem Druck des Rundholzes einen entsprechend hohen Widerstand entgegen. Je nachdem wie stark man die Hand krümmt, erschlaffen die Muskeln, der Druck von Seiten des Rundholzes überwiegt und die Krümmung wird entsprechend stärker.

Das endgültige Ausformen erfolgt zwischen den Fingerspitzen. Sie setzen dem Rundholz (oder der Nadel) einen relativ hohen Widerstand entgegen. Da in ihnen auch das oft zitierte Fingerspitzengefühl sitzt, wird man in seinem Bestreben, Teile sehr sorgfältig vorzurunden, kaum über das Ziel hinausschießen. Auf jeden Fall merkt man sich, dass die Bearbeitung so lange fortgesetzt werden muss, bis die Teile von selbst in der gewünschten Form verharren.

Das Vorrunden dünner Rohre ist für den weniger geübten Bastler nicht immer eine leichte Sache. Man hilft sich hier mit einem kleinen Trick: Das Teil wird zunächst nur grob ausgeschnitten und dann **auf der Rückseite** so oft wie möglich in Längsrichtung parallel vorgerillt.

Die Technik des Rillens wurde weiter oben schon beschrieben.

Nun das Teil durch vorsichtiges Biegen ungefähr in die gewünschte Form bringen, dann wieder glätten, sauber ausschneiden und durch exaktes Runden in die endgültige Form bringen. Bei solchen Röhrcchen ist es sogar besser, wenn sie etwas enger als vorgesehen gerundet werden. Biegt man das Röhrcchen dann wieder etwas auf, halten sich die Schnittkanten gegenseitig selbst fest und der Klebstoff hat ausreichend Zeit zum Trocknen.

## Das Kleben

**Grundsätzlich:** Bevor man einzelne Bauteile miteinander verklebt, hält man sie trocken (**also ohne Klebstoff**) aneinander, um deren passgenauen Sitz zu überprüfen.

Bei Teilen, die zu einem Kästchen oder einer Wand geknickt und dann geschlossen werden, befindet sich eine Klebelasche am Bauteil selbst. Klebelaschen haben die Funktion, Bauteile zu verbinden. In allen Fällen sind sie rechteckig oder trapezförmig. Sie werden ebenfalls geknickt, ausreichend mit Klebstoff bestrichen und mit der Gegenseite verklebt. Überquellenden Klebstoff mit einem Zahnstocher weggrubbeln.

Genauso »fest« könnten die Laschen natürlich auch an denjenigen Bauteilen angebracht sein, die gerundet und zu Zylindern oder Kegeln verklebt werden (z.B. Schornsteine, Behälter, Drehteile, Kuppeln, usw.). Da aber in diesen Fällen die Stoßkante des Kartons sichtbar bleiben würden, müssen bei Kartonmodellen die Laschen zylindrischer oder konischer Bauteile separat ausgeschnitten und zur Hälfte (also bis zur strich-doppel-punktierten Linie) unter das Teil geklebt werden.

Beim Schließen der Naht ergibt sich dann ein stufenloser Übergang, der um so sauberer und unsichtbarer ist, je gerader die beiden zusammenkommenen Schnittkanten sind. Deshalb sei hier noch einmal an den Gebrauch des Messers erinnert.

Bei einigen wenigen Teilen wurden ausnahmsweise die Klebelaschen doch »fest« mit dem Bauteil verbunden, so dass eine Stoßkante sichtbar bleibt. Dabei handelt es sich aber immer um »dekorative« Teile. Daher kann man es dabei belassen - oder die Laschen abtrennen, wegwerfen und das Teil »stumpf« verkleben.

**Kleberinge**, die unter das Bauteil geklebt und mit diesem gerundet werden, dienen dazu, mehrere zylindrische oder konische Bauteile miteinander zu verbinden. Während also die Klebelasche ein Bauteil zu einem fertigen Bauelement schließt, dienen Kleberinge zur Montage mehrerer fertiger Bauelemente miteinander.

**Allein** unterklebte Kleberinge garantieren einen stufenlosen Übergang von Bauelement zu Bauelement.

Die optimale Technik zur Verarbeitung von gerundeten Teilen mit Klebelaschen und Kleberingen sieht so aus:

Bauteil sauber ausschneiden und vorrunden bis es die gewünschte Form fast von selbst behält. Unter eine Stoßkante die separat ausgeschnittene und gerundete Lasche kleben und nach dem Trocknen des Klebstoffs das Bauteil schließen. Der verbleibende Klebering wird auch gerundet (etwas enger als notwendig, um dem Karton die Spannung zu nehmen) und dann nach und nach in die für ihn bestimmte Öffnung des geschlossenen Bauteils geklebt. Praktischerweise sollten bei diesen Verklebungen nicht Klebelaschen und Klebering mit Klebstoff bestrichen werden, sondern die entsprechenden rückseitigen Flächen des Bauteils. Beim Einkleben und Festdrücken von Lasche und Ring wird dadurch der Klebstoff nach innen geschoben und kann nicht hervorquellen.

Warum nun diese, zugegebenerweise, etwas aufwändige Technik?

Bedenke: Würden Klebelasche und Klebering vor dem Runden unterklebt, so würden sich beim anschließenden Runden die Konturen von Lasche und Ring auf der bedruckten Seite des Bauteils abzeichnen - und das sieht am fertigen Modell unschön aus.

In soweit vorgefertigte (und gut getrocknete) Bauelemente können dann die erforderlichen Verstärkungsteile eingeklebt werden.

Die komplettierten zylindrischen oder konischen Bauelemente z.B. eines Schornsteins oder einer Kuppel werden miteinander verbunden, indem das kleberingfreie Ende eines solchen Elements über das mit Klebering des anschließenden Bauelements geschoben wird. Der Klebstoff wird hierbei auf den kleberingfreien Innenrand aufgetragen. Oft ist es vorteilhaft, den Klebering ringsherum mit einem Fingernagel »einzukniffen« – der Übergang

von einem zum anderen wird dadurch noch sauberer. Natürlich leistet eine Pinzette mit feiner Spitze gleich gute Dienste. Bei größeren Durchmesser sollte der Klebering in gleichmäßigen Abständen bis zur strich-punktierten Linie eingeschnitten werden.

Die meisten modernen Tubenklebstoffe – so auch das empfohlene Produkt UHU – bestehen, einfach ausgedrückt, aus Kunstharzen, die in einem Lösungsmittelgemisch gelöst sind. Das verwendete Lösungsmittel verdunstet so schnell, dass es erst gar nicht in den Karton eindringen und ihn angreifen kann. Auf das schnelle Verdunsten des Lösungsmittel ist es auch zurückzuführen, dass UHU so außerordentlich schnell abbindet.

Bei **UHU-Alleskleber** (gelbe Tube) bleibt die filmartige Klebstoff-Substanz elastisch; deshalb seine vorzügliche Eignung für alle Arbeiten, die beim Bau von Kartonmodellen anfallen. UHU-Alleskleber verändert beim Trocknen sein Volumen nicht, d.h. nach dem Trocknen bleibt an der Klebestelle nahezu die gleiche Menge Klebstoff erhalten, die aufgetragen wurde.

**UHU-hart** (blaue Tube) unterscheidet sich, unter anderem, in dieser Hinsicht von UHU-Alleskleber. Hier wird der Klebstoff-Film celluloid-artig. UHU-hart trocknet auch bedeutend schneller und ist daher für verschiedene Arbeiten, z.B. das »stumpfe« Verkleben besser geeignet. Über das »stumpfe« Verkleben wird im folgenden Abschnitt noch näher gesprochen. Vom allgemeinen Gebrauch von UHU-hart ist allerdings abzuraten, weil UHU-hart beim Trocknen sein Volumen so stark vermindert, dass sich die Bauteile verformen können.

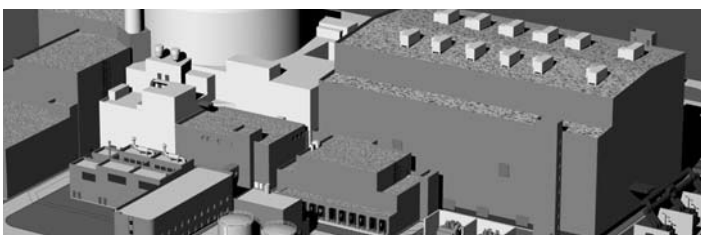
Empfehlenswert sind Tubengrößen mit 35 g Inhalt.

**Wasserbasierte lösungsmittelfreie Produkte, wie z.B. Uhu-»tropffrei« und UHU-»Flinke Flasche« sind für den Kartonmodellbau nicht verwendbar.**

Zur Handhabung der Klebstoffe noch einige nützliche Verarbeitungshinweise: Nachdem die benötigte Menge Klebstoff aus der Tube gedrückt wurde, kommt es darauf an, ihn möglichst rasch und gleichmäßig zu verteilen, damit die Klebestelle überall soviel Klebstoff erhält, dass die Verbindung dauerhaft wird. Dazu benutzt man zweckmäßigerweise einen Zahnstocher. Trotzdem ist es wichtig, den Klebstoff so **sparsam wie möglich** zu verwenden. Allen UHU-hart-Tuben liegt eine Feinstrichspitze aus Kunststoff bei, deren Verwendung auch für UHU-Alleskleber-Tuben dringend angeraten wird. Diese Feinstrichspitze gewährleistet sparsames und punktgenaues Auftragen des Klebstoffs.

Der den Feinstrichspitzen beigefügte Verschluss kann entbehrt werden, da er sich rasch mit Klebstoff zusetzt und daher zeitraubende, komplizierte Reinigungsarbeiten erfordert. Zum Verschließen der Feinstrichspitzen benutzt man besser eine entsprechend lange Stopfnadel. Eventuell an dieser »Verschlussnadel« angetrockneter Klebstoff lässt sich mit einem Messer gut abschaben.

Bei Außenbauteilen geht man nach Möglichkeit noch sparsamer mit dem Klebstoff um, damit das Modell nicht unnötig verschmiert wird. Hervorquellenden Klebstoff kann man durch Abrubbeln mit der Fingerkuppe entfernen; aus sehr spitzen Winkeln unter Verwendung eines Zahnstochers. Ist der Klebstoff bereits so trocken geworden, dass er sich nicht einfach abreiben lässt, löst man ihn durch absichtliches neu aufgetragenen, frischen Klebstoff wieder auf. Diese Praxis jedoch erst an »verdeckten« Stellen erproben.

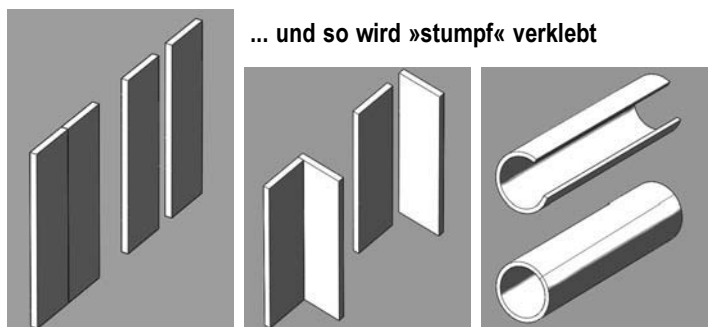
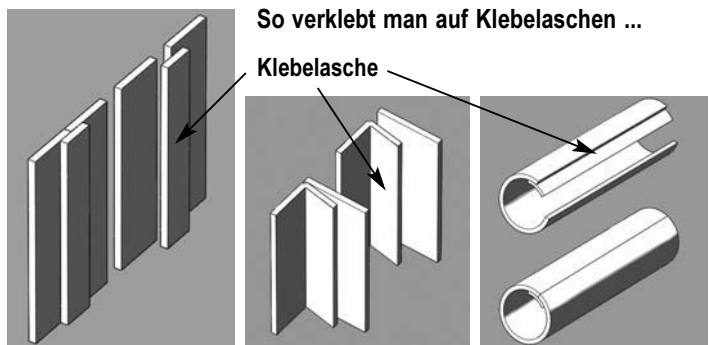


## Das »stumpfe« Verkleben

In einigen Fällen spricht die Bauanleitung vom »stumpfen« Verkleben. Auch in den vorstehenden Ausführungen wurde diese Klebtechnik schon kurz erwähnt.

**Unter »stumpfe« Verkleben versteht man, dass die betreffenden Bauteile ohne besondere Verbindung – wie die bereits beschriebenen Klebelaschen und Kleberingen – nur durch den Klebstoff, Kante auf Kante oder im Winkel zueinander verbunden werden.**

Die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Verkleben auf Laschen und dem »stumpfen« Verkleben werden durch folgende Zeichnungen noch deutlicher:



Um ganz offen zu sein: Das »stumpfe« Verkleben ist in vielen Fällen keine ganz leichte Sache, immerhin müssen ja die Teile solange ruhig in der Hand gehalten werden, bis der Klebstoff abgebunden hat. Neben Fingerspitzengefühl ist also eine ruhige Hand und eine gute Portion Geduld notwendig.

Nun könnte man fragen: Wenn schon das »stumpfe« Verkleben keine so einfache Angelegenheit ist, warum findet dann der Modell-Konstrukteur keinen anderen Weg?

Die Beantwortung dieser Frage ist einfach: Im selben Maße, in dem man die Originaltreue eines Kartonmodells steigert, wächst die Anzahl kleiner und kleinster Teile, die nachgebildet werden müssen. Sie können so klein werden, dass absolut keine Möglichkeit mehr besteht, an diese Teile noch Klebelaschen anzubauen.

Es ist ganz offensichtlich, dass solche Bauteile nur noch »stumpfe« verklebt werden können. Wer aber wollte wegen des geringeren Mehraufwands, den das »stumpfe« Verkleben mit sich bringt, auf den Detailreichtum seines Kartonmodells verzichten? Noch etwas ist in diesem Zusammenhang wichtig: »Stumpfe« verklebte Teile haben weder formende noch tragende Funktionen; mit der Stabilität des Modells haben sie also nichts zu tun. Sie sind lediglich Ergänzungsteile, die das originalgetreue Aussehen des fertigen Modells verbessern sollen.

Die einzige Ausnahme bilden die Verstärkungsteile, die grundsätzlich »stumpf« in der bereits beschriebenen Weise in die entsprechenden Bauteile eingeklebt werden.

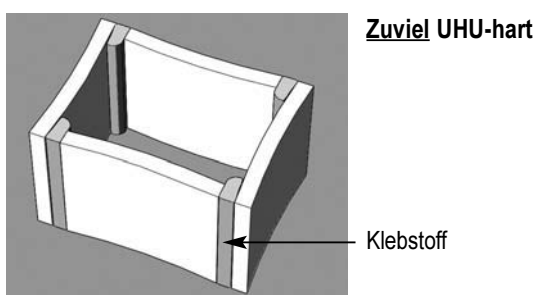
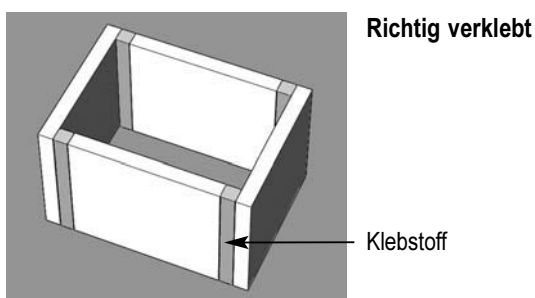
### Wie wird nun »stumpf« verklebt?

Zunächst gilt es, wie auch schon im Abschnitt über »Das Runden« erklärt, die »stumpf« zu verklebenden Teile – besonders zylindrische und konische – so sorgfältig vorzuformen, dass sie völlig spannungsfrei zusammenkommen. Nun auf eine Kante des zu verklebenden Teils vorsichtig nur soviel Klebstoff auftragen, wie zum Zusammenfügen notwendig ist. Hierbei ist in jedem Fall der Verwendung von UHU-hart mit Feinstrichspitze der Vorzug zu geben.

Jetzt die Kanten zusammendrücken bis zum Abbinden des Klebstoffes festhalten. Schon fertig.

Es muss noch einmal auf die Eigenschaft von UHU-hart hingewiesen werden, dass dieser Klebstoff beim Abtrocknen sein Volumen erheblich vermindert und daher unansehnliche Verformungen von Bauteilen verursachen kann. Also auf sparsamste Dosierung von UHU-hart achten. Folgende Zeichnungen zeigen die Folgen von »zuviel« UHU-hart:

*(Wegen besserer Deutlichkeit übertrieben gezeichnet.)*



## Vervollkommnung von Kartonmodellen

Hier soll nun vom »Auffrisieren« eines Kartonmodells die Rede sein. Das ist ein schwieriges Thema, weil man nicht weiß, wo man anfangen und aufhören soll, denn die Möglichkeiten, ein Modell zu verschönern oder mit Zusatzausstattungen zu versehen, sind unzählbar. Daher können nur Anregungen gegeben werden.

