

# Steinbruch in Modulbauweise

**Der Modulbau gewinnt immer mehr Anhänger. Die Vorteile liegen auf der Hand: Bei geringem Platzbedarf kann man sich auf ein bestimmtes Thema konzentrieren und dieses in allen Einzelheiten vorbildgetreu ausführen. Dieter Schenkl hat sich ein besonders reizvolles Thema ausgewählt, nämlich einen Marmorsteinbruch mit Gleisverladestelle.**

Die Idee zum Bau einer Modulanlage wurde vor einigen Jahren während des monatlichen Stammtisches der "N-Bahn-Freunde München" (NFM) geboren, zu denen der Verfasser nicht lange zuvor gestoßen war. Die Entwicklung einer eigenen Modulnorm war sozusagen das erste praktische Projekt, das die Münchener N-Bahner zu verwirklichen begannen, nachdem sie sich bis dahin mehr oder weniger nur zu lockerem Erfahrungsaustausch getroffen hatten. Der Gedanke jedoch, mit eigenen und beliebig vielen Gastmodulen von Zeit zu Zeit eine große Anlage zusammenzustellen, begeisterte dann doch einen nicht unerheblichen Teil der Stammtischfreunde. Zwar war die Grundidee nicht neu und als eine besondere Variante des Anlagenbaus den meisten NFM-Freunden durchaus ein Begriff. Dennoch betrat man mit dem geplanten Projekt insofern persönliches Neuland, als es nun galt, die praktischen Voraussetzungen für ein eigenes Modulsystem zu verwirklichen.

Nach einigen teilweise sehr hitzigen Stammtischabenden hatte man sich auf die Grundzüge einer Modulnorm geeinigt. Die wichtigsten Kriterien: Jeder kann seine Module weitgehend so gestalten, wie er will. Genormt wurden nur das Geländeprofil der Kopfstücke (stirnseitiger Anschluß zum Nachbarmodul), der Gleisanschluß, die Verschraubung mit dem Nachbarmodul und ein Längenraster von 0,25 m. Etwas später wurden dann

noch eine einheitliche Unterkonstruktion, die Modulfüße betreffend, und damit die Höhe der Gleistrassen-Oberkante (über dem Fußboden) sowie ein einheitlicher Anstrich der Modulkästen festgelegt. Auf den Modulen sollte eine zweigleisige Hauptstrecke ohne Oberleitung entstehen, angesiedelt im süddeutschen Raum.

Vorwiegend aus optischen Gründen sollte Arnold-Gleismaterial zur Anwendung kommen, zwingend festgeschrieben wurde dies jedoch nicht. Lediglich als Modulübergänge sollten zwei Paßstücke aus 57,5 mm langen geraden Arnold-Gleisen verwendet werden. Diese Gleisstücke werden beim Zusammenbau der einzelnen Module je zur Hälfte auf den angrenzenden Modulen aufgesteckt. Der Achsabstand der Gleistrassen wurde auf 30 mm festgelegt.

Soviel zum technischen Hintergrund der daraufhin folgenden Entscheidung des Autors, sich mit der Gestaltung von modellbahnerischen Betriebsszenen zu beschäftigen, die vom Inhalt her etwas außerhalb der ansonsten üblichen "Einfälle" angesiedelt waren, die bei solchen Gelegenheiten in der Regel dominieren. Bahnhof- und Brückenmodul schieden nicht zuletzt auch deshalb aus dem Spektrum möglicher Themen aus, weil derartige Vorhaben sich bereits andere Teilnehmer der Modulbaugruppe auf's Banner geschrieben hatten. Die für einen flüssigen Betrieb erforderlichen Wendemodule standen ebenfalls bereits auf dem

