



ERHALTEN UND GESTALTEN SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM

Neues Lernen in neuen Räumen – eine Modell-Schule
von Hermann Kaufmann und Florian Nagler



„EIN KIND HAT DREI LEHRER: DER ERSTE LEHRER SIND DIE
ANDEREN KINDER. DER ZWEITE LEHRER IST DER LEHRER.
DER DRITTE LEHRER IST DER RAUM.“

SCHWEDISCHES SPRICHWORT

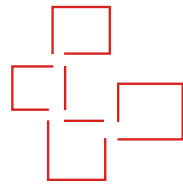




LOB VON GANZ OBEN

Am 26. Juni 2017 erhielt das Schmuttertal-Gymnasium den Deutschen Architekturpreis. Unter den zahlreichen Auszeichnungen, die in Deutschland für realisierte Bauten vergeben werden, darf dieser Preis als der renommierteste gelten. Denn er wird von höchster Stelle ausgelobt: vom Bundesbauministerium BUMB gemeinsam mit der Bundesarchitektenkammer. Alle zwei Jahre tritt eine Jury zusammen und kürt herausragende baukulturelle Leistungen.

Tatsächlich eignet sich das Gebäudeensemble des Schmuttertal-Gymnasiums in vielerlei Hinsicht als Vorbild: Seine Räume entsprechen neuen pädagogischen Erfordernissen, seine Konstruktion besteht aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz, seine Energiebilanz ist positiv, seine Gestaltung lässt einen hohen Anspruch erkennen. Für die Bauaufgabe Schule, die zu den großen Herausforderungen der Zukunft gehört, haben die Planer dieses Neubaus relevante Lösungen gefunden.



GEWINNEN DURCH VERZICHTEN



EINE EINFÜHRUNG

Wesentliche Weichenstellungen erfolgten beim Schmuttertalgymnasium schon im Vorfeld der eigentlichen Gebäudeplanung. Wie man großzügige Lernlandschaften trotz begrenzter Flächenvorgaben ermöglicht und die Identifikation von Schülern und Lehrern mit „ihrer“ Schule steigert.



SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM

Alles fängt einmal klein an: 2010 entstand das Gymnasium in Diedorf als Außenstelle einer Schule der Nachbargemeinde Gersthofen, zunächst provisorisch in Containerbauten untergebracht, mit einem Kollegium von nur rund 15 Pädagogen.

Ein Jahr später gab der Landkreis grünes Licht für einen Neubau. Im Rahmen eines Forschungsprojekts der Deutschen Bundesstiftung Umwelt sollte Raum für etwa 800 Kinder und Jugendliche entstehen, geeignet für eine Pädagogik ganz auf der Höhe der Zeit. Im Herbst 2011 fand ein Workshop statt, bei dem Lehrkräfte, Elternvertreter und Schüler sich gemeinsam Gedanken über ihre künftige Wirkungsstätte machten. Sie formulierten prinzipielle Wünsche, etwa dass es geeigneten Platz für unterschiedliche Lehrmethoden wie Frontalunterricht und Arbeit in Kleingruppen geben sollte, benannten aber auch ganz praktische Anforderungen wie ausreichende Regalflächen für die Schulranzen, weil wegen des Wechsels der Lehrmethoden während der Schulstunden häufig die Tische umgestellt werden. Moderiert von Karin Doberer und ihrem Büro LernLandSchaft, wurden die Wünsche in Funktionalitäten übersetzt und flossen in ein Raumprogramm ein, das den Architekten als Grundlage für ihren Entwurf diente.

Kern des Konzepts sind Lernlandschaften, offene Räume, bei denen sich die Klassenzimmer einer Jahrgangsstufe jeweils um einen 100 m² großen „Marktplatz“ gruppieren. Der Lehrer beginnt den Unterricht im Klassenzimmer und stellt nach einer kurzen Einführungsphase eine Aufgabe, die die Schüler dann in Teamarbeit eigenständig lösen. Dabei können sie sich frei in ihrer Lernlandschaft verteilen und Hilfsmittel wie Bücher und Computer nutzen. Später kommen wieder alle zusammen, um die Ergebnisse mit dem Lehrer zu besprechen.

