

Dieser Schulbau im Schweizer Kanton Zug ist aus einem standardisierten Baukastensystem für temporäre Schulräume entstanden



Foto: Blumer-Lehmann AG

Schulbauten eignen sich wie kaum ein anderer Gebäudetypus für die modulare Bauweise. Da ist zum einen die stark gegliederte Raumstruktur und die hohe Serialität des Raumprogramms. Zum anderen erlauben nur Modulbauten die notwendige Flexibilität, die in der Schulraumplanung benötigt wird. Migga Hug vom Schweizer Holzmodulbauer Blumer Lehmann stellt in seinem Beitrag auch Architektenkonzepte für den modularen Schulbau vor.

## Fliegende Klassenzimmer – Modulare Schulen

Die strategische Schulraumplanung ist in der Krise. Das Bevölkerungswachstum in den Städten lässt die Zahl der Schulkinder oft schneller wachsen, als neue Schulen gebaut werden können. In Berlin sollen zum Beispiel 60 neue Schulen im Rahmen der Schulbauoffensive errichtet und bis 2026 mehrere hundert Schulen umfangreich saniert, umgebaut oder erweitert werden. Die Stadt München geht von einem Bedarf von mehr als 50 neuen Schulen bis 2030 aus, Erweiterungsbauten, Sanierungen und Instandsetzungen nicht eingerechnet. Hamburg will in den nächsten elf Jahren 44 neue Schulen gründen und rund ein Drittel seiner Bestandsschulen ausbauen.

Generell müssen immer wieder jahrgangsbedingte Kapazitätsengpässe in den Schulen ausgeglichen werden. Um den großen Sanierungsstau in den Schulen abzubauen, benötigen die Kommunen Ausweichmöglichkeiten bis zur Fertigstellung. Oft genug verzögern jedoch Bürokratie und fehlende (Förder-)Geldmittel für Umbaumaßnahmen akut notwendige Baumaßnahmen; oder die zeitnahe Umsetzung wird durch die konjunkturbedingte Auslastung der Baufirmen verhindert. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Schulen selbst. Ganztagschule und inklusiver Unterricht, schüleraktivierende Formen des Lernens und Lehrens und neue pädagogische Ideen brauchen mehr Raum und ganz andere Raumkonzepte, als in den Schulgebäuden der 1970er-Jahre vorgesehen war.

### Modulbau macht Schule

Wie lassen sich angesichts dieser Problemlage kurzfristige Lösungen für den Bau von neuen Schulgebäuden finden? An Interimslösungen mit schnell aufgestellten Containern entzündet sich immer häufiger Kritik, auch weil die temporär geplanten Klassenzimmer in der Regel deutlich länger stehen bleiben als geplant. Inzwischen werden jedoch ganze Schulgebäude in modularer Bauweise errichtet und aus individuell geplanten Raummodulen erstellt, die nichts mehr mit den Containern gemein haben. Dies gilt ganz besonders für das Bauen mit Holzraummodulen. Neben seinen ökologischen Vorteilen schafft der Baustoff Holz eine gesunde Lernumgebung. Er fühlt sich gut an, riecht gut und reguliert auf natürliche Weise das Raumklima.

Schulbauten eignen sich durch ihre Raumstruktur perfekt für standardisierte Bauweisen. Denn modulare Konstruktionsweisen machen immer dort Sinn, wo durch eine klare Rasterung und eine große Zahl von gleichartigen Räumen serielle Vorfertigung möglich sind. Zudem können durch die Vorfertigung im Werk, die bei Raumzellen oft weit über 70 % hinausgeht, die eigentlichen Realisierungszeiten auf der Baustelle sehr kurz gehalten werden. Auch eignet sich die Modulbauweise mit Raumzellen aus Holz wie keine andere Bauweise für die Aufstockung vorhandener Gebäude und somit für eine flexible Nutzungsanpassung von Bestandsschulen an sich verändernde Rahmenbedingungen oder gestiegenen Raumbedarf.

Die serielle Fertigung im wettergeschützten Werk ermöglicht eine hohe Präzision und sichert die konstant hohe Qualität der Raummodule. Die Module erhalten bereits ab Werk den definierten Ausbaustandard, in der Regel inklusive Heiz- und Sanitärleitungen, fertiger Oberflächen und mit allen Strominstallationen. Auf der Baustelle werden die für den Transport witterungsgeschützt verpackten Module dann im Baukastensystem innerhalb weniger Tage montiert. Die anschließenden Ausbauarbeiten nehmen nur wenige Wochen in Anspruch. Für die Umgebung und den Schulbetrieb bedeutet das eine kurze und damit geringe Belastung durch Lkw-Transporte und Baustellenlärm.