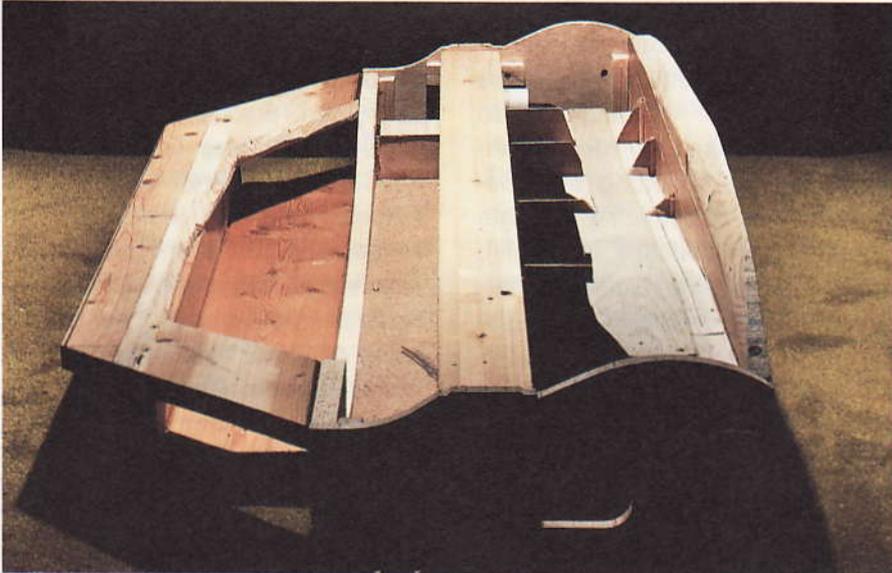
Arbeitsplan einiger Modulkollegen. Darüberhinaus waren überwiegend Module geplant, die eine einheitliche Breite aufweisen sollten und über die Kopfstück-Maßvorgabe von 35 cm nicht hinausgingen. Zwischen den Nachbarmodulen war bekanntlich fast alles erlaubt - soviel "Freiheit" mußte also genutzt werden. Das erste eigene Modul sollte deshalb frei von Maßbegrenzungen bleiben und den Raum erhalten, den eine zufriedenstellende Darstellung des noch zu wählenden Modulthemas erfordern würde.

## Das Modulthema

Eine Urlaubsreise führte den Verfasser u.a. auch in die Gegend von Carrara in Italien, bekannt v.a. für seine Steinbrüche aller Art. Unter anderem wird dort auch Marmor abgebaut, der auf kleinem Raum in großen Quadern aus tiefreichenden Bergwänden geschnitten wird. Es bildet sich im Steilgelände dadurch nur ein relativ kleines Abbauloch. Angeregt durch die hier gewonnenen Eindrücke entstand die Idee, einen ebensolchen Steinbruch, wenn auch in modifizierter Form, als Modul nachzubauen.

Das Steinbruchthema bot sich v.a. auch deshalb an, weil sich das Motiv bei nur geringem Platzbedarf mit der ohnehin gegebenen Modultiefe konstruktiv problemlos vereinbaren ließ.

Als Glücksfall stellte sich dann auch heraus, daß dem Autor zu jener Zeit eine Reihe von ansonsten