Tatsächlich ist es so, dass beim heutigen hohen Qualitätsstandard von Karton, Druckfarben und Drucktechnik der Modell-Konstrukteur bereits ein so hohes Maß an Originaltreue mit »eingebaut« hat, dass es im Prinzip nichts mehr zu verbessern gibt. Daher bleibt den meisten Modellbauern über die durch den Modellbaubogen gegebenen Möglichkeiten hinaus kaum etwas zu tun.

Nur den absoluten Könnern im Kartonmodellbau sollte es deshalb vorbehalten bleiben, ihre Modelle erheblich zu verändern, da dies eine wesentliche Umkonstruktion ganzer Baugruppen zur Folge hätte, denn:

Je größer der Maßstab eines Modells, desto naturgetreuer lassen sich Einzelheiten abbilden. Je kleiner der Maßstab, desto eher verschwinden Details. Daraus ergibt sich die Tendenz, gewisse Einzelheiten hervorzuheben und andere einfach wegzulassen. Ein Material, dessen Oberfläche im Maßstab 1:10 noch körnig erscheint, müsste bei 1:100 spiegelglatt sein.

Daher würde die korrekte maßstäbliche Abbildung bei Modellen von etwa 1:90 an abwärts diesen einen gewisse Eintönigkeit verleihen.

Deshalb wird meistens die Oberflächenstruktur des Materials betont, ohne dessen Farbe zu verändern. Mauersteine, Rohrleitungen, Fensterrahmen, usw. erhalten dadurch ein Aussehen, das im Prinzip unrealistisch ist aber von großer Suggestivkraft für den Betrachter ist. Nur dadurch wird das gelungene Modell immer lebendig erscheinen. Diese Erscheinung richtig abzuschätzen und umzusetzen muss dem technischen und künstlerischen Sachverstand des Modell-Konstrukteurs vorbehalten bleiben.

An dieser Stelle wird auch darauf verzichtet, solche Spezial-Hinweise zu geben, wie man beispielsweise einen Schornstein zum Rauchen bringt, Blinklichter installiert, Motoren einbaut, Fenster und Türen beweglich macht oder Gebäude mit zusätzlichen Inneneinrichtungen versieht. Solche Themen würden ein ganzes Buch füllen und stellen darüber hinaus erhebliche Anforderungen an die Ausstattung mit Werkzeug, die Kenntnisse vom Werkstoff, Elektrotechnik, Metall-, Kunststoff- und Holzverarbeitung - und gehören deshalb nicht hierher.

Nun gibt es aber einige recht einfache Kniffe, mit deren Hilfe man das von vornherein schon optimal Aussehen eines Kartonmodells noch ein wenig verbessern kann. Die folgenden Hinweise wurden im Hinblick auf den geringstmöglichen Einsatz von Werkzeugen und anderen Hilfsmitteln ausgewählt.

1. Begonnen wird mit einer der einfachsten Möglichkeiten, ein Kartonmodell »aufzupolieren«: Beim Schneiden, Ritzen und Knicken wird man feststellen, dass die entstandenen Schnitt- und Knickkanten immer weiß bleiben. Trotz sorgfältigster Montage kann es daher immer geschehen, dass diese weißen Kanten am fertigen Modell sichtbar werden.

Hier schafft man leicht Abhilfe, indem man die Schnitt- und Knickkanten in der jeweiligen Farbe des Bauteils einfärbt. Hierzu kann man beinahe alle Farben verwenden. Die wohl preiswerteste Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Wasserfarben-Kastens. Sechs Farben genügen völlig, da aus ihnen jeder gewünschte Farbton gemischt werden kann. Die Farben nicht zu feucht und mit einem feinen Pinsel (Größe 0 oder 1) auf die Kanten auftragen. Bevor solcherart behandelte Teile weiterverarbeitet werden, sollte die Farbe gut trocknen.

Gute Ergebnisse erzielt man auch mit TEMPERA-Farben, PLAKA-Farben oder »Filzstiften«.

Bei Bauteilen, deren bedruckte Oberfläche mit einer Metalleffekt-Farbe bedruckt sind, ist die Verwendung von Nitro- oder Emaille-Lacken, wie sie beim Plastik-Modellbau verwendet werden, angezeigt.

Benutzt man sowohl »Plastik«- als auch Wasserfarben, so dürfen für beide Farbarten nicht dieselben Pinsel gebraucht werden.

Damit ist das Thema »Anstrich« noch nicht erschöpft: Manchmal kann sich die Notwendigkeit ergeben, ein Kartonmodell im Freien auf- oder auszustellen. Dann muss es witterungsunempfindlich gemacht wer-

den. Dazu genügt es beileibe nicht, das fertige Modell mit irgendeinem Klarlack »anzustreichen«. Der Lack würde in den Karton eindringen und von ihm vollständig aufgesogen werden.

Zunächst überzieht man das Modell deshalb mit einem dünnen Anstrich »flüssiger Kunststoffhaut«. Diese Flüssigkeit ist unter verschiedenen Markenbezeichnungen im Tapeten-Fachhandel erhältlich (z.B. FLÜGGER-Flüssige Tapete). Dieses Produkt ist im flüssigen Zustand weiß, etwa wie Milch, verfärbt sich beim Verstreichen leicht bläulich und ist nach dem Trocknen völlig transparent mit matter Oberfläche.

Hat man die Schnitt- und Knickkanten eingefärbt, sollte vorher erprobt werden, ob und inwieweit die Wasser- oder »Plastik«-Farben von der Kunststoffhaut angelöst werden.

Diese Kunststoffhaut genügt in den meisten Fällen, vor allen bei Architektur-Modellen, zur Versiegelung. Soll jedoch das Modell eine hochglänzende Oberfläche erhalten, so ist die Kunststoffhaut eine unerlässliche Grundierung für den anschließend aufgetragenen Klarlack.

Der Klarlack kann mit einem flachen breiten Pinsel sorgsam verstrichen oder aus einer Dose aufgesprüht werden. Prinzipiell sind alle schnell trocknenden Nitro- oder Kunstharzlacke geeignet - man achte aber auf die oft sehr unterschiedlichen Verarbeitungshinweise der Hersteller.

Beim Arbeiten mit Nitro-Lacken sollte man immer für eine ausreichende Belüftung des Arbeitsplatzes und vermeide das Einatmen der gesundheitsschädlichen Dämpfe.

Einer der ganz wesentlichen Vorteile des Kartonmodellbaues ist, dass alle Farbnuancen, Verwitterungs- und Altersspuren von vornherein drucktechnisch dargestellt sind. Weitere Bemalungshinweise sind daher nicht erforderlich.

Auf eine, jedoch grundsätzliche Änderung der Bemalung soll hier aber noch hingewiesen werden:

Freunde von Architekturmodellen können das Aussehen ihrer Modelle so abwandeln, dass sie wirken, als würden sie in der Dunkelheit von Scheinwerfern angestrahlt. Dazu befestigt man an den Stellen des fertigen Modells, an denen die auftreffenden Lichtkegel sichtbar sein sollen, entsprechend geformte Karton-Schablonen mittels Stecknadeln. Um diese Schablonen herum färbt man das komplette Modell dunkelgrau, dunkelblau oder schwarz ein, ohne eine deckende Farbschicht zu erzielen. Nach Entfernen der Schablonen können die »beleuchteten« Stellen durch aquarellartiges Auftragen von sehr heller gelber oder weißer Farbe noch betont werden. Auch Farbsprays oder Airbrush leisten bei dieserart Nachbehandlung ausgezeichnete Dienste.

2. Wie man durch die Praxis des Rundens schon erfahren hat, läßt sich der Modellbau-Karton nur in einer Richtung sauber verformen. Das führt dazu, dass der Konstrukteur bei der Darstellung von Halbkugeln und ähnlichen Formen etwas »mogeln« muß: Er zerlegt die Halbkugel in einzelne konische Ring-Scheiben. Der zusammengesetzte Baukörper weist dann im Verlauf der Längskrümmung leichte Knicke auf. Bei größeren Formen ist dies nicht sehr störend und bei kleineren Bauelementen unvermeidlich.

Deshalb sei nur dem fortgeschrittenen Bastler die Technik des »burnishing« ans Herz gelegt. Leider gibt es für diese Technik, die aus dem Bereich anglo-amerikanischer Kartonmodelle stammt, (noch) keinen passenden deutschen Ausdruck. Dabei geht es im wesentlichen um folgendes:

Alle konischen Ringe eines kuppelförmigen Bauelements werden sorgfältig mit Klebelaschen und Kleberingen vorbereitet und verklebt. Verstärkungsteile dürfen aber noch nicht eingebaut werden. Nach dem Trocknen der Ringe werden diese einzeln, mit der bedruckten Seite, auf eine Hartgummiunterlage gelegt. Ein größerer Radiergummi tut es manchmal auch.

Mit einem Anreibelloffel aus Metall (Zeichenbedarfshandel) wird nun von die Innenseite des Rings her die unbedruckte Oberfläche des Kartons unter starkem Druck in kreisförmiger Bewegungen bearbeitet. Nach einiger Übung wird man hierdurch eine nahezu kugelförmige Oberfläche erreichen.

Jeden Ring nacheinander in dieser Weise behandeln, in der bekannten Weise ergänzen und das Bauelement komplettieren. Diese »Tortur« bewirkt jedoch, dass die Zellulosefasern im Kartongefüge »gebrochen« werden und damit ein erhebliches Maß der naturgegebenen Stabilität des Materials verloren geht. Diese Verschönerungspraxis ist also nichts für Anfänger.

3. Ein wichtiges Kapitel bei der »Verbesserung« eines Kartonmodells stellen, gerade im vorliegenden Fall, die Geländer an Treppen, Brüstungen oder eingezogenen Decken dar. Hier kann mit Modellbaukarton dem Geländer kein naturgetreues Aussehen gegeben werden. Geländer kann man nur aus Streifen herstellen, auf die Stützen und Längsverbindungen als Linien aufgedruckt sind. In Wirklichkeit ist Luft dazwischen – denn das Geländer ist kein »Bretterzaun« und besteht aus senkrechten Streben, die durch Ketten, Drahtseile, Rohre oder Stangen miteinander verbunden sind.

Ein Geländer beim Kartonmodell seinem originalen Aussehen anzupassen, ist ein recht kompliziertes Unterfangen. Da die Karton-Geländer oftmals in der Konstruktion als Klebelaschen mitverwendet werden, muss diesem Umstand von vornherein Beachtung geschenkt werden.

Erfahrungsgemäß haben sich die drei folgenden Arbeitsweisen am besten bewährt:

3. a) Da ein Geländer im Maßstab von z.B. 1:350 so dargestellt ist, als würde man es aus 350 m Entfernung sehen, kann man es einfach – **weglassen!** Aus der genannten Entfernung ist ein Geländer ohnehin kaum als solches zu erkennen. Selbst der Modellkonstrukteur macht sich diesen Umstand zunutze, indem er Geländer an Stellen, denen eine Überladung mit Details droht, manchmal gar nicht erst vorsieht.
3. b) Legt man auf die Sichtbarkeit des Geländers großen Wert, können die Kartonstreifen auch durch Astralon- oder Cellophanstreifen, auf die die Geländerstruktur mit Tusche gezeichnet wurden, ersetzt werden.
3. c) Die größte Originaltreue wird jedoch erreicht, wenn man das Kartongeländer durch Stützen aus Nadeln oder Drahtstiften ersetzt. Solche Stützen kann man gut aus halbierten Heftklammern anfertigen, die, entsprechend bemalt, im Boden »versenkt« werden. Die Längsverbindungen stellt man durch dünnste Fäden her, die durch kleine Tröpfchen Kunstharzlack gesichert werden.

Natürlich kann man sich auch im Modellspielwarenhandel entsprechend dimensionierte Kunststoff- oder Messinggeländer kaufen. Seit einiger Zeit sind im Handel Geländer und andere allgemein verwendbare Strukturen als Fotoätzteile aus Neusilber-Blech erhältlich. Kunststoff- und Metallgeländer müssen selbstverständlich passend bemalt werden.

Bevor man jetzt unüberlegt alle Geländer wegschneidet, deren Verwendung als Klebelaschen bedenken und rechtzeitig entsprechende Vorkehrungen treffen.



4. Bei Architekturmodellen, die vielleicht in eine Modelleisenbahnlage integriert werden sollen, wird man eine Innenbeleuchtung in Erwägung ziehen. Auf welche Weise diese Beleuchtung vorgenommen wird, soll dem Geschick und dem Einfallsreichtum des Bastlers überlassen bleiben. Hier soll lediglich erläutert werden, wie ein Kartonmodell möglichst so »lichtdicht« gemacht wird, dass die Innenbeleuchtung nur aus den Öffnungen hervorleuchtet, die der Modellbauer dafür vorsieht und die der Realität entsprechen.

Dafür bieten sich **zwei** Methoden an:

4. a) Nachdem **alle** Teile eines Gebäudes sorgfältig ausgeschnitten und geritzt sind, klebt man auf die Rückseite dieser Teile über die gesamte Fläche Aluminiumfolie. Dabei darf das »Lichtschutzpapier« ruhig etwas überstehen. Durch anschließendes passendes Zurechtschneiden erreicht man, dass aus den selbst spitzesten Winkeln nichts hervorblitzt. Nun müssen nur noch die gewünschten Fensteröffnungen sauber ausgeschnitten und mit einem transparenten Material hinterklebt werden. Dazu ist Astralon oder Transparentpapier geeignet.

Das Gebäude kann sodann zusammengesetzt und mit der entsprechenden Beleuchtung versehen werden.

4. b) Eine andere Möglichkeit wäre die Herstellung einer Innenkonstruktion aus schwarzem Fotokarton. Diese Konstruktion muss etwas kleiner

als das umgebende Gebäude und allseitig geschlossen sein – und natürlich an den erforderlichen Stellen Durchbrüche für das Licht haben. Diese Variante ist besonders für den nachträglichen Einbau einer Beleuchtung empfehlenswert. Ein Vorteil ist auch, dass die gedruckte naturgetreuen Strukturen der Fenster und Türen nicht ausgeschnitten werden müssen.

5. Besonders Architekturmodelle, wie auch das vorliegende, sind bereits mit einer Grundplatte versehen, die, soweit möglich, schon sehr originalgetreu ist. Den zusätzlichen Möglichkeiten zur Ausschmückung des Gebäudes sind unter Zuhilfenahme von Modellbahnmaterialien keinerlei Grenzen gesetzt. Man denke nur an: Bäume, Büsche, Gras-Flocken, Schotter, Figuren, Zeichen, Leuchten, Fahrzeuge und vieles mehr. Dieser Hinweis mag genügen, um die Phantasie des Modellbauers nicht in eine bestimmte Richtung zu lenken.

Darüber hinaus würden Erläuterungen über die Anfertigung von Dioramen und Vitrinen sowie deren korrekte Ausstattung und Beleuchtung den Rahmen dieses Leitfadens sprengen. Hier ziehe man die zu diesem Thema reichlich vorhandene Fachliteratur zu Rate.

**Und nun frisch ans Werk!**

---

#### **Quellen:**

Peter Holscher, »Die Möve«, 1956 - 1960

Douglas Emmons, META-Models, 1979

Aufzeichnungen des Verfassers 1984 - 2004

#### **Abbildungen:**

Alle Abbildungen: Thomas Pleiner 2004

---

- English
- Deutsch
- Suomeksi

# Manuel de maquettisme

Les gens sont généralement surpris par la souplesse du carton, matériau inégalable pour le maquettisme. Doté d'excellentes qualités permettant un façonnage très précis, le carton présente peu de contraintes d'application.

Il peut être découpé à l'aide de ciseaux ou d'un couteau, être entaillé, courbé, arrondi et plié - à votre convenance et selon les intentions du concepteur de la maquette.

Le maquettisme carton est une activité silencieuse, l'aspirateur s'occupe des résidus et la colle nécessaire sort d'un tube facile à manier. Les outils nécessaires sont tous relativement simples. Le maquettisme est bel et bien un loisir d'intérieur, qui peut être pratiqué n'importe où tant qu'il est possible d'installer une table et une chaise.

Ce manuel comprend de nombreux conseils qui seront utiles même aux maquettistes chevronnés, avec des instructions à suivre impérativement pour parfaire la construction de la maquette et d'autres qui vous aideront à monter une maquette à la qualité irréprochable.

La seconde partie du manuel décrit plus en détail les différentes méthodes de travail.

## Partie 1: Outils, identification des symboles, environnement de travail

Intéressons nous tout d'abord aux outils, aussi indispensables à la réussite de votre maquette que votre patience et votre dextérité, et qui ne coûtent pas cher. La plupart des outils nécessaires sont certainement déjà en votre possession. Dans le cas contraire, vous pourrez les trouver dans des magasins spécialisés.

### Outils :

#### Couteau

Il s'agit peut-être de l'outil le plus important en maquettisme, le plus approprié étant le couteau de bricolage à lames remplaçables et jetables (X-Acto, NT-Cutter 500, scalpel, coupe-papier...). Les couteaux « X-Acto » et leurs lames peuvent être achetés chez un papetier ou un magasin de bricolage et les NT-Cutters dans un magasin de loisirs créatifs.