Damit ergeben sich für die kommunalen Bauherren viele Vorteile:

- Flexible Anpassung der Planung und Gestaltung an die individuellen Anforderungen
- Keine Störung des Schulbetriebs, Erweiterung und Umbau in den Sommerferien
- Zuverlässige Terminplanung mit Fixterminen
- Nachhaltige Bauweise mit mehrfach wiederverwendbaren Raummodulen
- Niedrige Planungs- und Erstellungskosten
- Planungs- und Investitionssicherheit
- Geringe Lebenszykluskosten



Foto: Blumer-Lehmann AG

### Modulares Baukastensystem

Die schweizerische Blumer-Lehmann AG kann auf langjährige Erfahrungen im temporären Schulmodulbau zurückgreifen. In ihren Werkstätten und Fertigungsstraßen entstehen jährlich über 500 Moduleinheiten in Holzbauweise. Auch die Züri-Modular Pavillons in Zürich und die DFK 1.0 Projekte in Berlin wurden von Blumer Lehmann umgesetzt. Mit den von Blumer Lehmann speziell für Bildungseinrichtungen entwickelten Basismodellen lassen sich individuelle Gebäude für 70 bis 360 Schüler kurzfristig planen und umsetzen. Fix definierte Raumeinheiten geben das Grundraster vor. Die Vielfalt in der Gestaltung und der Grundrisse entsteht durch das Kombinieren und Ergänzen der Raummodule. Damit lassen sich die unterschiedlichsten Raumkonzepte vom Klassenzimmer bis zur Mensa im modularen Bildungsbau umsetzen. Passend zur nachhaltigen und modularen Bauweise gehört ein modular aufgebautes, integriertes Haustechnikkonzept von der Installation bis zur Energieerzeugung mit einer Photovoltaikanlage.

[www.blumer-lehmann.ch/schulbau](http://www.blumer-lehmann.ch/schulbau)

### Modulbauten für die Schulraumplanung

Die Hersteller von Raummodulen bieten für modulare Schulprojekte die verschiedensten Konzepte an. Möglich ist im Prinzip alles – von der kurzfristigen Aufstellung vorkonfigurierter Basismodule für temporäre Ersatz- oder Ergänzungsbauten bis zu individuell gefertigten Modulbaus Schulen nach den Entwürfen von externen Architekturbüros mit hoher Gestaltungsfreiheit und Grundrissflexibilität. Gemeinsam ist allen Modulgebäuden: Modulares Planen erfordert eine frühzeitige Festlegung auf den Ausbaustandard, denn eine baubegleitende Planung ist nicht mehr möglich. Für die Bauherren bedeutet das Planungs- und Kostensicherheit. Ausschreibungen und komplizierte Vergabeverfahren entfallen und es gibt keine Nachtrags- und Mehrkosten.

In den meisten Fällen treten die Modulbauer als GU auf und übernehmen das Projekt von der (Ausführungs-)Planung bis zur Fertigstellung. Bis zum Produktionsbeginn arbeiten die Hersteller mit modernsten Planungsmethoden, um die digital gesteuerte Produktion der Raummodule exakt vorzubereiten. Bei der Vorfertigung im Werk garantieren eingespielte Teams eine konstant hochwertige Bauweise mit präziser Verarbeitung und großer Detailqualität. Auch auf der Baustelle gibt es keine Gewerkentrennung, die Montage und der weitere Ausbau erfolgen durch erfahrene Montageteams. Die Bauten werden zum vereinbarten Termin schlüsselfertig übergeben.

**ZM wird der Züri-Modular-Pavillon genannt. Er ist seit den 1990-Jahren in der Stadt Zürich im Einsatz, wenn der Schulraum knapp wird**

Wichtig für die Schulraumplanung: Der Rückbau und die Wiederverwendung der Raummodule ist nicht nur möglich, sondern Teil der Planung. Bei eingeschossigen Modulbauten können sogar die Fundamente abgebaut und wiederverwendet werden, wenn mit Schraubfundamenten geplant wird. In der Regel werden die Bauten in einer Feriensaison ab- und in der nächsten an einem anderen Ort wiederaufgebaut. Die Modulbauten sind für eine Nutzungsdauer von bis zu 50 Jahren angelegt, mehrere Translozierungen inklusive. Viele Hersteller bieten flexible Finanzierungsmodelle für ihre Modulbausysteme an. Möglich ist auch die Miete von Modulbaus Schulen. Das macht Sinn, wenn eine längerfristige Nutzung nicht nötig ist oder eine Wiederverwendung in der eigenen Gemeinde nicht angestrebt wird.