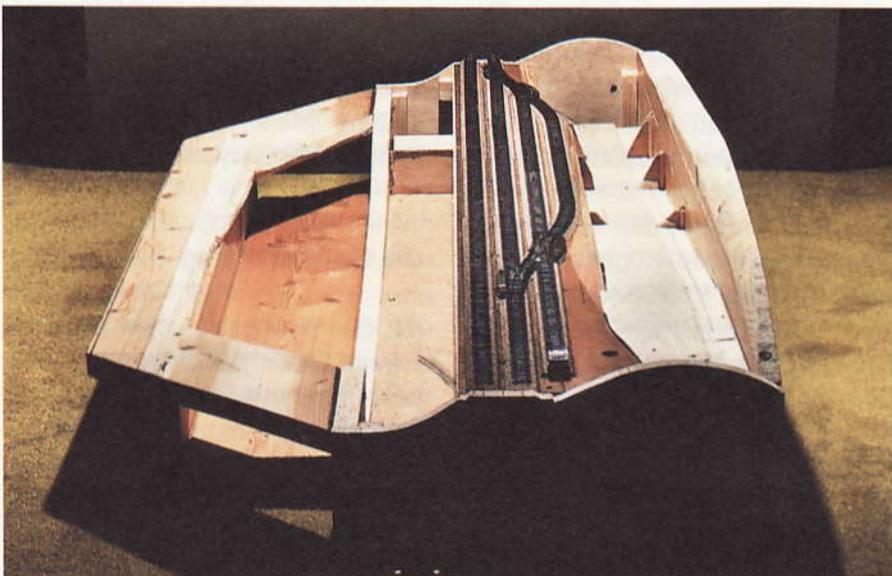


Die Abbildungen von oben nach unten:

1. Rohbau: links die Öffnung für den Steinbruch, durchgehendes Auflager für die Gleistrassen in der Mitte und rechts der Auffahrtsrampe aus Balsaholz auf Sperrholzversteifungen verleimt.

2. Modulrohbau mit abnehmbarer Gleistrasse. Im Vorder- und Hintergrund das genormte Geländeprofil.

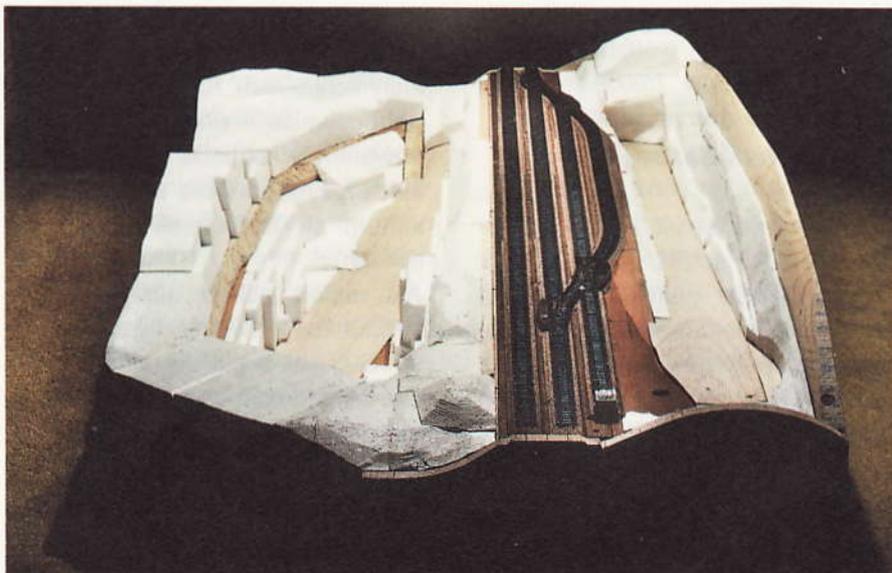
3. Modulrohbau mit grober Geländegestaltung aus Styropor, Geländesohlen aus Balsaholz.



nur schwer erhältlichen Baumaschinenmodellen im N-Maßstab günstig angeboten wurden, so daß für die Ausstattung des Moduls mit dem erforderlich technischen Gerät fast schon hinreichend gesorgt war. Dies ein Glücksfall auch deshalb, weil manch gute Modulidee von vornherein am gerade im N-Maßstab oft mangelhaften Angebot an Ausstattungszubehör zu scheitern droht.