Un couteau est nécessaire pour découper le long des lignes droites en utilisant une règle. Il est également indispensable pour inciser les lignes de pliage.

Bien évidemment, vous pouvez également découper ou inciser des lignes non droites. Cela requiert néanmoins un certain doigté.

L'utilisation de lames de rasoir est déconseillée. Celles-ci sont en effet peu faciles à manier, même avec une poignée spéciale, en raison de leur souplesse et de leur grande fragilité.

#### Paire de ciseaux

Il s'agit également d'un outil indispensable au maquettiste. Les ciseaux doivent être de taille moyenne et permettre une bonne prise en main. Essayez-les afin de trouver la taille qui vous convient le mieux. Bien aiguisés, ils doivent avoir une bonne fermeture, c'est-à-dire qu'ils doivent permettre une découpe propre et droite du carton sur toute leur longueur, jusqu'aux pointes. Les ciseaux utilisés devraient être réservés au maquettisme uniquement et ne devraient en aucun cas être utilisés à d'autres fins.

Pour certains maquettistes, le couteau est l'outil exclusif. Toutefois, une paire de ciseaux reste un outil indispensable pour le découpage des courbes et la découpe grossière des feuilles de carton - notamment pour le maquettiste débutant.

### Règle

Utilisée comme support du couteau pour la découpe et l'incision. Une règle métallique ou en bois avec un bord métallique est l'idéal. Les règles en plastique peuvent également être utilisées mais elles s'abîment facilement lors du découpage. Par ailleurs, une règle métallique présente l'avantage d'être indéformable et la colle peut facilement en être ôtée. Sa longueur ne doit pas être inférieure à 30 cm.

### Pinces brucelles

Ces pinces sont les « mains artificielles » des chirurgiens, des dentistes et des maquettistes. Aucune pièce ne sera trop petite et aucun angle inaccessible pour celui qui sait les manier. Elles serviront en outre à réaliser les tâches les plus difficiles. Il est préférable d'utiliser deux paires de pinces si possible : l'une avec des pointes fines pour saisir des pièces minuscules et l'autre avec des pointes larges pour avoir une prise ferme, elles permettent d'exercer une pression rapide, elles sont notamment utiles pour monter les escaliers des différents niveaux, pour tenir les étais, etc... Ne lésinez pas sur le prix des pinces !

Des pinces bon marché ne se ferment pas correctement et doivent être souvent limées et affûtées pour être utilisables.

Les pinces angulaires ou les pinces à champ sont des outils très utiles pour certaines applications spéciales.

Les « pinces à ressort » sont également très utiles. La tension du ressort appliquée lorsque les pinces ne sont pas serrées manuellement en assure la fermeture. Lorsqu'une pression est exercée sur les tiges, la pince s'ouvre. Toutefois, ces deux sortes de pinces ne sont disponibles que chez un fournisseur d'instruments chirurgicaux (magasins de fournitures dentaires par exemple) et coûtent donc cher.

### Bâtonnets en bois

Utilisé pour façonner des pièces cylindriques et coniques, cet outil est tout particulièrement recommandé pour réaliser des formes arrondies de toute sorte. Tout objet long et arrondi (crayons, porte-plumes, pinceaux ronds...) peut servir de « bâtonnet en bois ».



Le maquettiste chevronné aura sans doute accumulé un certain nombre de bâtonnets en hêtre au fil du temps. Ces bâtonnets peuvent provenir des résidus d'un magasin de menuiserie. Le diamètre des bâtonnets en question doit être compris entre 4 et 20 mm et leur longueur doit être d'au moins 20 cm. Par ailleurs, ils doivent être pointus et polis à l'aide d'un papier abrasif à grain fin.

### Aiguille à tricoter

D'un diamètre compris entre 1,0 et 1,5 mm, l'aiguille sert à façonner de petites pièces rondes. Elle peut servir à appliquer de la colle sur des parties qui seraient autrement inaccessibles et à corriger la position d'une pièce fixée. Les aiguilles à tricoter servent également à pratiquer de petites perforations.

Affûtez finement une extrémité de l'aiguille à tricoter puis montez un morceau de bois sur l'autre extrémité de façon à former une poignée. Cela facilite la prise en main et permet d'éviter de se blesser. Un porte-lame (disponible dans les magasins de modélisme) peut remplacer la poignée en bois.

### Aiguille à repriser

Cette aiguille est utilisée pour arrondir de très petites pièces, réaliser de petites perforations et des incisions. Une aiguille à repriser est indispensable pour les rainures (cf. les symboles   ). Par souci de sécurité, fixez une petite bille en bois à une extrémité de l'aiguille ou utilisez une poignée adaptée.

## Colle

L'expérience prouve que la colle universelle convient pour la quasi-totalité des joints adhésifs. La colle à séchage rapide peut être utilisée pour des joints très fins ou bord à bord (conf.). Les tubes de colle à canule fine se sont révélés très efficaces pour un dosage économique et une application propre. Les colles à base d'eau, sans solvant, qui ne gouttent pas ou en bouteille sont fortement déconseillées.

La rubrique « Collage » décrit plus en détails l'utilisation des colles. La présentation des outils et de leur utilisation est terminée. En résumé, il vous faut :

un couteau	une aiguille à tricoter
une paire de ciseaux de taille moyenne	une aiguille à repriser
une règle	des cure-dents
deux paires de pinces	de la colle
des bâtonnets en bois	

Il s'agit bien évidemment du minimum nécessaire. D'autres outils et accessoires, ainsi que leurs utilisations hautement spécialisées, pourraient être passés en revue mais cette présentation sortirait du cadre de ce manuel général.

Avant de clore ce chapitre sur les outils, il convient d'aborder brièvement l'environnement de travail : seules une table et une chaise sont nécessaires. La surface de la table doit bien évidemment être plate et lavable ; sa taille optimale doit être d'environ 80 x 160 cm. Deux tiroirs s'avèreront très utiles, l'un pour stocker les outils, l'autre pour stocker les feuilles à découper à utiliser ultérieurement ainsi que les pièces préfabriquées, les instructions, etc.

Les spécialistes préfèrent utiliser un « tapis de découpage » en plastique dont les deux côtés sont utilisables. Ce support présente l'avantage de résister aux coupures et peut donc être utilisé de longues années. Malgré son prix d'achat relativement élevé, il s'agit d'un très bon investissement pour tous ceux désirant réaliser plusieurs maquettes. Les tapis de découpage peuvent être achetés dans des magasins de modélisme

Lors de la réalisation de la maquette (comme pour tout travail de bureau), la source lumineuse doit provenir de l'avant ou de la gauche, ou de la droite pour les gauchers. Il n'est pas toujours possible de placer la table de façon à obtenir un éclairage optimal. Aussi, protégez vos yeux en évitant d'utiliser des lampes fluorescentes. Une lampe de bureau munie d'une ampoule dépolie de 100 W conviendra parfaitement. Si vous utilisez deux lampes, une ampoule dépolie de 60 / 75 W par lampe fera l'affaire.

Un dernier conseil : n'oubliez pas de bien vous laver les mains pour réussir votre maquette et préserver l'esthétique du modèle en carton.

## Explication des chiffres, des lignes et des symboles

### Chiffres noirs

Toutes les pièces des feuilles à découper sont numérotées séquentiellement en noir. Cette numérotation identifie également l'ordre de montage. Il est vivement **conseillé** de bien suivre cette séquence.

### Chiffres rouges (ou couleur)

Il s'agit de références croisées indiquant la pièce à coller sur l'emplacement adéquat.

### Code des lignes

————— Lignes de contour noires relativement épaisses. Les pièces sont découpées le long de ces lignes en utilisant, ainsi qu'il a été indiqué, un couteau ou une paire de ciseaux et, accessoirement, une règle. Il est essentiel de suivre très précisément le centre du trait. Un découpage net est impératif pour que les pièces

puissent être correctement fixées les unes aux autres. D'autres conseils sont fournis dans la rubrique « Découpage ».

— · — · — · — · — Ces lignes point/tiret sont des lignes de pliage. Elles doivent être incisées minutieusement sur le recto en passant un couteau le long d'une règle. Concrètement, cela signifie qu'une incision doit être pratiquée sur environ un tiers de l'épaisseur du carton et le carton doit être plié proprement le long de ces lignes. Les instructions mentionnent le « pliage en arrière ».

### L'incision de la pièce doit être réalisée avant que celle-ci ne soit minutieusement découpée de la feuille.

Il se peut que les lignes de pliage soient complètement découpées dans « le feu de l'action ». Inutile de paniquer. La pièce n'étant pas encore détachée de la feuille, une bande adhésive appliquée au verso de la pièce suffira à réparer cette erreur.

----- Lignes en pointillés : lignes de pliage à inciser au verso. Utilisez une aiguille pour marquer l'extrémité de ces lignes et incisez le verso de la pièce point par point en vous aidant d'une règle. Les instructions mentionnent le « pliage en avant ». Il existe une autre façon d'inciser ces lignes de pliage : appuyez la pièce contre une fenêtre, face imprimée vers la lumière, et tracez le trait sur le verso avec un crayon à mine grasse. Il est également possible de tracer ces lignes sur le verso à l'aide de papier carbone et d'un objet pointu (mais non tranchant).

Les bricoleurs chevronnés et adroits peuvent réaliser une « table lumineuse » de fortune avec un carreau de verre dépoli (opalescent), quelques planches, et une lampe à incandescence. Cette table facilite grandement l'incision du verso.

Les lignes de pliage ne sont pas toutes droites - par conséquent, les lignes de pliage incurvées doivent être incisées à main levée. Cela n'est pas très difficile et aucun problème n'est insoluble avec un peu de pratique.

- — — — - Il s'agit de repères représentant une ligne théorique. Les petits cercles doivent être repérés en utilisant une aiguille. Sur le **verso**, ces repères sont reliés les uns aux autres en plaçant une règle entre deux repères et en utilisant l'aiguille à repriser le long de cette dernière de manière à rainurer légèrement le carton. La pièce peut ensuite être pliée légèrement en arrière le long de cette rainure sans créer de bord tranchant. Les rainures peuvent également être réalisées à l'aide d'une recharge de stylo à bille. Toutefois, celle-ci doit être fine et totalement vide.

### Rappel : les incisions et les rainures doivent toutes être réalisées sans exception avant le découpage minutieux de la pièce concernée.

— · — · — · — Ces lignes deux points/tiret dessinent les contours des pièces devant être collées ensemble. Par conséquent, elles ne doivent être ni incisées ni rainurées. La pièce à coller porte un chiffre rouge sur cette ligne. Ces lignes ne sont pas visibles une fois le modèle fini.

← Cette flèche indique la ligne de séparation de deux pièces ou une ligne le long de laquelle une fente doit être réalisée.

← + Cette flèche indique les lignes le long desquelles une pièce doit être découpée jusqu'à la section suivante.

////// Les zones hachurées indiquent que la surface en question doit être détachée de la pièce, **avant** que cette dernière ne soit découpée de la feuille. Les grandes zones peuvent être découpées à l'aide de ciseaux ou d'un couteau ; les petites zones arrondies peuvent être découpées à l'aide d'aiguilles. N.B. : il arrive que des pièces se trouvent sur ces zones découpées.

De petites perforations arrondies peuvent facilement être découpées à l'aide d'un poinçon.

## Pièces de renfort

Les feuilles comportent de nombreuses pièces de renfort, ainsi que des anneaux et des disques de renfort. Ces pièces garantissent la stabilité des ensembles creux dans lesquels elles sont placées. Il convient tout d'abord de découper sommairement les pièces de renfort, de les coller sur du carton épais et de les découper avec précision une fois la colle sèche. N'utilisez jamais de colle à séchage rapide sur ces pièces. Attendez quelques instants que les autres types de colle sèchent correctement.

**Le kit comprend deux feuilles vierges A3 d'une épaisseur de 0,5 mm à utiliser comme renfort en carton.** En outre, un imprimeur pourra vous fournir gratuitement ce carton à la taille souhaitée, celui-ci faisant partie de ses résidus. Peu importe que ces résidus de carton portent déjà des inscriptions. L'épaisseur des pièces de renfort doit obligatoirement être comprise entre 0,5 et 0,7 mm.

Une fois sèches et correctement découpées, ces pièces peuvent être montées de deux façons :

- 1) Après vous être assuré que la pièce de renfort s'ajuste parfaitement, emboîtez-la dans la pièce en l'enfonçant du côté où le diamètre est le plus important jusqu'à ce qu'elle vienne se placer sur le joint circulaire. Appliquez de la colle dans l'angle entre la pièce et la pièce de renfort puis pressez des deux côtés. Il est évidemment possible d'appliquer de la colle sur les bords de la pièce de renfort ou sur la surface intérieure du joint circulaire **avant** d'insérer la pièce de renfort.
- 2) Certaines pièces, notamment les petites pièces cylindriques ou ovales sans joints circulaires sont également fournies avec des pièces de renfort. Il convient là encore de vérifier d'abord que la pièce de renfort s'ajuste parfaitement. Appliquez ensuite un peu de colle sur le bord intérieur du côté de la pièce qui sera en contact avec la pièce de renfort. Pressez ensuite la pièce de renfort de l'extérieur pour que sa surface entre en contact avec les bords extérieurs de la pièce.

N'utilisez **jamais** de colle à séchage rapide pour coller les pièces de renfort (le terme « joint circulaire » est décrit en détail dans la rubrique « Collage »).

Matériau organique, le carton est fabriqué selon un processus très complexe à partir de fibres de cellulose et d'une colle spéciale. Les fibres de cellulose proviennent principalement du bois des forêts scandinaves. Le carton capable de satisfaire les exigences des techniques d'impression modernes, ainsi que celles du maquettiste, subit également un processus de raffinage très élaboré. En dépit de ces processus hautement complexes et techniques, il n'est aucunement exagéré d'affirmer que le carton est un matériau « vivant » et qu'il est **par conséquent sensible aux conditions climatiques**.

Les variations de température et d'humidité ambiantes provoquent une expansion ou une contraction du carton. Les effets sont généralement négligeables et il n'y a pas lieu d'en tenir compte. Toutefois, ce phénomène est amplifié pour les pièces de renfort en raison du volume de carton plus important et de la colle appliquée.

Les pièces de renfort risquent donc de ne pas s'ajuster parfaitement malgré la grande précision du découpage. Cette situation peut être résolue de la manière suivante : après séchage de la colle, découpez les pièces de renfort **légèrement à l'extérieur** des contours. Puis insérez les mais sans colle.

Si la pièce de renfort demeure trop grande, utilisez un papier abrasif à grain fin (400 grains minimum) pour obtenir la taille souhaitée. Après chaque ponçage, insérez de nouveau la pièce de renfort. Si la différence de taille est relativement élevée, découpez d'abord une bande avec des ciseaux ou un couteau, puis poncez pour obtenir la taille souhaitée. Répétez l'opération jusqu'à ce que la pièce de renfort s'ajuste parfaitement.

Il peut arriver (très rarement) que la pièce de renfort ait rétréci en raison des conditions climatiques. Cette situation peut être résolue de la manière suivante : collez une bande de papier d'une largeur de 1 mm environ, et d'une longueur suffisante, autour des bords de la pièce de renfort jusqu'à ce qu'elle s'ajuste correctement.

Lors du dimensionnement des pièces de renfort, assurez-vous que les corrections décrites précédemment sont effectuées sur chaque côté de la pièce de renfort. Les pièces de renfort circulaires (ou ovales) doivent en effet présenter les mêmes dimensions en tout point, ce qui doit aussi être le cas de tous les côtés des pièces de renfort angulaires.

## Partie 2 : Pratique du maquettisme

Avant de commencer votre maquette, familiarisez-vous avec les techniques de maquettisme fondamentales décrites en détail ci-après. D'autres conseils très utiles simplifieront la construction de votre maquette et vous garantiront un résultat plaisant. Au cours du montage, il vous sera très utile de vous référer à ces précieux conseils.

### Découpage

Après avoir étalé les feuilles, examinez les différentes pièces en vous reportant aux instructions et au plan au sol pour avoir une vue générale de la maquette. Cela est important car vous devez toujours faire preuve d'anticipation. Vous souhaitez peut-être réaliser l'une des nombreuses versions de la maquette ou la perfectionner en y ajoutant, par exemple, un éclairage ou d'autres éléments que les pièces amovibles standard. L'inverse est également possible. Ces modifications et adjonctions rendent nécessaire d'anticiper sur l'état d'avancement de la maquette. Chaque bâtisseur doit savoir lors de la pose de la première pierre ce à quoi va ressembler le toit de façon à pouvoir construire la cheminée au bon endroit. De même, vous devez avoir une idée claire de la disposition générale de la maquette dès le début.

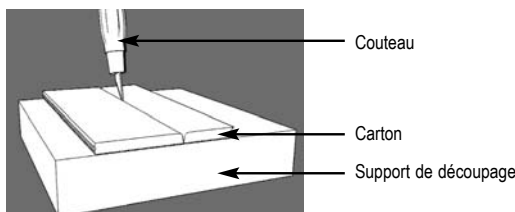
### Découpez précisément au centre de la ligne !