Foto: Blumer-Lehmann AG

Für den ZM 10 werden in Zürich 110 Holzmodulzellen zu zwei- bis dreigeschossigen Schulpavillons verbaut

### Züri-Modular – Neues Denken für moderne Schulen

Für Architekten ist das Thema Modulbau nicht neu. Die Modulbauweise steht in der langen Tradition des industriellen Bauens, das in den 1920er-Jahren vom Bauhaus vor allem für den Wohnungsbau angestrebt wurde, um schneller bauen zu können – ein Thema, das auch für die Schulraumplanung von zentraler Bedeutung ist. Die folgenden Beispiele aus Zürich und Berlin stehen beispielhaft für moderne Planungsansätze von Architekten im modularen Schulraumbau.

In der Stadt Zürich können Schulpavillon-Bauten auf eine fast hundertjährige Bautradition zurückblicken. Einige der Pavillons haben schon Berühmtheit erlangt, wie etwa die Schulpavillons des Zürcher Stadtbaumeisters Albert Heinrich Steiner, die nach dem Krieg zwischen 1946 und 1953 in unterschiedlicher Materialität gebaut wurden und heute unter Denkmalschutz stehen. Modular wurde es später mit den vorfabrizierten Variel-Pavillons (1963 – 1971). Architekt Fritz Stucky entwickelte sein „Programm 58“ von einem Stahlrahmen- zu einem Stahlbeton-System weiter. Die Formensprache der 1960er-Jahre der zum Teil heute noch als Schulbau genutzten Variel-Pavillons lässt sich an den expressiven Raumzellen mit abgeschrägter Rahmenkonstruktion erkennen. Seit Ende der 1990er-Jahre setzt die Stadt Zürich



Foto: Blumer-Lehmann AG

in ihrer strategischen Schulraumplanung auf Schulpavillons aus Holzmodulen, entworfen und weiterentwickelt von dem Schweizer Architekturbüro Bauart ([www.bauart.ch](http://www.bauart.ch)). Der Schulpavillon Züri-Modular entstand 1998 als eine Weiterentwicklung eines von den Architekten für die Stadt Thun realisierten modularen Schulpavillons. 2012 wurde der Züri-Modular an gesteigerte räumliche und energetische Anforderungen angepasst. Die

**Die Schulpavillons werden mit einem hohen Baustandard erstellt. In der Regel stehen sie 10 bis 15 Jahre am gleichen Standort und werden dann an einem anderen weiterverwendet**

se zweite Generation (ZM10) bietet 10 % mehr Fläche (zehn statt neun Module pro Geschoss) und kann bis drei Geschosse aufgestockt werden. Dank der modularen Bauweise mit vorgefertigten Raumzellen kann der ZM10 mehrfach demontiert und transportiert und an neue Standorte versetzt werden. Mehr als 70 Züri-Modular-Schulgebäude, bestehend aus insgesamt über 1500 Einzelmodulen, sind inzwischen im Betrieb. Weitere 30 modulare Pavillons der nächsten Generation (ZM 20) sollen bis 2022 gebaut werden, um den

steigenden Schulraumbedarf der Stadt zu decken. Für jedes Schulhausmodul entrichtet die Stadt Zürich eine Lizenzgebühr an die Architekten, die das Geld in die Weiterentwicklung investieren. Das aktuelle Züri-Modular-Modell steht einem konventionellen Schulbau in nichts nach. Die Pavillons erfüllen den Schweizer Niedrigenergiestandard Minergie-Eco, bei dem neben bauökologischen Anforderungen auch gesundheitliche Aspekte wie Tageslicht, Schallschutz und Innenraumklima berücksichtigt werden. „Die Pavillons wurden auf 20 bis 25 Jahre ausgelegt, aber wir waren schon damals überzeugt, dass sie länger bestehen und irgendwann unter Denkmalschutz kommen würden – das wird auch passieren,“ erinnert sich Peter Ess, der als Züricher Stadtbaumeister die Bauart-Modulbauten als Züri-Modular in die Stadt holte.