### Das Motiv

Der Nachbau eines beliebigen Vorbildmotivs im Modellmaßstab erfordert in der Regel auch eine räumliche Straffung der in Wirklichkeit weitaus großflächiger angelegten Szenarien. Das Thema "Steinbruch" wurde räumlich so konzipiert, daß sowohl der Marmorabbau als auch dessen Transport bis zur Bahnstrecke und die Verladung dargestellt werden konnten. Anders als im italienischen Carrara, wo am Berghang abgebaut wird, wurde der Abbau im Modul in Form einer Grube konzipiert. Für die Überwindung des Höhenunterschiedes vom tiefsten Punkt der Abbaugrube bis zur höhergelegenen Gleisebene war es notwendig, dem Modul das größt-



mögliche Maß zu geben, das durch die Transportbedingungen im eigenen oder fremden PKW vorgegeben ist. Bei einer Länge von 125 Zentimetern kann das Modul noch quer im Auto transportiert werden. Das Modul wurde weiters so konzipiert, daß es im Hinblick auf eine eventuelle spätere Erweiterung leicht abgeändert werden kann. Dem liegt auch der Wunsch des Verfassers zugrunde, zukünftig aus den mit der Zeit entstehenden Einzelmodulen eine eigene Heimanlage zusammensetzen zu können, ohne dabei die durch die Modulnorm gegebenen Voraussetzungen zu verletzen. Die Motive der noch nachfolgenden Module bzw. die Form der eigenen Gesamtanlage standen zu diesem Zeitpunkt noch nicht fest.

### **Die Modul-Konstruktion**

Beim "Rohbau" des ersten Moduls, das den Steinbruch darstellen sollte, wurde zwangsläufig noch mehr experimentiert, als umfassend geplant. So verwendete der Verfasser für den äußeren Rahmen des Moduls übriggebliebene Holzteile von einem alten Bettkasten, die im Abstand von 25 cm angebrachten Querversteifungen entstanden aus Spanplatten. Die Einzelteile wurden verleimt und verschraubt.

Im Nachhinein erwies sich diese Bauweise zwar als äußerst stabil, wies dadurch aber auch ein nicht unerhebliches Gewicht auf, was sich insbesondere beim Praxiseinsatz des Moduls als hinderlich erwies. Um das Gestell nicht noch schwerer werden zu lassen, wurde für die Geländegestaltung dann nur noch das leichteste verfügbare Baumaterialien verwendet, nämlich Styropor. Styropor läßt sich bekanntlich problemlos in jede gewünschte Form zuschneiden und

unter Verwendung von "POR"-Kleber aufbauen und gestalten.

Für flächige Bodenteile wie z.B. die Steinbruchsohle, Zufahrtsstraßen usw. kam Balsaholz zur Anwendung. Die Verfeinerung und Gestaltung der Oberfläche erfolgte mittels Spachtelmasse (Moltofill), mit der sich feine Nuancen herausarbeiten und Deckflächen aushärten lassen. Moltofill beispielsweise läßt sich mit allen möglichen Farbarten bemalen, was bei unbehandeltem Styropor nicht möglich ist. Mehr dazu jedoch später.

Der Unterbau der Gleistrassen ist aus einem Stück gefertigt. Er sollte jederzeit umstandslos demontiert werden können, um spätere Nachrüstungen und Reparaturen zu erleichtern. Es empfiehlt sich, diesen Unterbau aus einer ca. 6 mm dicken Sperrholzplatte auszuschneiden und ihn mit den Querversteifungen bzw. den Auflageleisten an den Modul-Kopfstücken zu verschrauben. Von einem Verleimen sollte aus den genannten Gründen lieber abgesehen werden. Der Gleisverlauf muß bereits vor Planung des Modulkastens festgelegt werden, um zu verhindern, daß Weichen und Entkupplungsgleise über den Querversteifungen des Kastens zu liegen kommen und dadurch deren Anschluß erschwert, wenn nicht gar verunmöglichlicht wird.

### **Gewichtsreduzierung**

Wie bereits erwähnt, war der Rohbau viel zu schwer ausgefallen. Deshalb wurde dem Modul, bevor es an den weiteren Ausbau ging, eine "Abmagerungskur" verpaßt. Rahmenteile wurden mit einem großen Stopselbohrer (Durchmesser: 3,5 cm) aufgebohrt und die Querversteifungen aus Spanmaterial bis auf schmale Stege ausgesägt. Auf diese Art und Weise

konnte der Modulrahmen um mehr als 2 kg leichter gemacht werden. Ganz auf die Verstrebungen zu verzichten, erschien nicht als ratsam, tragen diese doch entscheidend zu der inneren Stabilität des Moduls bei, was besonders im Hinblick auf dessen Transport im Auto von Bedeutung ist.