Les conséquences d'un découpage imprécis dicté par l'impatience ou par un trop-plein d'enthousiasme se feront sentir lors du montage des différentes pièces. Des zones blanches, vierges de toute inscription et des joints béants seront visibles de tous côtés. Les sections rectangulaires seront de travers, les formes circulaires seront en réalité ovales. Bref, la maquette sera dans un triste état ! En revanche, un découpage minutieux permettra d'obtenir des maquettes dignes d'être exposées en vitrine.

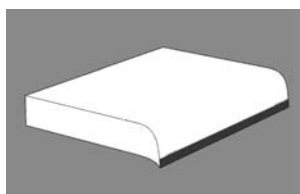
### Ne découpez pas plus de pièces que nécessaire !

Il ne sera pas toujours possible de terminer tout de suite certaines parties sur lesquelles vous aurez commencé à travailler. Étant donné que le chiffre noir inscrit sur la pièce aura le plus souvent été découpé avant que la pièce ne soit retirée de la feuille, il est vivement recommandé de reporter le numéro au **verso** de cette pièce. Toutefois, cela n'est pas toujours possible avec de très petites pièces. Par conséquent, assurez-vous de ne pas perdre de pièces à cause d'un courant d'air.

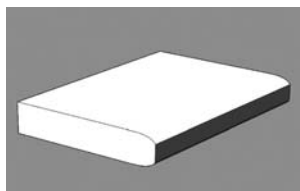
Passons maintenant au découpage en lui-même. Même si certains maquettistes utilisent exclusivement un couteau, les ciseaux ne sont pas pour autant des outils préhistoriques. Vous constaterez que ces **deux** outils vous seront utiles.



Le reproche fait à l'usage exclusif du couteau est qu'il élargit le bord tranché. Les dessins ci-dessous le montrent clairement :



**Bord tranché**  
Découpage au couteau



**Bord tranché**  
Découpage aux ciseaux

La pression exercée au cours du découpage avec un couteau provoque un déplacement des couches individuelles du carton et par conséquent, un élargissement

du bord. Lorsque un support en dur (planche de bois ou panneau de verre) est utilisé, ce phénomène n'est pas aussi prononcé mais le couteau s'émousse très rapidement.

Les ciseaux produisent une coupe totalement différente. La pression égale exercée sur chaque côté provoque une compression du carton. Le bord tranché est alors plus étroit et plus propre.

Par conséquent, les ciseaux sont utilisés principalement pour un découpage précis le long des lignes incurvées en raison justement de leur courbure et du fait que les pièces sont pleinement visibles sur la maquette finie, ce qui nécessite qu'elles soient découpées très proprement.

Lorsque vous utilisez des ciseaux, bougez toujours le carton et non les ciseaux. Prenez l'habitude d'ouvrir et de fermer les ciseaux quasiment jusqu'aux pointes. Ce faisant, la pièce doit être déplacée de façon à ce que le découpage suive précisément le centre de la ligne. Des ouvertures et fermetures fréquentes des ciseaux ainsi que les nombreuses pauses induites par ces mouvements écornent les bords, ce qui n'est inévitable que lors du découpage de lignes dont le rayon est étroit.

Un découpage propre des lignes droites n'est possible qu'en faisant glisser le couteau le long d'une règle.

En outre, les ciseaux sont absolument inutiles pour les très petites pièces, d'autant plus lorsque des parties encore plus petites doivent en être extraites. Dans ce cas, seul le couteau fera l'affaire. Rappel : découpez tout d'abord les parties intérieures puis découpez le contour de la pièce ! Sinon, vous risquez de déchirer la pièce.

Lors du découpage, maintenez le couteau à la verticale, puis lissez délicatement les bords tranchés avec votre ongle (ou un coupe-papier).

## Arrondissement

De nombreuses pièces doivent être arrondies avant d'être terminées. Dans la grande majorité des cas, il **était** recommandé d'étirer la pièce à arrondir sur un bord tranchant (d'une table, par exemple) mais cette méthode est devenue obsolète, et tous les maquettes doivent l'éviter, les résultats obtenus n'étant vraiment pas satisfaisants. Ce type de traitement rudimentaire se traduit par des pièces ayant plus de défauts que de courbes impeccables. Il est indéfendable là où le façonnage des pièces concernées, qui semblent avoir pris leur forme définitive d'elles-mêmes, est essentiel pour la réalisation d'une jolie maquette. Toutefois, il est impossible de respecter des standards stricts en utilisant la méthode présentée ci-dessus.

De meilleurs résultats peuvent être obtenus en utilisant uniquement les mains et les doigts pour l'arrondissement : placez la pièce propre-

ment découpée dans la paume de la main face imprimée vers la paume et faites rouler un bâtonnet en bois (dont la taille est fonction des dimensions de la pièce) vers le poignet en exerçant une pression légère et uniforme.

La nouvelle forme de la pièce apparaît déjà de façon claire. De petits renflements et de légers enfoncements peuvent être éliminés en faisant rouler le bâtonnet d'avant en arrière sur la zone concernée.

Vous remarquerez également qu'en suivant les instructions relatives à l'arrondissement, on obtient des courbes impeccables en tous points de la pièce. Avec un peu de pratique, vous découvrirez rapidement quelle pression appliquée pour obtenir le meilleur résultat.

Les petites pièces doivent être pré-façonnées sur l'extérieur de la paume. Lorsque la main est ouverte entièrement, les muscles sont tendus et résistent à la pression du bâtonnet en bois. En fonction du degré de fermeture de la main, les muscles se relâchent, la pression exercée par le bâtonnet en bois et, donc, le degré de courbure de la pièce s'intensifient.

Le façonnage final requiert l'utilisation du bout des doigts. Ils exercent une résistance relativement élevée sur le bâtonnet en bois (ou l'aiguille). Étant la partie du corps humain la plus sensible au toucher, il y a peu de chances que vous n'arriviez pas à arrondir les pièces avec le plus grand soin. Souvenez-vous que le façonnage doit se poursuivre jusqu'à ce que les pièces conservent la forme souhaitée.

L'arrondissement de tubes de petit diamètre n'est pas toujours une tâche aisée pour un maquetiste inexpérimenté. Une petite astuce permet de résoudre le problème : découpez tout d'abord la pièce de façon approximative puis coupez autant de rainures parallèles longitudinales que possible au **verso**. La technique de rainurage est décrite ci-dessus.

Pliez maintenant la pièce avec précaution jusqu'à obtenir la forme souhaitée, puis lissez-la de nouveau, découpez-la précisément, et donnez-lui sa forme finale en l'arrondissant correctement. Il vaut mieux en fait arrondir ces tubes à un diamètre légèrement inférieur à celui souhaité. Puis, ouvrez légèrement le tube de façon à ce que les bords se maintiennent mutuellement en place ; la colle aura ainsi tout le temps nécessaire pour sécher.

## Collage

Vérifiez **toujours** que les pièces s'ajustent correctement à sec (c'est-à-dire **sans colle**) avant de les coller ensemble. Les pièces à plier pour former une boîte ou un mur puis à fermer sont proposées avec une patte intégrale. Les pattes servent à joindre les pièces. Elles sont toutes sans exceptions rectangulaires ou trapézoïdales. Comme les pièces, elles sont également courbées, couvertes de colle et collées à la surface correspondante. Retirez l'excès de colle à l'aide d'un cure-dent.

Les pattes des pièces devant être arrondies et collées pour former des cylindres ou des cônes (colonnes de ventilation, cuves, pièces rotatives, dômes...) peuvent évidemment être fixées de façon tout aussi « rigide ». Toutefois, la butée restant dans ce cas visible, les pattes des pièces cylindriques et coniques doivent être découpées séparément et la moitié de chacune (jusqu'à la ligne deux points/tiret) doit être fixée au verso de la pièce. Le joint est ensuite lissé. Plus les deux bords joints sont droits, plus le joint sera propre et discret. N'oubliez pas ici d'utiliser le couteau.

Il existe quelques exceptions pour certaines pièces, pour lesquelles la patte est jointe « de manière rigide » à la pièce de façon à ce que la butée reste visible. Il s'agit cependant de pièces « décoratives ». Par conséquent, vous pouvez en de tels cas laisser la patte en l'état - ou couper la patte, la jeter et faire un joint bord à bord.

Les **joints circulaires** collés au verso de la pièce et arrondis avec cette dernière permettent de joindre un certain nombre de pièces

cylindriques et coniques ensemble. Alors que les pattes ferment une pièce pour parachever un ensemble, les joints circulaires servent à réunir plusieurs ensembles finis.

**Seuls** les joints circulaires collés au verso garantissent un passage « en douceur » entre les ensembles.

La technique idéale d'arrondissement des pièces avec pattes et joints circulaires est la suivante : découpez la pièce et pré-façonnez la jusqu'à ce qu'elle prenne d'elle-même la forme souhaitée. Collez la patte découpée et arrondie au verso d'une butée et fermez la pièce une fois la colle sèche. Arrondissez le joint circulaire également (plus étroitement que nécessaire de façon à assouplir le carton) puis collez-le progressivement dans l'ouverture prévue dans la pièce fermée. Il convient pour ces joints d'appliquer de la colle au verso de la pièce et **non** sur la patte ou le joint circulaire. Au cours du collage et du pressage du joint circulaire et de la patte, la colle est étalée vers l'intérieur et ne peut pas être rejetée.

Pourquoi suivre cette technique plutôt élaborée ?

Rappel: si le joint circulaire et la patte étaient fixés **avant** l'arrondissement, le façonnage qui s'ensuit rendrait les contours de la patte et du joint circulaire visibles sur la face imprimée de la pièce - ce qui ne serait pas très esthétique sur la maquette finie.

Les pièces de renfort nécessaires peuvent ensuite être collées dans les ensembles ainsi préfabriqués (et bien secs).

Les assemblages cylindriques ou coniques fins d'une colonne ou d'un dôme, par exemple, sont réunis en glissant l'extrémité sans joint circulaire d'un tel ensemble sur l'extrémité **dotée** d'un joint circulaire de l'ensemble suivant. À cette fin, la colle est appliquée sur le bord intérieur de l'extrémité sans joint circulaire. Il est souvent utile de serrer le joint circulaire autour de sa circonférence avec l'ongle - cela facilite le passage d'un ensemble au suivant. Une paire de pinces pointues conviendra aussi parfaitement. Lorsque vous joignez des assemblages de grand diamètre, il est recommandé de réaliser des fentes à intervalles réguliers sur le joint circulaire jusqu'à la ligne point/tiret.

La plupart des colles en tube comportent, en termes simples, des résines synthétiques dissoutes dans un mélange solvant. Le solvant s'évapore si rapidement qu'il n'a pas le temps de pénétrer le carton pour l'attaquer chimiquement. L'évaporation rapide du solvant justifie aussi la prise extraordinairement rapide de la colle.

La matière adhésive d'aspect laiteux d'une **colle universelle** conserve ses propriétés élastiques et par conséquent convient parfaitement à tous les petits travaux nécessaires au cours du montage de la maquette. Le volume de colle universelle reste constant au cours du séchage, c'est-à-dire qu'après séchage, le volume de colle reste plus ou moins identique à celui appliqué au départ sur le joint.

Il s'agit là d'une des différences existant entre les colles à séchage rapide et la colle universelle. La pellicule de colle prend l'aspect du celluloïd. Séchant beaucoup plus rapidement, la colle à séchage rapide convient donc à des travaux particuliers (collage des joints bord à bord par exemple). La rubrique suivante fournit de plus amples détails sur les joints bord à bord. En général, l'usage d'une colle à séchage rapide est toutefois déconseillé. En effet, son importante contraction au cours du séchage peut engendrer une déformation des pièces.

Il est recommandé d'utiliser des tubes de 35 g.

**Les colles contenant des solvants à base d'eau ne conviennent pas au maquettisme!**

Voici quelques conseils sur la manipulation de la colle:

Il convient d'étaler rapidement et uniformément la quantité de colle requise afin que le joint soit encollé de manière uniforme pour garantir la durabilité du collage. Pour cela, utilisez un cure-dent. Néanmoins, appliquez une quantité de colle **raisonnable**. La plupart des tubes de colle à séchage rapide sont munis d'une canule fine,

dont l'utilisation est également vivement conseillée pour les tubes de colle universelle. Cette canule permet des économies de colle et une application rigoureuse.

Le capuchon fourni avec les canules fines n'est pas indispensable, dans la mesure où il est rapidement couvert de colle et demande un nettoyage compliqué et fastidieux. Une aiguille à repriquer de longueur adéquate fera un bouchon idéal pour ce type de tube. La colle séchée adhérant à ce « bouchon » peut facilement être grattée à l'aide d'un couteau.

L'application de la colle sur les pièces extérieures doit être encore plus modérée (dans la mesure du possible) pour ne pas salir inutilement la maquette. La colle expulsée peut être retirée en grattant avec votre ongle. Utilisez un cure-dent pour retirer la colle des angles très aigus.

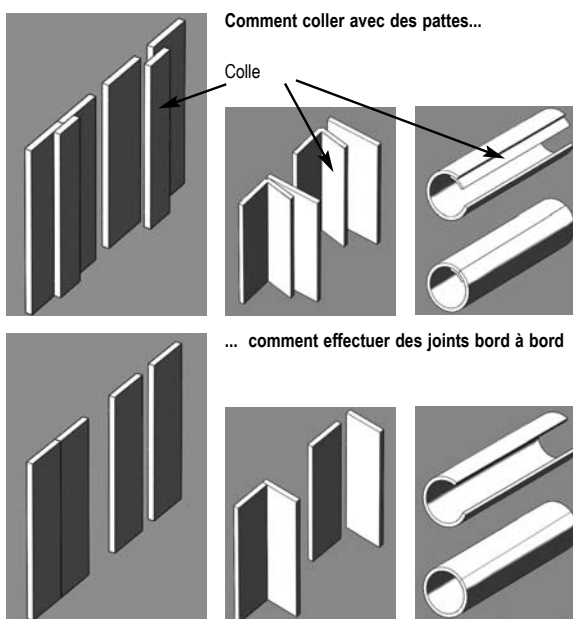
Si la colle a séché à tel point qu'elle ne peut être enlevée, diluez-la de nouveau en y ajoutant de la colle fraîche. Essayez d'abord cette technique sur des pièces « non visibles ».

## Joints bord à bord

Les instructions mentionnent les joints bord à bord à diverses reprises. Cette technique de collage a été abordée succinctement dans les descriptions précédentes.

**Les joints bord à bord sont des joints dont les parties sont réunies par la colle et non par raccords spéciaux (pattes ou joints circulaires décrits plus haut par exemple), bord à bord ou en biais l'un par rapport à l'autre.**

Les dessins ci-dessous montrent clairement les principales différences entre une jointure réalisée à l'aide de pattes et une jointure avec des joints bord à bord.



Pour être tout à fait franc, joindre bord à bord est souvent une opération délicate ; les pièces doivent en effet être conservées dans la main jusqu'à la prise de la colle. Patience, calme et habileté sont par conséquent indispensables.

Vous vous demandez peut-être pourquoi le concepteur de la maquette ne trouve pas une autre approche si cela est aussi difficile. La réponse est simple : plus le modèle ressemble à l'original, plus le nombre de petites et très petites pièces devant être imitées est important. Celles-ci peuvent être si petites qu'il est **absolument** impossible d'y fixer des pattes.

De toute évidence, ces pièces ne peuvent être jointes que bord à bord. Qui voudrait d'ailleurs se passer des précieux détails de sa maquette à cause du petit effort supplémentaire que demande le joint bord à bord ? Une autre remarque est importante dans ce contexte : les pièces jointes bord à bord ne servent ni à façonner ni à porter une charge ; elles n'affectent donc pas la stabilité de la maquette. Il ne s'agit que de simples accessoires dont le but est d'améliorer l'aspect réaliste de la maquette finie.

Seules les pièces de renfort font exception à la règle, celles-ci étant toutes jointes bord à bord aux pièces concernées.

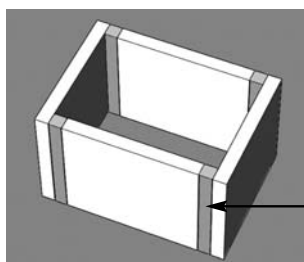
### Comme joindre bord à bord

Il convient tout d'abord de façonner les pièces à joindre, notamment les pièces cylindriques et coniques (comme décrit dans le chapitre sur l'arrondissement), de façon si minutieuse qu'elles se joignent sans aucune tension. Appliquez la quantité de colle nécessaire sur un bord de la pièce à coller. Pour cela, il est préférable d'utiliser un tube de colle à séchage rapide avec une canule fine. Puis, pressez les bords ensemble et maintenez fermement jusqu'à ce que la colle ait pris. Et le tour est joué !