Insgesamt gibt es sieben dieser „Marktplätze“ im Gebäude. Wie lässt sich ein solch üppiges Raumangebot im Rahmen staatlicher Schulbaurichtlinien und ihrer präzisen Flächenvorgaben verwirklichen? Indem man an anderer Stelle Platz spart. Beispielsweise werden für 800 Schüler normalerweise drei Computerräume mit je 70 m² genehmigt – auf sie hat man hier verzichtet und stattdessen lieber Computerstationen in die Lernlandschaften integriert. Vor allem aber teilen sich die vier Klassen eines Jahrgangs jeweils nur drei Klassenzimmer. Denn ein Raum steht ohnehin meistens leer, weil die Schüler gerade Sport, Kunst, Musik, Chemie, Biologie oder Physik in einem Fachsaal haben. Die effizientere Raumnutzung verschaffte dem Gymnasium den Spielraum, seine großzügigen Lernlandschaften umzusetzen.

Dass dieses Konzept im Vorfeld gemeinsam erarbeitet wurde, war für die Identifikation der Lehrer mit ihrer Schule sicher hilfreich. Ähnliches gilt für die Kinder und Jugendlichen: Während der Bauzeit besuchten die Pädagogen mit Schülervertretern das Holzbauunternehmen, das die Elemente für das neue Gebäude fertigte. Offensichtlich trägt diese Besichtigung dazu bei, dass sich auch die Schüler mit dem Bau identifizieren: Selbst drei Jahre nach Eröffnung des Gymnasiums sind auffällig wenig Abnutzungs- oder Vandalismusspuren zu sehen. Direktor Günter Manhardt fasst es so zusammen: „Die Schüler schätzen sehr, was wir ihnen hier gebaut haben, und gehen sorgfältig damit um“.

EINFÜHRUNG



Teil des pädagogischen Konzepts: In der Gebäudemitte liegen offene Räume, die zum selbständigen Lernen einladen.









SCHEUNEN AUF DER GRÜNEN WIESE



ARCHITEKTUR UND RAUM

Ein Gymnasium mit modernen offenen Lernlandschaften, errichtet aus Holz, im Plus-Energie-Standard – das waren die Vorgaben für den Neubau des Schmuttertal-Gymnasiums. Hermann Kaufmann und Florian Nagler schafften es, dem Ganzen eine sinnfällige Gestalt zu geben.

SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM

Schon vom Bahnhof ist die Schule zu sehen. Wer in der kleinen Gemeinde Diedorf bei Augsburg aus dem Zug steigt und nach Nordwesten blickt, bemerkt sofort vier Baukörper, die in der offenen Landschaft stehen. Mit ihren sanft geneigten Satteldächern und ihren grauen, brettverschalten Fassaden könnte man sie für Scheunen halten – und genau das war die Absicht der Architekten. Das Gymnasium liegt am Rande eines Landschaftsschutzgebiets und soll sich daher möglichst harmonisch und unauffällig in seine ländliche Umgebung einfügen.

Aus diesem Grund sind die Räume der Schule nicht in einem großen Baukörper gebündelt, sondern auf vier kleinere verteilt. Als Lärmpuffer zur Bahnlinie dienen die Dreifachsporthalle und das Eingangsgebäude, das Aula, Mensa, Bibliothek, Verwaltung und Musiksaal aufnimmt. Hinter diesen beiden Bauten – und damit von der Bahnlinie abgewandt – liegen die beiden Klassenhäuser. Alle zusammen umfassen einen Schulhof, der das Herz der Anlage bildet. Windgeschützt können Schüler hier ihre Pausen verbringen.

Die Fassaden deuten bereits an, dass die Gebäude aus Holz errichtet sind. Ein Kleid aus senkrechten Fichtebrettern umhüllt die Baukörper. Wirkt es aus der Ferne noch ganz schlicht, so zeigt es aus der Nähe eine abwechslungsreiche Gliederung: Die Bretter sind unterschiedlich breit und im wilden Verband angeordnet. Von Geschoss zu Geschoss springt die Fassade um ca. 15 Zentimeter nach vorn – ein altes Holzbauprinzip, bei dem die obere Etage jeweils die Fenster der darunterliegenden Etage schützt. Hier wurde es genutzt, um Jalousiekästen unauffällig hinter der Schalung verstecken zu können. Mit seinem Schattenwurf belebt der Versprung die Gebäudeansicht und steigert ihre Plastizität.



Die Baukörper umrahmen einen zentralen Pausenhof, gläserne Verbindungsgänge sorgen für Windschutz.