Nach allen bisherigen Erfahrungen sollte man auf eine möglichst gewichtsparende Bauweise achten. Für den Rahmen empfiehlt sich 10 mm dickes, für die Kopfstücke 12 mm dickes, aus sieben Schichten bestehendes, Sperrholz. Für die Querverstrebungen genügt dasselbe Material in einer Dicke von 8 mm. Eckverstärkungen in Form von eingeleimten Dreiecksleisten sind besonders für schwere bzw. längere Module und speziell an den Kopfstücken anzuraten.

### **Die Gleisverlegung**

Ist der "Rohbau" samt abnehmbarem Gleisunterbau fertiggestellt, kann mit der Verlegung der Gleise begonnen werden. Über dieses Thema ist schon viel geschrieben worden, und man bekommt eine Menge Tips von vorbelasteten Modellbauern. Wer auf diesem Gebiet noch keine Erfahrungen sammeln konnte, tut gut daran, sich umfassend zu informieren. Der Autor hat sich schließlich für diejenige Vorgehensweise entschieden, die sowohl ein optisch zufriedenstellendes Ergebnis als auch ein Maximum an Betriebssicherheit versprach.

Als erstes wurde der Schienenverlauf der zweigleisigen Hauptstrecke exakt auf die Unterbaufläche aufgezeichnet, mit Gleisnägeln dann die Gleise, Weichen, Kreuzungen usw. genau entlang der vorgezeichneten Achsen fixiert. Großköpfige, ca. 10 mm lange Nägel erwiesen sich hierbei als opti-

mal. Die Nägel wurden vorerst nur bis zur Hälfte ihrer Länge eingeschlagen.

Wichtig ist hierbei, daß sämtliche Trennstellen, Ausgleichsstücke, Modulübergangsgleise und Weichenantriebe gleich mit fixiert werden. Eventuell vorgesehene Nebenstrecken, Abstell- und Verladegleise usw. können jetzt im selben Arbeitsgang mit verlegt werden.

Der Verlauf der diesbezüglichen Gleisachsen läßt sich anhand der Nagellöcher nachvollziehen, die man nach dem ersten Abbau deutlich nachzeichnen sollte (bei den Arnold-Gleisen befinden sich die Nagellöcher in der Gleisachse).

Sind alle Gleistrassen festgelegt, kann, wie bereits erwähnt, alles nochmals abgebaut werden, indem man die Nägel vorsichtig herausdreht. Es hat sich als nützlich erwiesen, die Position der Nagellöcher zuvor seitlich auf dem Unterbau zu markieren.

Im nächsten Schritt wurde ein zweiteiliges Korkgleisbett (hier von Fallner, aber man kann sich selbstverständlich auch eines anderen Produktes bedienen) mit Kontaktkleber (z.B. Pattex) beidseitig entlang der aufgezeichneten Gleisachsen befestigt. Für den Unterflureinbau der Weichenantriebe mußten im Gleisunterbau ca. 4 mm tiefe Mulden ausgestemmt werden, das Korkgleisbett wurde in diesem Bereich ausgeschnitten.

Vertiefung und Korkbettaussparung sollten nicht zu knapp bemessen sein, da Funktionsstörungen auftreten können, wenn der Antrieb beim Einbau verkantet wird.

Ist das Korkgleisbett vollständig aufgeklebt, kann erneut die gesamte Gleisanlage mit den zuvor schon einmal benutzten Nägeln nun endgültig befestigt werden. Mit Hilfe der Randmarkierungen lassen sich die Nagellöcher problemlos wiederfinden.