Dans ce contexte, il doit être répété que la colle à séchage rapide présente l'inconvénient de se contracter au cours du séchage, ce qui peut provoquer des déformations disgracieuses des pièces. Par conséquent, assurez-vous d'appliquer une quantité raisonnable de

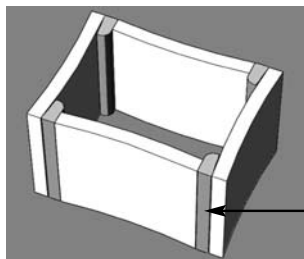
colle à séchage rapide. Les dessins ci-dessous montrent les conséquences d'une application trop importante de colle à séchage rapide.

(Les dessins sont exagérés par souci de clarté)



Colle

Collage correct



Quantité trop importante de colle à séchage rapide

Colle

## Perfectionnement des maquettes

Cette partie traite des techniques « d'amélioration » de votre maquette. Il s'agit d'un sujet délicat étant donné qu'il n'est pas facile de décider où commencer et où s'arrêter car les possibilités d'améliorer une maquette ou d'y ajouter d'autres accessoires sont illimitées. Par conséquent, limitons-nous à quelques suggestions :

En réalité, étant donné les propriétés actuelles de grande qualité du carton, des encres et des techniques d'impression, la profusion de détails « plus vrais que nature » déjà intégrés par le concepteur de la maquette implique, stricto sensu, qu'aucune amélioration n'est possible. Par conséquent, les maquettistes ne pourront guère faire davantage que ce que leur permettront les feuilles à découper de la maquette.

De ce fait, seuls les maquettistes les plus chevronnés pourront apporter des modifications importantes à leur maquette, celles-ci impliquant une reconstruction substantielle de tous les assemblages. Pourquoi ?

Plus l'échelle de la maquette est élevée, plus le nombre de détails réalistes pouvant être représentés sera élevé. Plus l'échelle est petite, plus les détails s'estomperont. Cela est à l'origine de la tendance qui consiste à amplifier certains détails et à en omettre d'autres. Tout matériau dont la surface conserverait un aspect granuleux à une échelle de 1:10 devrait avoir un aspect aussi lisse que le verre à 1:100.

Par conséquent, la représentation « à l'échelle » des maquettes à 1:90 environ (et plus petites) leur conférerait une apparence plutôt monotone. C'est pourquoi la texture de la surface du matériau est habituellement améliorée sans altérer la couleur. Maçonnerie, tuyauterie, châssis de fenêtre, etc., ont ainsi un aspect, stricto sensu, irréaliste mais grandement évocateur pour l'observateur. Ce n'est que de cette manière qu'une bonne maquette revêt l'apparence de la réalité. L'évaluation correcte de ces facteurs et leur ajustement à la maquette doivent être laissés au savoir-faire technique et artistique du concepteur de la maquette.

Il n'entre pas dans l'objectif du présent guide de fournir des conseils sur des sujets particuliers tels que la simulation du fonctionnement des échappements vapeur, l'installation de lumières clignotantes, l'installation de moteurs, la réalisation de portes et fenêtres amovibles ou l'aménagement des locaux avec d'autres fournitures intérieures. Développer ces sujets demanderait d'y consacrer un ouvrage entier. En outre, cela augmenterait les exigences en matière d'outillage, de connaissance des matériaux, de l'électricité, du métal, du plastique et de la menuiserie. Ce n'est pas notre objet.

Néanmoins, quelques conseils simples permettent d'améliorer légèrement l'apparence déjà très satisfaisante d'une maquette. Les conseils suivants ont été choisis en vue de réduire au maximum l'utilisation d'outils ou de tout autre accessoire.

1. Voici, tout d'abord, l'une des méthodes les plus simples pour retoucher votre maquette : vous pourrez constater que les bords coupés et pliés obtenus par découpage, incision ou pliage sont toujours de couleur blanche. Il se peut que ces bords blancs restent visibles sur la maquette finie malgré le plus grand soin apporté.

Il est facile de remédier à cette situation en peignant les bords coupés et pliés de la même couleur que la pièce. La quasi-totalité des peintures peuvent être utilisées à cette fin. L'achat d'une boîte de couleurs à l'eau constitue la solution la plus économique. Six couleurs sont parfaitement appropriées étant donné que toutes les nuances peuvent être obtenues à partir de celles-ci. La peinture, qui ne doit pas être trop diluée, doit être appliquée avec un pinceau fin (taille 0 ou 1) sur les bords. La peinture doit avoir séché correctement avant de continuer à travailler sur les pièces concernées. Les feutres donnent également de bons résultats.

Les laques nitro ou émail comme celles utilisées dans le modelisme plastique sont recommandées pour les pièces dont la surface porte des couleurs métallisées.

Utilisez différents pinceaux pour les peintures « plastique » ou les couleurs à l'eau.

Cela ne constitue nullement un traitement exhaustif du sujet des peintures et des enduits.

Il est parfois nécessaire de monter ou d'exposer une maquette en extérieur. Celle-ci doit alors être imperméabilisée. Pour cela, il ne suffit pas de passer la maquette finie au vernis (transparent). Le vernis pourrait être totalement absorbé par le carton.

En revanche, une fine couche de « peau synthétique liquide » devrait d'abord être appliquée sur la maquette. Ce liquide, commercialisé sous différentes marques, peut être obtenu dans de nombreux magasins spécialisés en papier peint.

D'un blanc laiteux à l'état liquide, ce produit prend une nuance bleutée lors de son application pour laisser place à une surface mate totalement transparente après séchage. Si les bords coupés et pliés ont été peints, il est recommandé d'établir d'emblée dans quelle mesure la peau synthétique dissout les couleurs à l'eau ou les peintures « plastique » utilisées.

Cette peau synthétique est appropriée pour la plupart des scelllements, notamment pour les modèles architecturaux. Si l'objectif est plutôt de donner à la maquette un aspect brillant, la peau synthétique forme un apprêt indispensable pour la couche supérieure de vernis transparent.

Ce vernis peut être soigneusement appliqué avec un large pinceau plat ou être vaporisé. A strictement parler, tous les vernis nitro ou synthétiques à séchage rapide conviennent. Toutefois, il est nécessaire de suivre le mode d'emploi qui peut être très variable d'un fabricant à un autre.

Lors de l'utilisation de vernis nitro, assurez une bonne aération de l'environnement de travail et évitez d'inhaler les vapeurs toxiques.

L'un des principaux mérites du maquettisme est que toutes les nuances de couleur et tous les signes de vieillissement sont représentés sur les parties imprimées. Il est donc inutile de donner d'autres conseils sur la peinture.

Il convient d'apporter la précision suivante sur une altération particulière mais fondamentale de la teinte conventionnelle : les passionnés de modèles architecturaux peuvent modifier leurs maquettes pour donner une impression d'éclairage par projecteurs dans une pièce sombre. Pour ce faire, fixez avec des épingles des masques de carton convenablement façonnés sur les pièces de la maquette finie qui doivent entrer dans le cône de lumière. Peignez la surface de la maquette non assombrie par ces masques en gris foncé, bleu foncé ou noir sans créer de revêtement lisse. Après avoir retiré les masques, les zones « éclairées » peuvent être mises en valeur par une peinture blanche ou jaune très pâle. La peinture en bombe convient parfaitement à ce type de « retouche ».

2. Comme vous l'aurez constaté depuis l'arrondissement des pièces, le carton des maquettes n'est correctement façonné que dans un seul plan. Cela signifie que le concepteur doit « tricher » dans la représentation d'hémisphères et de formes similaires en divisant l'hémisphère en sections annulaires coniques. L'ensemble fini contient alors des défauts mineurs dans sa courbure axiale. Cela n'est pas particulièrement gênant pour les grandes formes mais est inévitable pour les petits assemblages.

Par conséquent, la technique de « polissage », est uniquement recommandée aux maquettistes chevronnés. Il faut procéder de la manière suivante :

Tous les anneaux coniques d'un assemblage à dôme sont soigneusement préparés et réunis à l'aide de pattes et de joints circulaires.

Il n'est pas obligatoire que les pièces de renfort soient déjà placées. Une fois les anneaux séchés, ils sont placés face imprimée vers le bas sur un support en caoutchouc rigide, une grosse gomme fera tout aussi bien l'affaire dans certains cas.

Ensuite, la surface non imprimée du carton est poncée de l'intérieur à l'aide d'une cuiller métallique (commercialisée dans un magasin de loisirs créatifs) en décrivant des mouvements circulaires et en appliquant une pression élevée. Une certaine pratique permet de réaliser des formes hémisphériques pratiquement parfaites.

Faites de même pour tous les anneaux, terminez-les selon la méthode habituelle et finissez le montage. Ce traitement « bar-

bare » a néanmoins pour effet de déstructurer les fibres de cellulose dans la microstructure du carton et entraîne une perte considérable de la stabilité naturelle du matériau. Cette technique d'embellissement ne convient donc pas aux débutants.

3. Un facteur important de l'embellissement d'une maquette, notamment dans le cas présent, est la représentation des balustrades et des rampes d'escaliers, et des toits en retrait. Une représentation réaliste n'est pas possible avec le carton de maquettisme.

Les rampes ne peuvent être réalisées qu'à partir de bandes sur lesquelles des étauçons et des balustrades sont imprimés sous forme de lignes. Dans la réalité, de l'air passe entre elles étant donné que les rampes ne sont pas des planches mais comprennent des étauçons joints par des chaînes, des câbles métalliques, des tuyaux ou des baguettes.

Donner un semblant de réalité aux rampes d'une maquette est un exercice plutôt compliqué. Il faut aussi garder à l'esprit dès le départ que les rampes en carton sont aussi utilisées comme pattes dans la structure de la maquette.

L'expérience montre que les trois méthodes suivantes se sont révélées les plus satisfaisantes :

- 3.a) les rampes imitées à une échelle de 1:350 étant représentées comme étant vues à une distance de 350 mètres, elles peuvent tout simplement être laissées de côté. Depuis cette distance, les rampes sont à peine visibles. Même le concepteur de la maquette se sert de ce phénomène en omettant des rampes dans des zones qui risquent d'être surchargées de détails.
- 3.b) Là où la visibilité des rampes est importante, les bandes de carton peuvent être remplacées par une feuille d'astralon ou du cellophane sur lesquels la structure de la rampe est dessinée à l'encre bleue.
- 3.c) L'aspect le plus réaliste est obtenu uniquement en remplaçant la rampe en carton par des étauçons fabriqués avec des aiguilles ou des épingles. Ces étauçons peuvent facilement être réalisés à partir de demi-agraves qui, correctement peintes, sont enfoncées dans la base. Les balustrades sont ensuite réalisées à partir de fils très fins maintenus en place par de petites gouttes de vernis synthétique.

Il est bien évidemment possible d'acheter des rampes métalliques ou plastiques à la bonne taille chez un spécialiste du maquettisme. Les rampes métalliques peuvent également être obtenues chez un spécialiste du maquettisme sous forme de plaques argentées photogravées de 0,1 mm. Il va sans dire que les rampes métalliques ou plastiques doivent être peintes de la bonne couleur.

Toutefois, avant de découper toutes les rampes de façon intempesive, rappelez-vous qu'elles peuvent servir de pattes et prenez les précautions appropriées en temps voulu.

4. Avec les modèles architecturaux pouvant être inclus dans un décor de train miniature par exemple, l'installation d'un éclairage intérieur est à considérer. Le mode de fixation de cet éclairage est fonction de l'habileté et de l'imagination du maquettiste. Les paragraphes suivants exposent simplement les procédés pour rendre une maquette en carton si opaque que l'éclairage intérieur ne filtrera que par les ouvertures réalistes pratiquées par le maquettiste.

Il existe deux méthodes :

- 4.a) une fois toutes les pièces d'un bâtiment soigneusement découpées et incisées, collez une feuille d'aluminium ou le papier argenté d'un paquet de cigarettes au verso de ces pièces. Peu importe que le papier fasse légèrement saillie. Une fois découpé à la taille souhaitée, aucune lumière ne passera au travers d'espaces non voulus, pas même de l'angle le plus aigu. Découpez maintenant les fenêtres et fixez un matériau transparent au verso.

Pour cela, utilisez une feuille d'astralon ou du papier calque.



Le bâtiment peut ensuite être monté et équipé des éclairages appropriés.

- 4.b) Il est également possible de construire une structure intérieure faite de carton noir. Cette structure doit être légèrement plus petite que le bâtiment alentour et totalement close, et elle doit bien évidemment comprendre des ouvertures pour la diffusion de la lumière aux points appropriés. Cette méthode est particulièrement recommandée pour l'adaptation a posteriori d'un système d'éclairage. Les structures imprimées réalistes des portes et des fenêtres présentent l'avantage de ne demander aucun découpage.

5. Les modèles architecturaux (comme cette maquette) sont fournis avec un socle aussi réaliste que possible. Les autres possibilités de décorer le site avec des accessoires de train miniature sont illimitées. Arbres, buissons, herbe, gravier, figurines, poteaux indicateurs, véhicules sont autant de pistes. Restons-en à ces différentes propositions afin de ne pas influencer les envies du maquettiste.

De toutes manières, des explications sur la réalisation de dioramas ou de vitrines d'exposition ainsi que sur leur équipement et éclairage sortiraient du cadre du présent manuel. Il vaut mieux se référer à l'abondante littérature spécialisée en la matière.

**Et maintenant, au travail!**

---

**Sources:**

Peter Holscher, « Die Moeve » (1956 - 1960)

Douglas Emmons, « META Models » (1979)

Remarques de l'auteur 1984 - 2004

**Illustrations:**

Illustrations de Thomas Pleiner 2004

- English
- Deutsch
- Français

# Pienoismallirakentajan opas

Kartonki on ainutlaatuisen soveltuvaa pienoismallirakentamiseen. Se on erittäin taipuisaa, sitä on helppo muokata, eikä sen käytölle ole juuri rajoja.

Pienoismalli tehdään kartongista, jota leikataan saksilla tai veitsellä, sitä voi taistaa, pyöristää, ja sitä voi viiltää - ohjeiden mukaan.

Rakentaminen on täysin melutonta, roskat voidaan imuroida ja liiman saa kätevästi tuubista. Tarvittavat työkalut ovat aivan tavanomaisia. Pienoismalleja voi rakentaa kartongista kaikkialla, missä on paikka pöydälle ja tuolille, jopa olohuoneessa.

Nämä ohjeet tarjoavat todennäköisesti osajillekin joitain uutta. Ohjeet mahdollistavat pienoismallin virheettömän rakentamisen ja niiden seuraaminen on edellytyksenä huippuluokan mallin rakentamiselle.

Toisessa osassa käsitellään eri työmenetelmiä.

## 1. Työkalut, merkkien selostukset ja työskentelypaikka

Työkalut ovat yhtä tärkeä osa pienoismallirakentamisessa kuin kärsivällisyys ja sorminäppäryyskin. Tarvittavat työkalut ovat yleensä saatavilla jokaisessa kotitaloudessa. Puuttuvat tarvikkeet voidaan hankkia alan liikkeestä edullisesti.

### Työkalut: Veitsi

Pienoisrakentajan tärkeintä työkalua tarvitaan leikkaamiseen. Parhaiten tähän soveltuu veitsi, johon voi vaihtaa terän, kuten esimerkiksi X-Acto, NT-Cutter 500 tms. X-Acto-veitsejä on saatavilla askartelualan liikkeistä ja NT-Cutter -veitsiä taidetarvikealan liikkeistä.

Veitsellä leikataan viivaa pitkin viivotinta apuna käyttäen. Veistä tarvitaan myös taiteurien viiltämiseen. Veitsellä voi leikata tai viiltää myös kaarevia viivoja pitkin, mutta tämä vaatii kokemusta.

Emme suosittele parranajoterän käyttämistä. Sitä on vaikea käyttää vaikka se olisi kiinnitetty pidikkeeseen, koska se on taipuisa ja rikkoutuu helposti.

### Sakset

Sakset ovat toinen tärkeä pienoismallirakentajan apuväline. Saksien tulee olla keskikokoiset ja niiden tulee sopia hyvin käteen. Jokaisen tulisi löytää itselleen sopivat sakset. Saksien tulee olla terävät ja niiden tulee leikata kartonkia siististi saksien terään saakka. Saksia tulee käyttää ainoastaan tähän tarkoitukseen.

Vaikka monet harrastelijat suosivat ainoastaan veistä leikkaamisessa, ovat sakset edelleenkin välttämätön työkalu kaarevien viivojen ja rakennusosien ensimmäiseen leikkaamiseen kartonkiarkilta - varsinkin vähemmän kokeneen rakentajan käyttöön - ja siten välttämättömät.

### Viivotin

Viivotinta tarvitaan viiltojen vetämiseen ja veitsellä leikkaamisen apuvälineenä.

Tähän sopii parhaiten metallista tehty viivotin tai puuviivotin, jossa on metallilla vahvistettu reuna. Muoviviivotinta voi myös käyttää, mutta se saattaa helposti vioittua leikkaamisen yhteydessä. Metallista tehty viivotin ei väännä ja siitä voi vaivatta poistaa liimatahrat. Viivotin tulee olla ainakin 30 cm pitkä.