ARCHITEKTUR UND RAUM



Blick vom geöffneten Musiksaal durch die Aula zum Haupteingang: Auffällig schlanke Stützen tragen das Dach.

Auch im Inneren der Gebäude spielt Holz eine zentrale Rolle. Die konsequente Verwendung des nachwachsenden Baustoffs trägt maßgeblich dazu bei, den ökologischen Fußabdruck der Schule zu minimieren. Sichtbar belassen, prägt das Material die Räume – gleich hinter dem Haupteingang, im großzügigen zweigeschossigen Windfang, erschließt sich die Konstruktion: Pfeiler, Träger und Sparren übernehmen die Lastabtragung, Wandfüllungen die Raumbildung. Alle Holzoberflächen sind weiß lasiert. So kann keine Almhütten-Atmosphäre aufkommen, vor allem aber wird ein Nachdunkeln verhindert, das nach einigen Jahren eine düstere Raumwirkung erzeugen würde.



ARCHITEKTUR UND RAUM

Durch eine große Glastür betritt man die zweigeschossige Aula. Mit ihren beiden Pfeilerreihen zur Rechten und zur Linken, ihrem symmetrischen Satteldach und ihrem Licht, das aus den „Seitenschiffen“ eindringt, weckt sie Assoziationen an eine Basilika und strahlt eine gewisse Würde und Ruhe aus. Wer will, kann sich von den dicht stehenden Holzstützen auch an einen Wald erinnert fühlen. Erklärte Absicht des Planungsteams war jedoch, durch die enge Stellung der Pfeiler ihren Querschnitt zu minimieren und ihnen eine besonders schlanke, elegante Proportion zu geben.

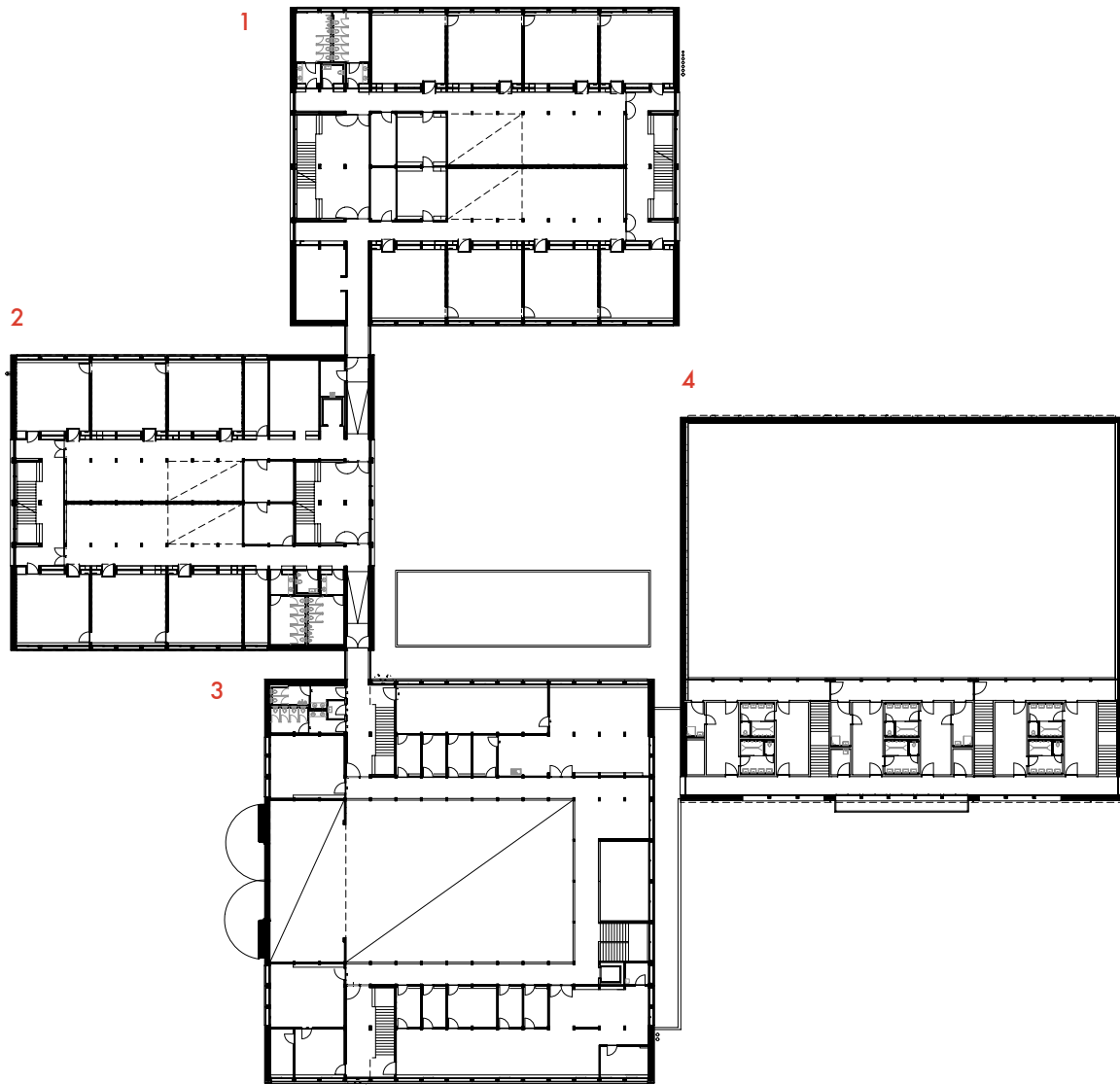
Über einen kurzen verglasten Verbindungsgang geht es weiter in die beiden Klassenhäuser, deren Grundriss in Schichten organisiert ist. Im Erdgeschoss liegen jeweils an der Fassade die Fachräume für Kunst und Naturwissenschaften, während die Dunkelzone in der Gebäudemitte von Nebenräumen, etwa für Materialsammlungen, eingenommen wird. In den beiden oberen Geschossen entfalten sich die Lernlandschaften. Die Klassenzimmer einer Jahrgangsstufe gruppieren sich um je einen großzügigen „Marktplatz“ als Ersatz für die früher üblichen Flure. Hier laden Sofas, Computer, Pinnwände und vieles mehr zum selbständigen Lernen ein. Pro Stockwerk gibt es zwei dieser Lernlandschaften. Während die Klassenzimmer an der Nord- und Südfassade angeordnet sind, liegen die Marktplätze in der Gebäudemitte und werden von oben erhellt – über Lufträume scheint das Tageslicht tief ins Gebäude. Eine gemeinsame Garderobe, ein kleiner Lehrerraum und eine Sanitäreinheit komplettieren die Etage. Die direkte Zuordnung der Toiletten zu den einzelnen Jahrgangsstufen fördert einen pfleglichen Umgang der Schüler mit diesen Anlagen.