Visualisierung: Blumer-Lehmann AG

Das DFK 1.0 stellt die Grundlage dar für ein innovatives Schulhauskonzept, das die stets steigenden Schülerzahlen und gleichzeitig die modernen Lern- und Lebensformen berücksichtigt



Visualisierung: © MK Design and Visualization Studio

### Das Fliegende Klassenzimmer – Module für den Schulbau von morgen

Der Berliner Bezirk Tempelhof-Schöneberg setzt in seiner Schulraumplanung auf „Fliegende Klassenzimmer“ in modularer Holzbauweise. Dafür entwickelten die Architekten des Bezirksamts Tempelhof-Schöneberg ein in Berlin bisher einzigartiges Gebäudekonzept, das ganz wörtlich Schule machen soll: das „Fliegende Klassenzimmer 1.0 (DFK 1.0)“. „Wir haben den Entwurf und die Planung gemacht und auch die funktionelle Leistungsbeschreibung. Dann wurde das Projekt in Holzmodulbauweise ausgeschrieben,“ erinnert sich Entwurfsarchitekt Stefan Mittermaier. Sein Entwurf sieht einen Pavillon mit Lärchenfassade und umlaufendem Laubengang vor, mit vielen großen Fensterflächen und einem weiten Dachüberstand für die Verschattung. In den eingeschossigen Schulgebäuden mit einer Grundfläche von je 750 m<sup>2</sup> ist Platz für sechs Klassenzimmer, zwei Teilungsräume, Lehrerzimmer sowie alle notwendigen Nebenräume und Sanitärbereiche. Die dafür benötigten 28 Raummodule wurden in der Schweiz nahezu komplett vorgefertigt und am Standort in Berlin innerhalb einer Woche zusammengebaut.



Foto: Blumer-Lehmann AG

Seit Frühjahr 2019 sind die ersten beiden Pilotprojekte im Einsatz, weitere acht sind in Planung. Im März eröffnete das erste Fliegende Klassenzimmer auf dem Sportplatz der Grundschule „Auf dem Tempelhofer Feld“. Ein gleicher Pavillon mit identischer Bauweise und gleichartigem Grundriss wurde wenig später für die Paul-Klee-Grundschule im selben Bezirk eingeweiht. Schon im nächsten Jahr wird der erste Modulbau wieder umziehen und einem mehrgeschossigen Schulbau in Holzmodulbauweise Platz machen. 90 % der verbauten Materialien werden beim Umzug wiederverwendet, sogar die Stahlfundamente, auf denen die Holzmodule befestigt sind. Für den Umzug der mobilen Bauten sind die Sommerferien des Schuljahres vorgesehen.

**Die beiden Pilot-Schulhäuser in Berlin-Schöneberg bestehen fast vollständig aus Holz. Für die Kinder und Lehrpersonen bedeutet das ein behagliches Raumklima zum Lernen, Spielen, Essen und Ausruhen**

Das Konzept wird inzwischen für das gesamte Land Berlin als Lösung für die aktuelle Schulraumnot und als Verfügungsgebäude bei der Sanierung der Bestandsschulen im Rahmen der Berliner Schulbauoffensive diskutiert. Mehrgeschossige Varianten sind bereits in Planung. Auch über Mobile Werkstätten wird nachgedacht, um die Transportwege zu verkürzen. „Das Pilotprojekt DFK 1.0 ist zu unserer vollsten Zufriedenheit ausgefallen. Wir haben viele Erfahrungen gemacht und viel gelernt,“ sagt Andreas Spieß, Leiter der Abteilung Baumanagement im Bezirk Tempelhof-Schöneberg. „Jetzt steht die Weiterentwicklung des Fliegenden Klassenzimmers zum DFK 2.0 an“. Geplant sind dafür schmalere Gebäudeformen und ein individuelleres Raumkonzept. Damit können künftig auch Lernlandschaften mit offenen Grundrissen gebaut werden, mit denen die alte Klassenzimmer-Flur-Struktur abgelöst und modernes Lernen mit Begegnungs-, Bewegungs- und Freiräumen ermöglicht wird. Mit den modularen Clusterschulen können die neuen pädagogischen Konzepte direkt am Schulstandort ausprobiert werden.

**Migga Hug** ist Architekt und Mitglied der Geschäftsleitung der Blumer-Lehmann AG. Er ist verantwortlich für die GU-Leistungen und den Verkauf Modulbau.  
[www.blumer-lehmann.ch](http://www.blumer-lehmann.ch)



Foto: Blumer-Lehmann AG