### Pinsetit

Pinsetit ovat kirurgien, hammaslääkärien ja mallirakentajien ”apukädet”. Niiden taitava käyttäjä uskaltautuu vaativiinkin ratkaisuihin, joissa mikään osa ei ole liian pieni eikä mikään nurkka ole ulottumattomissa. Mahdollisuuksien mukaan käytetään kaksia pinsettejä: hienokärkiset pinsetit pieniä osia varten ja leveäkärkiset pinsetit esimerkiksi rappujen ja tukipalkkien asentamiseen ja kiinnittämiseen. Pinsettejä hankittaessa ei kannata olla säästäväinen!

Halvat pinsetit eivät sulkeudu kunnolla, joten niiden kuntoonsaattamiseen tarvitaan viilaamista ja hiomista.

Joissakin erikoistapauksissa olisi hyvä käyttää pinsettejä, jotka on varustettu kulmikkailla terillä.

Erittäin hyödylliset ovat myös pinsetit, joissa jousivoimalla säädetään niiden aukaiseminen ja sulkeminen. Kun pinsettimä painetaan yhteen, terä aukeaa. Tällaiset pinsetit ovat lääkäreiden työvälineitä. Niitä on saatavilla alan liikkeistä ja sen vuoksi ne ovat melko kalliita.

### Puutikut

Puutikkuja käytetään lieriön- ja kartiomuotoisten rakennusosien muotoilemiseen ja ne ovat tärkeitä kaikenlaisten pyöreiden osien rakentamisessa. Puutikkuina voidaan käyttää kaikenlaisia pitkiä pyöreitä puuosia kuten lyijykyniä tai siveltimiä.

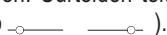
Mallirakentajaosaaja hankkii ajan mittaan itselleen esim. pyökkiset puutikut. Niitä voi saada puusepiltä. Puutikkujen halkaisijan tulee olla 4-20 mm, pituuden vähintään 20 cm. Puutikut terotetaan ja hiotaan hienolla hiekkapaperilla.

### Neulepuikko

Puikon halkaisijan tulee olla 1,0-1,5 mm ja puikkoa käytetään pienempien rakennusosien pyöristämiseen. Sillä voi myös levittää liimaa paikkoihin, joihin on vaikea ulottua tai sitä voi käyttää apuna rakennusosan asentamisessa. Puikolla voi myös porata pieniä reikiä.

Puikon toinen pää hiotaan teräväksi ja toinen pää varustetaan puunupilla, jonka ansiosta puikkoa on helpompi käsitellä ja siten se on myös turvallisempi. Puunupin sijasta voidaan käyttää myös ”Mecanorma”-teränpidikettä (saatavilla taidetarvikealan liikkeistä).

### Parsinneula

Parsinneulaa tarvitaan erittäin pienien osien pyöristämiseen, poaamiseen ja merkintöjen tekemiseen. Uurteiden tekemiseen tarvitaan välttämättä parsinneulaa (katso ).

Parsinneulan päähän on syytä kiinnittää esim. puunuppi.

### Hammastikut

Hammastikut ovat tärkeitä apuvälineitä ja niitä käytetään liiman levittämiseen paikkoihin, joihin on vaikea ulottua, kapeisiin liitoksiin, liian liiman poistamiseen sekä ohuiden putkien tukemiseen.

## Liima

UHU Yleisliima (keltainen tuubi) soveltuu parhaiten mallirakentamiseen ja sitä voidaan käyttää melkein kaikkiin liimauksiin. Hienoihin ja puskuliitoksiin käytetään myös nopeasti kuivuvaa UHU Hart-liimaa (sininen tuubi). Liimatuubin pipettikärki mahdollistaa säästävään annosteluun ja liiman siistin levittämisen.

Vesipohjaiset, liuotinvapaat liimat eivät sovellu pienoismallin liimaamiseen. Lisää tarkempia liimausohjeita on kappaleessa "Liimaaminen".

Mallirakentamisessa tarvitaan siis seuraavat työkalut:

Veitsi	Neulepuikko
Keskikokoiset sakset	Parsinneula
Viivotin	Hammastikkukkuja
Kahdet pinsetit	Liimaa
Puutikkuja	

Nämä ovat perustarvikkeita. Ymmärettävästi on olemassa vielä suuri määrä muita työkaluja ja apuvälineitä. Niitä ei nyt tässä kuitenkaan tilan säästämiseksi luutella.

Lopuksi sananen askartelupaikasta: rakentamisen edellytyksenä ovat pöytä ja tuoli. Pöydän pinnan tulisi tietysti olla tasainen ja pyyhkimistä kestävä. Pöydän ihannekoko on 80 x 160 cm. Pöydässä olisi hyvä olla kaksi laatikkoa: yhdessä laatikossa voi säilyttää työkaluja ja toisessa kokonaisia kartonkiarkkeja, yhteenrakennettuja osia, rakennusohjeita jne.

On suositeltavaa käyttää leikkausalustana paksua A 3 kokoista pahvia (esim. piirustuslehtiön pohja) pöydän suojana.

Alan osajat suosivat muovista molemmin puolin käytettävää leikkausalustaa. Alustan hyvänä puolena voidaan pitää sitä, että mahdolliset pintaviillot sulkeutuvat itsestään ja siten sen elinikä on pitkä. Vaikka leikkausalusta on melko kallis, sen hankinta kannattaa, jos aikoo askarrella muutoinkin. Esimerkiksi "HANSA Cut-mat" -leikkausalustoja on saatavilla alan liikkeistä.

Mallirakentamisessa (kuten työskenneltäessä kirjoituspöydän ääressä) on valon hyvä antaa tulla edestä tai vasemmalta - tietysti vasenkätisille oikealta. Ei ole aina mahdollista sijoittaa pöytää sopivasti valonlähteen mukaan. Sellaisissa tapauksissa ei pidä käyttää loistevaloputkia silmien turvallisuuden takia. Kirjoituspöydän 100 W himmeä lamppu on täysin riittävä. Kahta valonlähdettä käytettäessä riittää kaksi 60-75 W himmeää lamppua.

Lopuksi todettakoon, että hyvän ja esteettisen lopputuloksen takaamiseksi rakentamisen aikana kannattaa pitää kädet puhtaina.

## Numerot, viivat ja symbolit

### Mustat numerot

Kaikki rakennusarkin osat on merkitty juoksevin mustin numeroin. Täten mallin osien yhteenrakentamisen järjestys on ennalta määrätty ja tätä järjestystä kannattaa ehdottomasti noudattaa.

### Punaiset (tai värilliset) numerot

Nämä ovat viitenumeroita ja ne tarkoittavat osaa, joka on liimattava ko. paikalle.

### Viivakoodit

Mustat, paksuhkot viivat ovat ääri viivoja. Näitä viivoja pitkin leikataan kuten jo edellä on mainittu veitsellä tai saksilla viivotinta apuna käyttäen.

On tärkeää, että leikkaaminen tapahtuu mahdollisimman tarkkaan viivan keskeltä. Tarkka leikkaaminen on tärkeää osien yhteensopimisen kannalta.

Lisäohjeita löytyy kappaleesta "Leikkaaminen".

Pistekatkoviiva tarkoittaa taittamista. Viivaa pitkin viilletään veitsellä varovasti kartongin etupuolelta. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että 1/3-osa kartongin paksuudesta viilletään viivaa pitkin ja viilto taitetaan sen jälkeen siististi. Kokoamisohjeissa lukee tällaisissa tapauksissa "taitetaan kääntöpuolelle".

### Rakennusosan veitsellä viiltäminen on suoritettava ennen osan leikkaamista arkiilta.

Joskus voi käydä niin, että taittoviiva viilletään vahingossa läpi. Se ei kuitenkaan maata kaada. Koska osaa ei ole kokonaan irroitettu arkiilta, sen läpiviilletty taittoviiva teipataan kääntöpuolelta.

Katkoviivat tarkoittavat taittoviivoja, jotka pitää viiltää veitsellä arkin kääntöpuolelta. Viivan päät merkitään neulan pistoilla ja arkin kääntöpuolelle vedetään viilto neulanpistosta toiseen. Kokoamisohjeissa lukee tällaisissa tapauksissa "taitetaan etupuolelle". Taittoviivat voidaan viiltää veitsellä myös siten, että rakennusosan oikea puoli painetaan ikkunaa vasten ja viiva kopioidaan pehmeällä lyijykynällä kääntöpuolelle. Tähän tarkoitukseen voi käyttää myös hiilipaperia ja terävää (ei kuitenkaan liian terävää) esinettä apuvälineenä, jolla viiva voidaan kopioida kartongin kääntöpuolelle.

Kokeneet ja taitavat rakentajat voivat vähin vaivoin valmistaa apuvälineen opaalisista, puusta ja hehkulampusta. Lämpivalaisutekniikan avulla on helppo viiltää kartonkia kääntöpuolelta.

Kaikki taittoviivat eivät ole suoria viivoja - ja sen vuoksi kaarevat viivat pitää aina viiltää ensin vapaalla kädellä. Tämä ei ole kuitenkaan vaikeaa ja harjoitus tuo lisää taitoja.

Nämä viivat kuvaavat kuviteltua viivaa. Näiden viivojen rengaspisteet merkitään neulalla. Kartongin kääntöpuolella kyseiset kohdat yhdistetään viivottimella ja viivotinlinjaa pitkin viilletään parsinneulalla. Tässä käytetään ainoastaan sen verran voimaa, että kartonkiin muodostuu hieno uurre. Uurreviiva taitetaan varovasti taaksepäin ilman että se muodostaa terävän kulman.

Uurreviiva voidaan tehdä myös kuulakärkikynän patruunaa hyväksi käyttäen. Tässä tapauksessa patruunan kärjen pitää olla hieno ja patruunan tulee olla täysin tyhjä.

### Lopuksi vielä muistutus siitä, että viiltojen vetäminen ja uurteiden tekeminen on tapahduttava ennen kuin rakennusosa leikataan arkiilta.

Kaksoispistekatkoviivat tarkoittavat liimattavien rakennusosien rajoja. Näitä viivoja pitkin ei vedetä viiltoja eikä uurteita. Liimattavan osan numero on merkitty punaisella kaksoispistekatkoviivan sisäpuolelle. Kaksoispistekatkoviivoja ei näy valmiissa mallissa.



Tämän nuolen merkitsemää viivaa pitkin erotetaan kaksi osaa toisistaan.



Tämän nuolen merkitsemää viivaa pitkin leikataan seuraavaan poikkiviivaan saakka.



Ristiviivoin varjostetut pinta-alat on leikattava rakennusosasta ennen kuin osa irrotetaan arkiilta. Suuret pinta-alat leikataan saksilla tai veitsellä; pienet pyöreät pinta-alat voidaan poistaa neulaa apuna käyttäen. Joissakin tapauksissa poistettavat osat sisältävät rakennusosia, jotka kannattaa huomioida.

Pienet ja pyöreät pois leikattavat osat voidaan poistaa reikäpuristimella.

## Vahvistusosat

Rakennusarkeilla on runsaasti vahvistusosia, -renkaita ja -levyjä. Näiden osien avulla voidaan vahvistaa ontot osat, joihin ne liitetään. Vahvisteet leikataan ensin epätarkasti, ne liimataan esimerkiksi piirustuslehtiön pahville ja vasta kuivumisen jälkeen ne leikataan tarkkaan. Näiden osien liimaamiseen **ei koskaan** käytetä UHU-hart -liimaa - on parempi odottaa, kunnes liima on täysin kuivunut.

**Rakennussarjaan kuuluu kaksi tyhjää kartonkiarkkia vahvistusosia varten.** Vahvistuskartonkia voi saada ilmaiseksi esimerkiksi painotaloista. Kartongilla olevat mahdolliset tekstit yms. eivät ole haitaksi.

Vahvistusosien tulisi olla 0,5-0,7 mm paksuja.

Hyvin kuivuneet ja siististi leikatut vahvistusosat voidaan asentaa kahdella tavalla:

1. Sopivaksi leikattu vahvistusosa työnnetään rakennusosan suuremmasta aukosta sisään, kunnes se törmää liitosrenkaaseen. Tämän jälkeen rakennusosan ja vahvistusosan väliseen kulmaan puristetaan limaa etu- ja takapuolelta. Vaihtoehtoisesti voidaan liimaa sivellä vahvistusosan kapeille reunoille tai rakennusosan liitosrenkaan sisäpuolelle ennen vahvistusosan asentamista.
2. Jotkut, varsinkin lieriönmuotoiset tai soikeat, liitosrenkaattomat rakennusosat, on lujitettava vahvistusosilla. Ensin todetaan vahvistusosan täydellinen sopivuus. Seuraavaksi sivellään hieman liimaa rakennusosan **sisäisivulle**. Tämän jälkeen vahvistusosa asennetaan ulkopuolelta, ja painetaan, kunnes sen pinta kiinnittyy rakennusosan ulkoreunaan.

UHU Hart -liimaa ei koskaan tule käyttää vahvistusosien liimaamiseen (termi "liitosrengas" on kuvattu kappaleessa "Liimaaminen".)

Kartonki on orgaaninen materiaali ja se valmistetaan selluloosakuidusta ja liimasekoituksesta monimutkaisella menetelmällä. Selluloosakuitua saadaan mm. ennen kaikkea Pohjoismaiden metsien puista. Korkean painotekniikan vaatimukset täyttävä ja mallirakentamiseen soveltuva kartonki käy vielä läpi monimutkaisen jalostusprosessin. Ei ole kuitenkaan ylikorostettua sanoa, että kartonki on elävä materiaali ja että se on **altis ilmaston vaikutukselle** monimutkaisesta ja teknisestä valmistusmenetelmästä huolimatta.

Jos ympäristön lämpötila ja ilmankosteus vaihtelevat, kartonki joko laajenee tai kutistuu. Vaikutus on yleensä pieni eikä sitä tarvitse huomioida. Vahvistettujen rakennusosien kohdalla ilmiö voi kuitenkin korostua kartongin paksuuden ja liiman takia. Tästä johtuen vahvistusosat eivät aina sovi parhaalla mahdollisella tavalla, vaikka ne olisi leikattu tarkasti. Asian voi korjata seuraavalla tavalla:

Liiman kuivumisen jälkeen vahvistusosat leikataan hieman ääriivujen ulkopuolelta. Sen jälkeen sovitetaan ilman liimaa.

Jos osa on liian suuri, sitä hiotaan hienolla hiekkapaparilla (vähintään numero 400). Jokaisen hiomiskerran jälkeen osa sovitetaan uudelleen. Jos ero on liian suuri, saksilla tai veitsellä leikataan ensin ohut liuska ja hiotaan taas sen jälkeen. Toistetaan, kunnes osa sopii moitteettomasti.

Erittäin harvoin rakennusosa voi ilmastollisista syistä kutistua. Myös tämä voidaan korjata: noin 1,0 mm leveä sopivan mittainen paperiliuska liimataan vahvistusosan kapeampaa puolta pitkin - kunnes osa on sopivan kokoinen.

Vahvistusosia korjattaessa tulee huomioida, että kuvatut korjaukset suoritetaan osan joka suuntaan, siis pyöreiden ja soikeiden osien ympärillä ja kulmikkaiden osien kaikki sivut.

## 2. Pienoismallin rakentaminen

Ennen pienoiskartonkimallin rakentamisen aloitusta kannattaa omak-sua seuraavat, tarkkaan kuvatut ja perusluontoiset mallirakennus-tekniiikat. Muutamat apumenetelmät yksinkertaistavat rakentamista ja johtavat täten hyvään lopputulokseen.

Näihin arvokkaisiin ohjeisiin voi rakentamisen aikanaikin tukeutua.

Ensimmäinen askel:

### Leikkaaminen

Kaikki arkit levitetään pöydälle, niistä etsitään rakennusohjeiden ja pohjasuunnitelman mukaiset osat ja luodaan yleiskuva mallin rakentamisesta. Tämä on tärkeä vaihe, sillä mallirakentajan on ajateltava eteenpäin. Ehkä mallirakentaja haluaa rakentaa yhden tarjolla olevista vaihtoehtoista tai hän haluaa täydentää mallin esimerkiksi lisäämällä valaistuksen ja rakentaa useammat kuin suunnitellut osat liikkuviksi. Laitos voidaan myös sisustaa omien suunnitelmien mukaan. Sellaiset muutos- ja lisätyöt vaativat lisäsuunnittelua saavutetun rakennustason lisäksi. Jokaisen rakennusmestarin täytyy tietää peruskiveä muurattaessa millainen katosta tulee, jotta savupiippu voidaan asettaa oikealle kohdalle. Sen takia rakentajalla pitää olla selvä kuva mallin rakentamisesta.