Den Übergang zwischen Klassenzimmer und Marktplatz bildet eine raumhaltige Wand. Sie nimmt nicht nur Regale, Schränke und Waschbecken auf, sondern auch die umfangreiche Haustechnik, die das Gebäude mit frischer Luft versorgt. Die Türen stehen meist offen, wenn die Schüler individuell oder in Kleingruppen arbeiten und sich über die Räume verteilen; große Glasflächen gestatten Durchblicke und erleichtern dem Lehrer die Aufsicht. Die Einbauten folgen dem Rhythmus der Tragstruktur, im Zusammenspiel entsteht eine gestalterische Einheit aus Holz.

In den Klassenzimmern sucht man vergeblich nach den altbekannten Schulbänken für je zwei Kinder. Stattdessen ermöglichen kleine, leichte Einzeltische auf Rollen, den Raum in kürzester Zeit umzumöblieren, je nachdem, welche Art des Unterrichts der Lehrer gerade wählt. Denn ein mehrfacher Wechsel der Lernformen pro Stunde gehört zum Konzept. In Diedorf gibt es für diesen pädagogischen Ansatz endlich genug Platz.

Was beim Durchschreiten der Räume auffällt, ist die gute Luft: weder staubig, noch stickig, kein Hauch von Bohnerwachs oder anderen Ausdünstungen. Das liegt nicht nur an der Lüftungsanlage, die fleißig ihren Dienst verrichtet, sondern auch an dem großen Aufwand, der bei der Auswahl der Baustoffe betrieben wurde: Alle Materialien mussten strengsten baubiologischen Anforderungen genügen, mehr als 500 Produkte wurden vor dem Einbau genau geprüft. Überhaupt verfolgte man einen hohen ökologischen Anspruch. Die hochgedämmten Gebäude sind so sparsam im Betrieb, dass die Photovoltaikanlage auf den Dächern ausreicht, mehr Primärenergie zu erzeugen, als in der ganzen Schule verbraucht wird. Somit ist das Schmuttertalgymnasium eine Plus-Energie-Schule, übrigens eine der ersten in Deutschland.

SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM



- 1 Klassentrakt mit offener Lernlandschaft
- 2 Klassentrakt mit offener Lernlandschaft
- 3 Verwaltungstrakt mit Aula
- 4 Turnhalle

Beim Verlassen der Anlage bleibt der Eindruck, dass hier Vorbildliches geleistet wurde. Statt mit vordergründiger, effekthascherischer, spektakulärer Architektur überzeugen die Bauten mit unauffälligen, stillen Lösungen, die aber bis ins kleinste Detail durchdacht sind. Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Pilotprojekt wurde ausführlich dokumentiert und die gesammelten Erfahrungen veröffentlicht, um sie für jeden Planer zugänglich zu machen. Die Chancen stehen also gut, dass das Gymnasium von Diedorf „Schule machen“ wird.

PROJEKTINFORMATIONEN

PROJEKTBETEILIGTE

Bauherr	Landkreis Augsburg, vertreten durch Landrat Martin Sailer
Pädagogisches Konzept	LernLandSchaft, Röckingen Mariagrazia Lanza, Maha Kutay
Architektur	ARGE „Diedorf“: Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH, Schwarzach Florian Nagler Architekten GmbH, München
Projektsteuerung	Hochbauverwaltung Landratsamt Augsburg, vertreten durch den lfd. BD Frank Schwindling
Kostenplanung	DI Arch. Roland Wehinger
Tragwerksplanung	merz kley partner GmbH, Dornbirn
HLS Planung	Wimmer Ingenieure GmbH, Neusäß
Brandschutzplanung	Bauart Konstruktions GmbH & Co. KG, München
Energiekonzept	ip5 Ingenieurpartnerschaft, Karlsruhe
Bau- und Raumakustik, Thermische Bauphysik	Müller-BBM GmbH, Planegg
Elektroplanung	Ingenieurbüro Herbert Mayr, Rommelsried
Lichtplanung	Lumen3 GbR, München
Risikostoffe, Ökobilanz und Lebenszykluskosten	Ascona GbR, Gröbenzell
Landschaftsplanung	ver.de landschaftsarchitekten GbR, Freising
Projektbegleitung und Koordination	kplan AG, Abensberg
Koordination Sicherheit	InterQuality Service AG, Augsburg
Holzbaunternehmen	Kaufmann Bausysteme, Reuthe ZÜBLIN Timber GmbH, Aichach
Monitoring und Qualitätssicherung	ZAE Bayern, Garching

ECKDATEN

Standort	Schmetterlingsplatz 1 86420 Diedorf
Bauzeit	09/2013 – 09/2015
Hauptnutzfläche	7.816 m ²
Nettogeschossfläche	14.048 m ²
Bruttogeschossfläche	16.046 m ²
Bruttorauminhalt	81.390 m ³
Primärenergiebedarf ohne nutzerinduzierte Verbräuche	39,7 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf einschl. nutzerindu- zierte Verbräuche	62,9 kWh/m ² a
Installierte Leistung PV-Anlage	440 kWp
Fassadenlasur	KEIM Lignosil-Verano im Grauton 4861
Lasur der Innenbau- teile aus Holz	KEIM Lignosil-Inco, weiß

AUSZEICHNUNGEN

- Deutscher Architekturpreis 2017 (1. Preis)
- DGNB Preis Nachhaltiges Bauen 2016 (1. Preis)
- Deutscher Holzbau Preis 2017 (Preis Neubau)
- Iconic Awards 2018
(Innovative Architecture Selection)
- Bayerischer Energiepreis 2016
(Kategorie Gebäude als Energiesystem)
- Geplant + Ausgeführt 2017
(Sonderpreis Fokus Gesund Bauen)
- Vorarlberger Holzbaupreis 2017
(Anerkennung Außer Landes)



Hermann Kaufmann und Florian Nagler im Gespräch.

Der Bauherr des Schmuttertalgymnasiums profitierte vom Input zweier Architekturbüros mit Schwerpunkt Nachhaltigkeit und moderner Holzbau. Prof. Hermann Kaufmann und Prof. Florian Nagler im Gespräch über den Planungsprozess und ihre Zusammenarbeit.

Wie kam es zur Kooperation zwischen Ihren beiden Büros?