## Die Stromversorgung

Um eine optimale Energieversorgung zu gewährleisten, erfolgt an jedem zweiten Gleisstoß eine Stromeinspeisung. Hierzu wurde die Unterseite der Arnold-Gleisverbinder mit Schleifpapier völlig blank geschliffen. Auf dieser Fläche ließen sich dann Kupferlitzen dauerhaft und unsichtbar anlöten.

Sämtliche Anschlüsse wurden senkrecht durch das Korkbett und den Unterbau geführt. Die Kabel sollten auf jeden Fall lange genug bemessen werden, da in dieser Bauphase möglicherweise noch nicht genau feststeht, an welchen Stellen Fahrstrom eingespeist wird bzw. welche Umwege hierzu im Moduluntergrund auszulegen sind. Sämtliche Versorgungskabel wurden nummeriert und in einem Gleisplan gesondert festgehalten. Es empfiehlt sich, auch die Lage der Kabelfarbe in Bezug auf die Fahrtrichtung zu notieren, da diese nach dem Einschottern nicht mehr ohne weiteres zu eruieren ist.

Die Weichenantriebe wurden sorgfältig mit Tesakrepp abgeklebt. Zuvor wurden die zweiteiligen Gehäuse der Arnold-Weichen mit Zweikomponentenkleber abgedichtet. Unterbleibt dies, kann es passieren, daß die sehr "kriechfreundliche" Leim-Wasser-Seifen-Mischung, mittels derer der Gleisschotter fixiert wird, in die Weichenantriebe eindringt und diese für immer unbrauchbar macht.

Sollten für spätere Steuerfunktionen Lichtschranken o.ä. benötigt werden, baut man diese sinnvollerweise ebenfalls schon zu diesem Zeitpunkt ein. Wer eine besonders vorbildgetreue Gleisführung verwirklichen möchte, kann die Kurvenstrecken mit 2 mm breiten und 1 mm dicken Balsaholzstreifen unterlegen und den Gleisen dadurch einen leichten Neigungswinkel geben.

## Das Einschottern

Als Gleisschotter kam Heki-Material zur Anwendung, das im Bereich der Marmorverladung mit Quarzsand (oder Vogelsand) vermischt wurde. Über die "Schottertechnik" gibt es ebenfalls eine Vielzahl von Meinungen und Anleitungen. Entscheidend ist dabei, auf keinen Fall zu viel Schotter einzustreuen. Nachstreuen ist immer einfacher, als ein Zuviel davon wieder entfernen zu müssen! Es genügt, wenn die schrägen Korkbettränder und die Schwellenzwischenräume knapp bedeckt sind. Überreste werden mit einem feinen Pinsel von den Schwellenoberflächen weggekehrt. Während des Einstreuens sollte man eine Erschütterung des Moduls möglichst vermeiden.

Als Bindemittel für das Fixieren des Schotters dient eine Mischung aus ca. vier Teilen Wasser, einem Teil normalem Holzleim (z.B. Ponal) und zwei bis drei Tropfen flüssiger Seife (z.B. Geschirrspülmittel), bezogen auf eine Menge von ca. 100 ml. Mit einer in der Apotheke erhältlichen Pipette verteilt man diese Flüssigkeit vorsichtig und tropfenweise auf dem Schotterbett. Dieses sollte satt getränkt werden, und zwar gerade so viel, daß kein Körnchen weggeschwemmt wird. Sollte nach einem Tag Trocknen noch loser Schotter herumliegen, muß nachgeleimt werden. Alle beweglichen Teile von Weichen, Trenngleisen usw. dürfen nicht mit Leim in Berührung kommen. Vor dem Weiterbau bzw. der Geländegestaltung sollten die Gleistrassen und Weichen abgesaugt und auf einwandfreie Stromzufuhr bzw. Funktion geprüft werden.

Auf die Gestaltung des Moduls abseits der Gleisanlagen und die themenbezogene Ausstattung als Steinbruch wird im nächsten Teil dieses Beitrages eingegangen.