### Viivat tulee leikata tarkkaan keskikohtaa pitkin

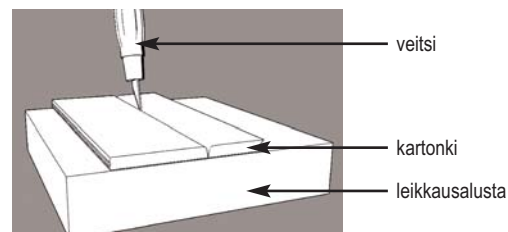
Kärsimättömyyden ja liian innostuksen aiheuttaman epätarkan työn tulokset havaitaan viimeistään rakenneryhmien yhteensaattamisen yhteydessä. Joka puolelta pilkistää valkoisia kohtia ja epätarkat saumat harottavat. Suorakulmaiset poikkileikkaukset ovat kallellaan ja pyöreät poikkileikkaukset ovat soikeita. Lyhyesti sanottuna pienoismalli epäonnistuu. Jos leikkaaminen suoritetaan tarkasti, pienoismallin voi valmiina asettaa vaikka vitriiniin ihailtavaksi.

### Kerrallaan leikataan vain juuri tarvittavat osat

Kaikkia osia ei voida kuitenkaan heti työstää. Siksi osien kääntöpuolelle on syytä merkitä osan numero, sillä leikatessa mustat numerot katoavat. Erittäin pieniin osiin ei ole mahdollista merkitä numeroa, siksi niiden kanssa on syytä olla huolellinen varsinkin avonaisen ikkunan lähellä.

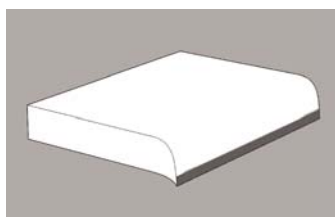
Nyt itse leikkaamiseen. Vaikka monet harrastajat käyttävät vain veistä, saksia ei kuitenkaan korvaa mikään. **Molemmat** työkalut ovat tarpeen.

Veitsi leventää leikkausreunoja, kuten oheinen kuva osoittaa.

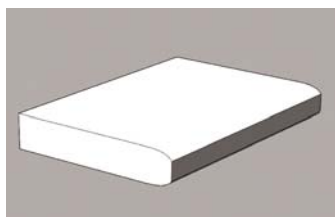


Kartonkia veitsellä leikatessa kartongin eri kerrokset löystyvät ja leikkausreuna levenee. Kovalla leikkausalustalla (puu tai lasi) leveneminen on vähäisempää, mutta tässä tapauksessa veitsi tylsyy nopeammin.

Saksia käytettäessä leikkausreunasta tulee aivan toisennäköinen. Sakset painavat tasapuolisesti sekä kartongin oikeaa puolta että kääntöpuolta ja ne saavat aikaan kapeat ja siistit leikkausreunat.



leikkausreuna  
veitsellä leikattuna



leikkausreuna  
saksilla leikattuna

Tästä syystä saksia käytetään vasinkin kaarevien viivojen leikkaamiseen, koska kyseiset kaarevat kohdat tulevat olemaan näkyvillä valmiissa mallissa ja siksi niiden on oltava erittäin siistit. Saksilla leikatessa on tärkeää ohjata kartonkia eikä saksia. On hyvä tottua avamaan sakset kokonaan ja leikatessa sulkemaan ne lähes kärkeen saakka. Leikattavaa osaa ohjataan siten, että se leikataan viivan keskeltä. Jos saksia koko ajan avataan ja suljetaan, leikattaviin osiin tulee helposti kulmia. Niitä ei voi kuitenkaan välttää erittäin kaarevia osia leikattaessa.

Suoria viivoja voi leikata siististi vain veitsellä viivottimen avulla.

Saksilla ei voi leikata erittäin pieniä osia, joista erotetaan vielä pienempiä pinta-aloja. Nämä työt voidaan suorittaa ainoastaan veitsellä.

**Muista: osan ääriviivat leikataan vasta sisäpinta-alojen jälkeen,** muuten osa voi repeytyä.

Leikatessa veistä pidetään melkein pystyasennossa; leikkausreunat tasoitetaan varovasti kynnellä (tai paperiveitsellä).

## Pyöristäminen

Monet osat pitää pyöristää ennen työstämistä. Aikaisemmin suositeltiin osien pyöristämistä terävän reunan (esim. pöydän reunan) avulla. Tätä voidaan kuitenkin pitää vanhentuneena menetelmänä ja epäsojavana pienoismallin rakentajalle, koska se ei johda hyvään tulokseen. Vanhanaikainen käsittely saa aikaan enemmän taittoja kuin erinomaisia pyöristyksiä. On erittäin tärkeää muotoilla siistiltä näyttävän pienoismallin osat niin, että ne pysyvät kuin itsestään toivotussa muodossa.

On kuitenkin mahdotonta täyttää asetetut korkeat vaatimukset käyttämällä yllä kuvattua alkeellista menetelmää.

Sormia ja käsiä apuna käyttämällä päästään huomattavasti parempaan lopputulokseen: siististi leikattu osa asetetaan painettu puoli alaspäin kämmenelle ja osan kääntöpuolta rullataan kevyesti ja tasaaisesti painaen ranteen suuntaan pyöreällä, sopivan kokoisella puutikuilla. On helppo nähdä, miten osa muuttuu muotoaan. Puutikun epäsäännöllisen liikkeen aiheuttamat vähäiset epätasaisuudet voidaan poistaa liikuttamalla puutikkua edestakaisin ko. kohdalla.

Edelleen on havaittavissa, että seuraamalla pyöristysohjeita on mahdollista aikaansaada moitteettomia kaaria haluttuihin kohtiin. Koke-

muksen kautta rakentaja oppii käyttämään sopivasti voimaa päästäkseen parhaaseen tulokseen.

Pienet osat muotoillaan ensin kämmenen ulkoreunan avulla. Avonaisen käden lihakset ovat jännitetyssä tilassa, joten ne toimivat vastuksena puutikun paineelle. Lihakset rentoutuvat siinä suhteessa, miten paljon kättä kouristetaan. Puutikun aiheuttama paine kasvaa ja osa pyöristyy enemmän.

Lopulliseen muotoiluun käytetään apuna sormenpäitä, jotka saavat aikaan melko suuren vastuksen puutikulle (tai neulalle). Sormituntumaa hyväksi käyttäen osien muotoileminen ei voi epäonnistua. Rakentaja tulee huomaamaan, että työstämistä on jatkettava kunnes osat pysyvät itsestään pyöristettyinä.

Ohuiden putkien pyöristäminen ei ole helppoa kokemattomalle. Seuraava neuvo voi olla avuksi: ensin osa leikataan epätarkasti ja osan **kääntöpuolelle** vedetään pituussuuntaan mahdollisemman monta uurretta.

Uurteiden aikaansaaminen selvitettiin jo edellä.

Osa taivutetaan varovasti suunnilleen toivottuun muotoon, se tasoitetaan, leikataan siististi ja saatetaan lopulliseen muotoon pyöristämällä hyvin. Putket on ensin parasta muotoilla aiottua tiukemmiksi. Kun putkia hieman avataan, leikkausreunat pysyvät toisissaan kiinni ja liima voi rauhassa kuivua.

## Liimaaminen

Ennen kuin osat liimataan yhteen, ne on ensin sovittava (**siis ilman liimaa**). Osat, jotka suljetaan laatikkomuotoon tai liimataan kiinni seinään ja suljetaan, sisältävät liiteosan. Liiteosan tarkoituksena on yhdistää rakennusosat. Liiteosat ovat joko suorakaiteen tai puolisuunnikkaan muotoisia. Ne taivutetaan, niille sivellään liimaa ja ne kiinnitetään vastakappaleeseen. Liika liima poistetaan hammastikulla.

Myös liiteosat voidaan liimata kiinni osiin, jotka pyöristetään ja liimataan lieriön tai keilan muotoon (esimerkiksi savupiipput, säiliöt, kääntyvät osat ja kupolit, jne.). Mutta koska näissä tapauksissa kartongin reuna jäisi näkyviin, pitää lieriön- ja kartionmuotoisten rakennusosien liiteosat leikata erikseen ja liimata ne osan alapuolelle puoliväliin saakka (siis kaksoispistekatkoviivaan saakka).

Saumaa suljettaessa syntyy portaaton siirtymä, josta tulee sitä siistimpi ja näkymättömämpi mitä suurempia molemmat leikkausreunat ovat. Sen vuoksi halutaan tässä vielä kerran muistuttaa veitsen käyttämisestä leikkaamisessa.

Muutamat liiteosat ovat kuitenkin kiinni ko. rakennusosissa, joten liitos jää näkyviin. Kysymyksessä ovat tällöin rakennusosan koristeosat. Liiteosat voidaan joko jättää paikoilleen tai ne voidaan irrottaa ja liimata puskuliitoksin ilman liiteosaa.

**Vahvistusrenkaat**, jotka liimataan rakennusosan alapuolelle ja jotka siten myös pyöristetään osan kanssa, ovat avuksi useampien lieriön- ja kartionmuotoisten osien yhdistämisessä. Liiteosa sitoo rakennusosan valmiiseen rakennuselementtiin, mutta vahvistusrenkaat ovat avuksi useampien eri rakennuselementtien yhdistämisessä.

**Erikseen** alapuolelle liimatut vahvistusrenkaat takaavat portaattoman siirtymän rakennuselementistä toiseen.

Paras mahdollinen pyöristettyjen, liiteosilla ja vahvistusrenkailla varustettujen rakennusosien työstämistapa on seuraava:

Rakennusosa leikataan siististi ja pyöristetään kunnes se pysyy itsestään toivotussa muodossa. Erikseen leikattu ja pyöristetty liiteosa liimataan rakennusosan reunan alapuolelle ja liiman kuivuttua rakennusosa suljetaan. Jäljelle jäänyt vahvistusrenkas pyöristetään (hieman tiukemmin kuin tarpeen kartongin jännityksen poistamiseksi) ja se liimataan asteittain sille tarkoitettuun suljetun rakennusosan aukkoon. Käytännön syistä liiteosia ja vahvistusrenkaita ei sivellä liimalla vaan liima sivellään rakennusosan kääntöpuolelle niihin koh-

tiin, joihin vahvistukset kiinnitetään. Liiteosia ja vahvistusrenkaita liimattaessa liima leviää osan sisäpuolelle eikä pursu sieltä ulos.

Miksi pitää käyttää tätä hieman monimutkaista tekniikkaa?

Huomioi: jos liiteosa ja vahvistusrenkas liimattaisiin ennen pyöristämistä, niistä jäisi jäljet osan painetulle puolelle rakennusosaa muotoiltaessa - ja se ei kaunistaisi valmista pienoismallia.

Kuivuneeseen rakennuselementtiin voidaan siis liimata tarvittavat vahvisteet.

Valmiit lieriön- ja kartionmuotoiset rakennuselementit, esim. savupiippu tai kupoli yhdistetään siten, että ko. elementin vahvistusrenkaaton pää vedetään toisen vahvistusrenkaalla varustetun elementin yli. Liima sivellään vahvistusrenkaattoman osan sisäpinnalle. Usein on käytännöllistä painaa kynnellä vahvistusrenkasta - siirtymästä elementistä toiseen tulee tällöin siisti. Hienokärkinen pinsetti ajaa saman asian. Suuremman halkaisijan ollessa kysymyksessä vahvistusrenkasta tulee leikata halki säännöllisin välimatkojen pistekatkoviivaa saakka.

Useimmat liimat - kuten myös suositeltu UHU - sisältävät tekohartsia, joka on liuotettu liuotesekoitukseen. Liuote haihtuu niin nopeasti, ettei se ehdi päästä vaikuttamaan kartonkiin. Liuotteen nopeasta haihtumisesta johtuu myös liiman nopea kuivuminen.

**UHU Yleisliima** (keltainen tuubi) pysyy elastisena; sen vuoksi se on erittäin sopiva kaikenlaisiin pienoismallitöihin. UHU Yleisliiman tilavuus ei muutu liiman kuivuesssa. Osan kuivuttua liimauskohdassa on suunnilleen sama määrä liimaa kuin sitä oli siihen levitettäessä.

**UHU Hart** -liima (sininen tuubi) erottuu tässä suhteessa UHU Yleisliimasta. Liima muuttuu selluloidin tapaiseksi. UHU Hart kuivuu myös huomattavasti nopeammin ja sopii täten puskuliitoksiin. Seuraavassa kappaleessa käsitellään lähemmin puskuliitoksia. Yleensä UHU Hart ei sovi yleisliimaksi, sillä sen tilavuus pienenee huomattavasti ja liimatut rakennusosat voivat vääntyä.

Suosittellemme liimojen tuubikokoa 35 g.

**Vesipohjaiset liuotin vapaat liimat eivät sovellu pienoismallien rakentamiseen kartongista.**

Seuraavassa muutamia hyödyllisiä ohjeita liiman käsittelemiseen: Kun tarvittava määrä liimaa on puristettu ulos tuubista, on tärkeää levittää liima nopeasti ja tasaisesti kaikkiin liimauspintoihin, jotta liimaus on tulisi pitävä. Tähän tarkoitukseen käytetään hammastikkaa. Mutta silti on tärkeää käyttää liimaa niin **säästeliäästi kuin mahdollista**. Kaikissa UHU Hart -tuubeissa on muovinen pipettikärki, jonka käyttöä suositellaan myös UHU Yleisliiman kanssa. Pipettikärki mahdollistaa liiman säästeliään ja täsmällisen levittämisen.

Pipettikärkeen kuuluvan korkin voi korvata nuppineulalla, sillä pipettikärjen korkki liimautuu nopeasti kiinni ja sen puhdistaminen olisi aikaavievää ja monimutkaista. Nuppineulan kärkeen kuivuneen liiman voi helposti raapuuttaa pois veitsellä.

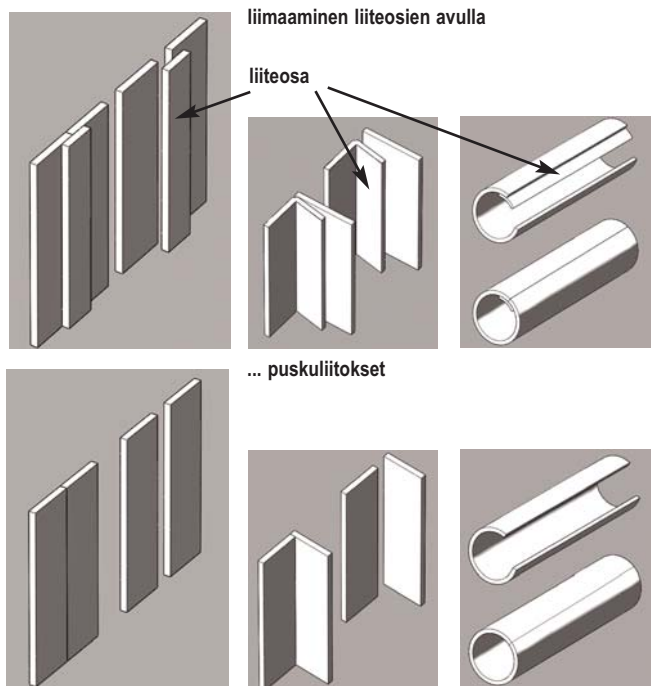
Ulkoseiniä liimatessa tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan vielä säästeliäämmin liimaa, jotta pienoismallin ulkonäkö säilyisi siistinä. Liika liima voidaan poistaa hankaamalla ko. kohtaa sormenpäällä; terävistä kulmista liima voidaan poistaa hammastikulla. Jos liima on jo ehtinyt kuivua niin kovaksi, että sitä ei voi enää raapuuttaa pois, voidaan liika liima poistaa levittämällä ko. kohtaan lisää liimaa. Tätä menetelmää kannattaa ensin kokeilla vähemmän näkyviin kohtiin.

## Puskuliitokset

Rakennusohjeissa puhutaan myös puskuliitoksista. Tästä on mainittu jo edellä.

Puskuliitoksilla tarkoitetaan sitä, että rakennusosat liitetään yhteen ilman minkäänlaista liiteosaa ainoastaan liiman avulla liimaamalla reuna toista reunaa tai kulmaa vasten.

Oleellinen ero puskuliitosten ja liiteosia hyväksikäyttävän liimaamisen välillä havainnollistuu seuraavista kuvista:



Puskuliitokset ovat hieman hankalia, sillä osia on pidettävä kiinni niin kauan kunnes liima on täysin kuivunut. Sormituntuman lisäksi tässä tarvitaan vakaata kättä ja paljon kärsivällisyyttä.

Nyt voidaan kysyä: Koska puskuliitokset ovat hankalia, miksi pienoismallin rakentajat eivät keksi parempaa keinoa?

On helppo vastata tähän kysymykseen: mitä tarkempi pienoismalli on, sitä enemmän siinä on erittäin pieniä osia, eikä niitä voi varustaa liiteosilla.

On selvää, että sellaiset osat voidaan liimata vain puskuliitoksien. Kukapa haluaisi olla toteuttamatta tarkkaa pienoismallia ainoastaan vähäistä lisävaivaa aiheuttavien puskuliitosten takia? Tässä yhteydessä mainittakoon seuraavaa: tällä menetelmällä liimattavat osat eivät ole kantavia tai muotoilevia. Niillä ei ole mitään tekemistä mallin kantavuuden kanssa. Näiden osien tarkoituksena on täydentää mallin ulkonäköä.