Hermann Kaufmann: Mit dem Schmuttertalgymnasium sollte erstmals in Deutschland eine Schule als Holzbau im Plus-Energie-Standard entstehen. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt förderte das Projekt. Sie kam auf mein Büro zu, weil sie Architekten mit Holzbau-Erfahrung suchte. Angesichts des Projektstandorts in Deutschland habe ich dann zur Verstärkung meinen Kollegen Florian Nagler mit ins Boot geholt.

Wir kennen uns als Professoren an der TU München und haben in vielen Architekturfragen eine ähnliche Haltung.

Haben Sie den Entwurf gemeinsam entwickelt?

Florian Nagler: Ja und nein. Zunächst hat jeder für sich ein Grobkonzept erarbeitet und dann haben wir uns zusammengesetzt. In der Diskussion schälte sich dann allmählich die jetzt verwirklichte Lösung heraus.

Worin unterschieden sich Ihre Konzepte?

Hermann Kaufmann: Ich hatte das Raumprogramm in einem einzigen kompakten Baukörper zusammengefasst, Florian Nagler hatte dagegen schon die Gliederung in mehrere Einzelhäuser vorgenommen, die sich harmonisch in die Landschaft einfügen. Diesen Ansatz haben wir dann weiterverfolgt.

Florian Nagler: Ursprünglich wollten wir sechs kleinere Baukörper errichten, doch nach der ersten Kostenschätzung war klar, dass das wegen der großen Hüllfläche zu teuer wird. Wir haben die Räume dann auf nur noch vier Volumina verteilt, die kompakter und ein Geschoss höher sind.

Haben Sie die gesamte Planung gemeinsam erarbeitet oder gab es eine Aufgabenteilung?

Florian Nagler: Weil sich mein Team mit deutschem Baurecht besser auskennt, hat es die Pläne für die Baueingabe erstellt und die Leistungsphasen 1 bis 4 bearbeitet. Hermann Kaufmann hat die Detailplanung der Leistungsphase 5 übernommen, mein Büro dann die Ausschreibung und Bauleitung, also die Phasen 6 bis 9 – die Entfernung von München nach Diedorf ist kürzer.

Während des gesamten Planungsprozesses hat Hermann Kaufmann sich um das Thema Kosten gekümmert und den Forschungsbericht verfasst, der über das Schulgebäude veröffentlicht wurde.

War der Planungsaufwand bei diesem Pilotprojekt höher als bei vergleichbaren Bauvorhaben?

Florian Nagler: Deutlich höher. Generell erfordert Holzbau eine aufwendigere Detailplanung als beispielsweise ein verputzter Massivbau. Aber das war nicht der springende Punkt, denn wir hatten ja beide bereits Holzbau-Erfahrung aus früheren Projekten gesammelt. Entscheidend war, dass wir bei dieser Schule in vielerlei Hinsicht Neuland beschrritten haben.

Hermann Kaufmann: Für die offenen Lernlandschaften und die Sichtholzkonstruktion bei einem öffentlichen Gebäude dieser Größenordnung waren besondere Klimmzüge nötig, um die Haustechnik im Zusammenhang mit dem Brandschutz zu integrieren. Auch das ambitionierte Plus-Energie-Konzept trieb den Planungs- und Abstimmungsaufwand nach oben.

Hat sich das Projekt für Ihre Büros dann überhaupt „gerechnet“?

Hermann Kaufmann: Sagen wir's mal so: Wir freuen uns vor allem über die Anerkennung und über die zahlreichen Auszeichnungen, die uns das Projekt eingebracht hat.

Hermann Kaufmann + Partner ZT GmbH
www.hkarchitekten.at

Florian Nagler Architekten GmbH
www.nagler-architekten.de



I



2

BAUEN MIT HOLZ: HERMANN KAUFMANN

FLORIAN NAGLER ARCHITEKTEN GMBH

- I. Umbau Tannerhof, Bayrischzell
- II. Wohngebäude Dantebad, München
- III. Stiftung Nantesbuch, Hofgut Karpfsee, Bad Heilbrunn
- IV. Eingang Freilichtmuseum Glentleiten, Großweil
- V. Einfamilienhaus in Berg am Starnberger See



I



II



III

HOLZARCHITEKTUR

HERMANN KAUFMANN + PARTNER ZT GMBH

1. Bürohaus Montafon, Vandans
2. Heimatmuseum, Alberschwende
3. Gewerbegebäude mit Werkstatt, Lauterach
4. Gipfelstation Nebelhorn, Oberstdorf
5. Einfamilienhaus Kopf, Au



3



4



5

+ FLORIAN NAGLER



IV



V





NIE WIEDER HITZEFREI



KLIMA, ÖKOLOGIE UND ENERGIE

Ökologisches Vorbild: Als eines der ersten Schulgebäude Deutschlands erzeugt das Schmuttertal-Gymnasium mehr Energie als es verbraucht und ist nahezu CO₂-neutral. Ein ausgefeiltes Energiekonzept sorgt für einen hohen Raumkomfort und für angenehme Temperaturen - auch im Sommer.