Poikkeuksen muodostavat ne vahvistusosat, jotka joka tapauksessa liimataan puskuliitoksien rakennusosiin jo kuvatulla tavalla.

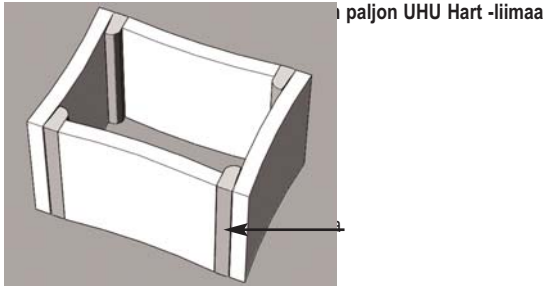
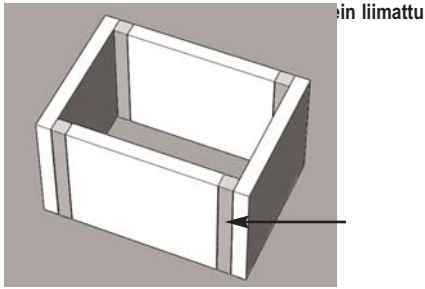
## Miten puskuliitokset tehdään?

Ensin on tärkeää, kuten jo kappaleessa "Pyöristäminen" selitettiin, että liimattavat osat - varsinkin lieriön- ja kartionmuotoiset - muotoillaan huolellisesti pysymään halutussa muodossa. Tämän jälkeen liimattavan osan yhdelle reunalle sivellään varovasti tarvittava määrä liimaa. Tässä tapauksessa on parasta käyttää pipettikärkistä UHU Hart -liimaa.

Reunoja painetaan yhteen niin kauan, kunnes liima on kuivunut. Valmis.

Tässä yhteydessä on hyvä muistaa, että kuivuneen UHU Hart -liiman voluumi pienenee huomattavasti ja tästä voi olla seurauksena osien epäsuotuisa taipuminen. Tätä liimaa kannattaa siis käyttää säästeliäästi. Seuraavat kuvat havainnollistavat liian UHU Hart -liiman käytöstä johtuvat seuraukset:

(Pürrety liioitellusti selkeyden vuoksi)



## Pienoismallin viimeisteleminen

Tässä on kysymys pienoismallin viimeistelytyöistä. On vaikea päättää mistä alkaa, sillä mallin ulkonäköä voi parantaa ja sen varustetasoa voi täydentää lukemattomilla eri tavoilla. Tässä voidaan antaa ainoastaan muutamia vinkkejä.

Tosiasia on, että nykyisen korkeatasoisen kartongin, painovärien ja painotekniikan ansiosta mallista on kyetty rakentamaan lähes alkuperäismallia vastaava, eikä siinä periaatteessa ole enää juuri mitään parantamista. Siten pienoismallirakentajat voivat vain hyödyntää rakennusarkkien tarjoamat mahdollisuudet. Ainoastaan alan asiantuntijoita voidaan suositella mallin olennaiseen muuttamiseen, koska se johtaa kokonaisten rakennusryhmien uudelleen suunnitteluun, sillä:

Mitä suurempi mallin mittakaava on, sitä tarkemmin yksityiskohdat voidaan ottaa huomioon. Mitä pienempi mittakaava on, sitä epätarkemmat yksityiskohdat tulevat olemaan. Tästä johtuu, että joitakin yksityiskohtia korostetaan ja jotkut voidaan jättää kokonaan pois. Materiaalin, joka mittakaavassa 1:10 näyttää rakeiselta, pitäisi olla mittakaavassa 1:100 sileä.

Tästä johtuen mittakaavaa 1:90 pienemmät tarkat pienoismallit näyttäisivät melko pitkästyttäviltä.

Tämän vuoksi materiaalin pintarakennetta painotetaan sen väriä muuttamatta. Tiilet, putkistot, ikkunoiden puitteet jne. näyttävät siten epätodenmukaisilta, mutta niillä on suuri vaikutus katsojaan. Tästä syystä onnistunut malli näyttää aina elävältä. Mallirakentajan tulee itse sekä teknisesti että taiteellisesti arvioida ja soveltaa ko. tekijöiden vaikutusta pienoismallin ulkonäköön.

Tässä ei myöskään päädytä antamaan ohjeita siitä, miten savupiippu saadaan näyttämään savua päästävältä, miten asennetaan vilkkuvaloja ja moottoreita, miten ikkunat ja ovet saadaan aukeamaan tai mi-

ten rakennukset sisustetaan. Näistä seikoista voisi kirjoittaa kirjan. Lisävarusteiden rakentaminen vaatisi jo eri tason työkalut. Lisäksi rakentajan tulisi hallita eri rakennusmateriaalien, kuten metallin, muovin ja puu työstämismenetelmät ja olla sähkötekniikan asiantuntija.

Mutta on olemassa joitakin yksinkertaisia tapoja kohentaa jo erittäin hyvää pienoismallin ulkonäköä. Seuraavat ohjeet on valittu mahdollisimman vähäistä työkalujen tai muiden apuvälineiden käyttöä silmällä pitäen.

1. Aloitetaan yksinkertaisilla ohjeilla kohentaa pienoismallin ulkonäköä: Leikattaessa, viilettäessä ja taitettaessa voidaan havaita, että näin aikaansaadut leikkaus- ja taittoreunat jäävät valkoisiksi. Vaikka rakentaja työskentelisi erittäin huolellisesti, valkoiset reunat voivat silti jäädä näkyviin valmiissa mallissa.

Asia voidaan korjata siten, että valkoiset reunat värjätään ko. rakennusosan värisiksi. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää melkein kaikkia värejä. Edullisin ratkaisu on käyttää vesivärejä. Kuudesta väristä voidaan sekoittaa kaikki tarvittavat väri vaihtoehdot. Väri sivellään valkoisille reunoille hienolla siveltimellä (koko 0 tai 1), ei kuitenkaan liian märkänä. Ennen seuraavaa työvaihetta värin pitää antaa kuivua. Hyviin tuloksiin päästään TEMPERA- ja PLAKA-väreillä tai huopakynillä.

Metallinsävyisten rakennusosien valkoiset reunat voidaan käsitellä nitro- tai emalimaalilla, joita käytetään rakennettaessa pienoismalleja muovista.

Käytettäessä eripohjaisia värejä tai maaleja pitää muistaa käyttää kuhunkin omaa siveltintä.

Tähän ei kuitenkaan lopu värittämistä tai maalaamista käsittelevä kappale: joskus voi olla tarpeen asettaa pienoismalli ulos näytteille. Tällöin malli tulee suojata säänkestäväksi. Pienois-mallia ei sovi käsitellä millä tahansa maalilla. Maali voi imeytyä kartonkiin.

Tätä tarkoitusta varten pienoismalli sivellään ensin nestemäisellä muovilla. Sitä on saatavana maalausalan liikkeistä (esim. FLÜGGER-seinäpinnoite). Tämä tuote on juoksevassa muodossa, väriltään vakoinen kuten maito, siveltäessä se muuttuu siniseksi ja täysin kuivuttuaan se on läpinäkyvä ja mattapintainen.

Jos leikkaus- ja taittoreunat on käsitelty, on syytä kokeilla etukäteen miten nestemäinen muovi vaikuttaa ko. pintojen väriin.

Käsittely nestemäisellä muovilla tarjoaa tavallisesti varsinkin arkkitehtuurimalleille riittävän suojan. Jos pienoismalli aiotaan maalata täysin kiiltäväksi, tällöin esikäsitellyllä nestemäisellä muovilla on välttämätön ennen varsinaista maalaamista.

Maali voidaan levittää varovasti litteällä ja levellä siveltimellä tai se voidaan sumuttaa suoraan purkista. Pääsääntöisesti kaikki nitro- ja hartsimaalit ovat sopivia - on kuitenkin parasta noudattaa valmistajan ohjeita.

Nitromaaleja käytettäessä pitää huolehtia riittävästä työskentelypaikan tuuletuksesta ja on myös syytä välttää hengittämästä epäterveellisiä päästöjä.

Pienoisallirakentamisen oleellinen etu on siinä, että kaikki värisävyt sekä sään ja ajan aiheuttamat jäljet on helppo saada aikaan.

Tässä yhteydessä huomautetaan kuitenkin vielä maalaamisen perustavaa laatua olevasta muutoksesta:

Arkkitehtuurimallien ystäväet voivat saada pienoismallin ulkonäön näyttämään siltä, kuin mallia valaistaisiin valoheittimillä. Tätä tarkoitusta varten sopivasti leikattua kartonkia kiinnitetään

nuppineuloilla pienoismallin niihin kohtiin, joihin valon kuvitel-  
laan kohdistuvan. Koko pienoismalli maalataan tummanhar-  
maalla, tummansinisellä tai mustalla maalilla paitsi kartongin  
peittämiltä kohdilta, kuitenkin saavuttamatta täysin peittävää  
pintaa. Kartonkipalat poistetaan ja nämä ikään kuin valonheit-  
timillä valaistut pinnat värjätään akvarellimaalauksen tapaan  
erittäin kirkaalla keltaisella tai valkoisella värillä korostamaan  
kuvittelun valon vaikutusta. Väri voidaan myös sumuttaa pur-  
kista tai siinä voidaan käyttää airbrush-tekniikkaa.

2. Kuten pyöristämisen yhteydessä todettiin, kartongin muotoile-  
minen siististi onnistuu ainoastaan yhteen suuntaan. Tästä joh-  
tuen pienoismallin rakentaja joutuu hieman "fuskaamaan" ra-  
kentaessaan esimerkiksi puolipalloja ja vastaavia osia: hän  
joutuu hajottamaan puolipallon lieriömäisiin renkaisiin. Täten  
valmiin osan pituuskaassa on havaittavissa vähäisiä taittoja.  
Suurimmissa rakennusosissa ne eivät haittaa ja pienimmissä  
osissa ne ovat välttämätön paha.

Tämän vuoksi burnishing-tekniikan (muovaava hienotyöme-  
netelmä) käyttämistä suositellaan ainoastaan harjaantuneille  
osaajille. Tämä tekniikka juurtuu alkunsa anglo-amerikkalaises-  
ta pienoismallirakentamisesta. Tekniikka on seuraavanlainen:  
kaikki kupolinmallisen rakennusosan lieriömäiset renkaat  
varustetaan ja liimataan liitenosien ja vahvistusrenkaiden  
kanssa. Vahvistusosia ei vielä kuitenkaan liimata. Kun vahvis-  
tusrenkaat ovat kuivuneet, ne asetetaan yksitellen kovakumi-  
alustalle painettu puoli alaspäin. Tähän takoitukseen käy myös  
suurikokoinen pyyhkeumi.

Metallisella työstöalusikalla (saatavilla arkastelu- tai taidetarvike-  
liikkeistä) työstetään vahvasti painaen renkaan sisäpinnasta  
painamattoman pinnan suuntaan pyöreän liikkeen. Tuloksena on  
lähes kuulanmuotoinen pinta.

Kaikki renkaat käsitellään tällä tavalla, ne varustetaan jo kuva-  
tulla tavalla ja liitetään rakennusosaan. Tämä käsittely aiheuttaa  
kartongin selluloosakuitujen katkeamista ja täten materiaali  
menettää huomattavan osan kantavuudestaan. Tätä loppukäsit-  
telyä ei suositella aloittelijoille.

3. Tärkeä vaihe pienoismallin, varsinkin esillä olevan mallin vii-  
meistelyssä, ovat rappujen kaiteet, rintamuurit tai sisäänvedetyt  
katot. Kartongista ei voi valmistaa luonnonmukaisen näköistä  
kaidetta. Kaiteen voi valmistaa ainoastaan liuskoista, joihin on  
painettu kantavat osat. Todellisuudessa niiden välissä on ilmatilaa -  
sillä kaide ei ole mikään lauta-aita ja siinä on tolpat, jotka on  
yhdistetty toisiinsa ketjuin, teräslangoon, putkien tai teräspuikko-  
jen avulla.

On erittäin vaikea saada aikaan alkuperäisen mallin mukaista  
kaidetta. Koska kaidemateriaali käytetään usein liiteosana, on  
tämä seikka huomioitava jo etukäteen.

Kokemus on osoittanut kolmen seuraavan työskentelytavan  
tuottavan parhaat tulokset:

3. a) Koska esimerkiksi mittakaavan 1:350 mukainen kaide näyttäisi  
olevan 350 m päässä, sen voi yksinkertaisesti jättää pois. Täl-  
laisen välimatkan päästä kaidetta ei muutenkaan tunnistaisi.  
Jopa pienoismallin suunnittelija jättää tällaisista paikoista kaiteet  
pois välttyäkseen liioilta yksityiskohdilta.
3. b) Jos kaide kuitenkin halutaan rakentaa, kartonkiliuskat voidaan  
korvata astralon- tai sellofaaniliuskoilla, joille kaiteen rakenteet  
merkitään tussilla.
3. c) Kaiteesta saadaan kuitenkin lähes alkuperäismallia vastaava,  
jos kaiteiden tolpat korvataan esimerkiksi neuloilla tai ohuilla  
rautalangoilla. Niitä voidaan tehdä puolitetuista nitojan nas-

toista, jotka maalataan ja upotetaan mallin perustalle. Tolpat  
voidaan liittää toisiinsa ohuilla langoilla, ja niiden pitävyys  
voidaan varmistaa käyttämällä muutama tippa tekohartsia.

Pienoismallirakentamiseen erikoistuneista liikkeistä voi ostaa  
mittakaavaan sopivia muovi- tai messinkikaiteita. Jo jonkin  
aikaa on ollut saatavilla kaiteita ja muita rakennusosia uusho-  
peasta. Muovi- ja messinkikaiteet on tietysti maalattava sopivan  
värisiksi.

Ennen kuin kaikki kaiteet leikataan pois, kannattaa muistaa, et-  
tä kartonkia voidaan käyttää liiteosina ja se olisi hyvissä ajoin  
otettava talteen.

4. Valaistus voidaan rakentaa arkkitehtuurimalleihin, jotka ehkä tul-  
laan sijoittamaan pienoisenaradan kokonaisuuteen täydennyk-  
seksi. Pienoismallin rakentaja voi itse päättää kykynsä ja taito-  
jensa mukaan valaistuksen toteutuksesta. Tässä mainitaan  
ainoastaan, miten pienoismallista saadaan niin "valonpitävä",  
että sisävalaistus heijastuu ulos vain niistä aukoista, jotka  
pienoismallin rakentaja on suunnitellut tätä tarkoitusta varten, ja  
jotka vastaavat todellisuutta.

Tähän on olemassa kaksi menetelmää:

- 4.a) Kun yhden rakennuksen kaikki rakennusosat on huolellisesti  
leikattu arkilta, liimataan näiden osien kääntöpuolen koko  
pinta-alalle aluminifoliota. Folio voi ulottua hieman reunojen  
ylkin. Tämän jälkeen folio leikataan tarkkaan sopivaksi niin,  
että terävistäkään kulmista ei näy kartonkia. Seuraavaksi leikataan  
ikkunanaukot siististi ja niihin kiinnitetään kääntöpuolelta  
läpinäkyvää materiaalia, esimerkiksi kuultopaperia.

Tämän jälkeen rakennus voidaan koota ja siihen voidaan asen-  
taa valaistus.

4. b) Toinen mahdollisuus on sisustaa rakennus mustalla valoku-  
vakartongilla. Tämän rakennelman on oltava hieman pienempi  
kuin itse rakennus ja sen on oltava joka puolelta suljettu - mut-  
ta tietysti siinä on oltava tarvittavat valoaukot. Tätä menetelmää  
suositellaan varsinkin, jos valaistus asennetaan jälkikäteen. Sen  
eduksi mainittakoon, että rakennuksen painettuja ikkuna- ja ovi-  
rakenteita ei tarvitse leikata pois.

5. Varsinkin arkkitehtuurimalleissa, kuten tässä pienoismallissa, on  
jo valmiina pohjalaatta, joka muistuttaa suurelta osin alu-  
peräistä. Pienoismallin ulkonäköä voidaan kaunistaa ja saattaa  
täydelliseksi käyttäen hyväksi pienoisenaratomateriaalien tar-  
joamia mahdollisuuksia. Kysymykseen tulevat esimerkiksi puut,  
pensaat, ruoho, sora, henkilöt, merkit, valaistukset, ajoneuvot  
jne. Nämä neuvot riittänevät antamaan pienoismallin rakenta-  
jan mielikuvitukselle vapaan kulun.

Näihin rakennusohjeisiin emme ole enää tilan vuoksi liittäneet  
vitriinin rakennus- ja sisustusohjeita. Niiden rakentamiseen on  
olemassa tarpeeksi alan kirjallisuutta.

## Nyt töihin!

### Lähteet:

Peter Holscher, Die Möwe, 1956-1960  
Douglas Emmons, META-Models, 1979  
Tekijän piirroset 1984-2004

### Kuvat:

Kaikki kuvat: Thomas Pleiner 2004

Published and Copyright (2004):  
Framatome ANP GmbH  
P.O. Box 3220  
91050 Erlangen  
Germany