Im Sommer ein kühler Kopf, im Winter keine kalten Füße: Der Boden kann kühlen und heizen und steigert den Komfort.

Stickige Luft nach einer Klassenarbeit, unter der Sommerhitze ächzende Schüler und Lehrer – das gibt es in diesem Neubau nicht. Denn bei der Planung wurde allerhöchster Wert darauf gelegt, dass in den Räumen stets ein angenehmes Klima herrscht, ohne dass dafür viel Energie aufgewendet werden muss. Basis des Konzepts ist eine hochgedämmte Gebäudehülle, die im Sommer die Wärme und im Winter die Kälte draußen hält. Entscheidend für den Energieverbrauch sind im Schulbau aber vor allem die Energieverluste durchs Lüften. Denn für die dicht besetzten Klassenräume wird in Schulbauempfehlungen ein dreifacher Luftwechsel pro Stunde vorgeschlagen, das ist sechsmal mehr als etwa im Wohnungsbau mit einer Luftwechselrate von 0,5. Daher erhielt das Gymnasium eine mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung, die Energieverluste minimiert.

Sensoren messen den CO_2 -Gehalt in den Räumen, sodass immer bedarfsgerecht Frischluft eingeblasen wird und keine „dicke Luft“ entsteht, bei der die Konzentration sinkt. Wer will, kann trotzdem mal ein Fenster öffnen. Aber die winterlichen Wärmeverluste durch die regelmäßige

KLIMA, ÖKOLOGIE, ENERGIE

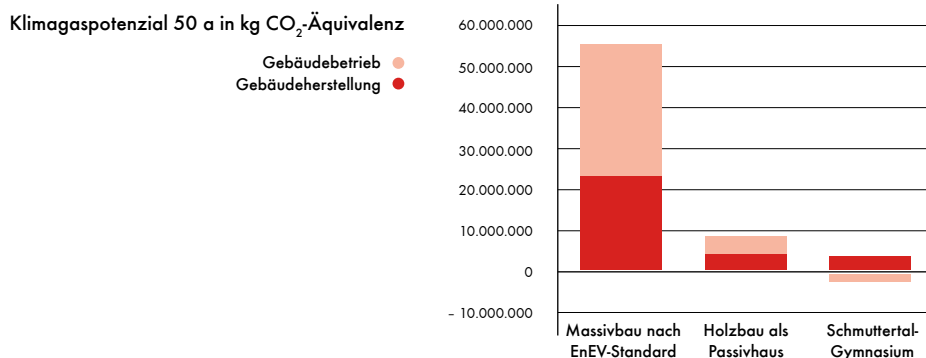
Fensterlüftung entfallen. Heizen muss man kaum noch, denn 20 bis 30 Schüler pro Klassenzimmer geben genug Wärme ab, um einen gut gedämmten Raum zu temperieren. Der geringe verbleibende Energiebedarf wird mit einer Pelletheizung gedeckt, also mit nachwachsenden Rohstoffen. Die Wärmeverteilung erfolgt über eine Fußbodenheizung, die aber nur an besonders kalten Wintertagen gebraucht wird.

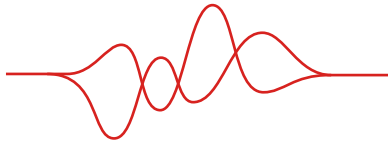
Im Sommer gilt es dagegen, das Gebäude kühl zu halten. Deshalb orientieren sich die meisten Räume nach Norden oder Süden und verhindern ein unerwünschtes Aufwärmen durch die flach stehende Ost- und Westsonne. Im Süden sperren Lamellen-Raffstoren die steile Südsonne aus, lassen aber genug indirektes Tageslicht eindringen, um auf künstliche Beleuchtung verzichten zu können. Diese passiven Maßnahmen reduzieren den Kühlbedarf bereits deutlich. Wenn das nicht ausreicht, wird die Fußbodenheizung umfunktioniert und zum aktiven Kühlen herangezogen: In den Nachtstunden fließt kaltes Wasser durch die Leitungen und entzieht dem Raum Wärme; der 10 cm dicke Zementestrich dient dabei als Speichermasse, um die Kühle der Nacht in den Tag zu retten.

Eine Photovoltaikanlage auf dem Dach erzeugt Strom. Der Energiegewinn übers Jahr ist größer als die gesamte Primärenergie, die fürs Heizen, Kühlen, Lüften und Beleuchten des Gebäudes nötig ist. Damit entspricht das Schmuttertäl-Gymnasium dem Plus-Energie-Standard und übertrifft die meisten anderen Schulbauten bei Weitem.

Die spannende Frage ist nun, ob dieser jährliche Energieüberschuss zusätzlich noch ausreicht, um die graue Energie auszugleichen, die in die Herstellung des Gebäudes geflossen ist. Denn letztlich geht es ja darum, im gesamten Lebenszyklus des Bauwerks klimaschädliches CO₂ einzusparen. In der Ökobilanz wurde eine Nutzungsdauer von 50 Jahren betrachtet. In diesem Zeitraum schafft es das Gebäude beinahe vollständig, die bei der Herstellung ausgestoßene CO₂-Menge wieder „einzuspielen“, die Schule ist damit nahezu klimaneutral.

Bei jedem Gebäude spielen die Klimawirkung der Bau- und der Betriebsphase zusammen. Im Falle des Schmuttertäl-Gymnasiums schlägt nicht zuletzt die sehr geringe Klimawirkung der Holzkonstruktion zu Buche. Dieses zeigt sich im Vergleich zu einem konventionellen Massivbau nach EnEV-Standard: Bei der Diederfer Schule konnte das CO₂-Äquivalent für Herstellung und Betrieb - über 50 Jahre gerechnet - um rund 95 Prozent gedrosselt werden.





PSSST!



AKUSTIK

Die Akustik von Schulräumen hat Einfluss auf Konzentration und Lernerfolg. Weil das pädagogische Konzept weniger Frontalunterricht an der Tafel und mehr Gruppenarbeit an allen Stellen des Raums vorsieht, musste man neue Wege auch bei der Bauakustik beschreiten.

Normalerweise wird bei Schulen großer Wert auf den Schallschutz zwischen den Räumen gelegt. In den Lernlandschaften des Schmuttertal-Gymnasiums war dies jedoch wenig sinnvoll, weil die Türen zwischen Klassenzimmern und zentralem „Marktplatz“ ohnehin meist offenstehen. Hinzu kamen unvermeidbare schalltechnische Schwachstellen durch die Fluchttüren zwischen den Klassenzimmern. Das Augenmerk wurde daher vor allem darauf gelegt, den Lärmpegel in den Räumen selbst zu senken. Die Planer griffen dafür auf Erfahrungen aus Dänemark und Schweden zurück, zwei Ländern, in denen es bereits mehr Schulen mit offenen Lernlandschaften gibt.

AKUSTIK



Decken und Wände sind für dezentralen Unterricht optimiert, der spezielle Geräuschbelastungen mit sich bringt.

Für eine gute Sprachverständlichkeit auf kurze und längere Distanz galt es, eine kurze Nachhallzeit zu erzielen. Daher sind die Stirnwände mit schallschluckenden Holzwoleplatten und engstehenden Leisten aus Fichtenholz bekleidet. An der Decke waren zunächst abgehängte Filzbaffeln vorgesehen, um das Bauteil freizuhalten und als thermische Speichermasse nutzen zu können. Da die Baffeln aber im tieffrequenten Bereich nicht ausreichend Schall absorbiert hätten, entschied man sich für eine flächige Deckenbekleidung mit Holzwole. Als Speichermasse dient stattdessen ein 10 cm dicker Zementestrich am Boden.

Funktioniert das Akustikkonzept auch in der Praxis? Messungen in der fertiggestellten Schule haben ergeben, dass alle vorher berechneten Werte vor Ort tatsächlich eingehalten werden. Und das subjektive Lärmempfinden der Lehrer? Sie zeigen sich sehr zufrieden – in den neuen Räumen müssen sie die Schüler seltener zur Ruhe ermahnen.



FLUCHT VOR FEUER



BRANDSCHUTZ

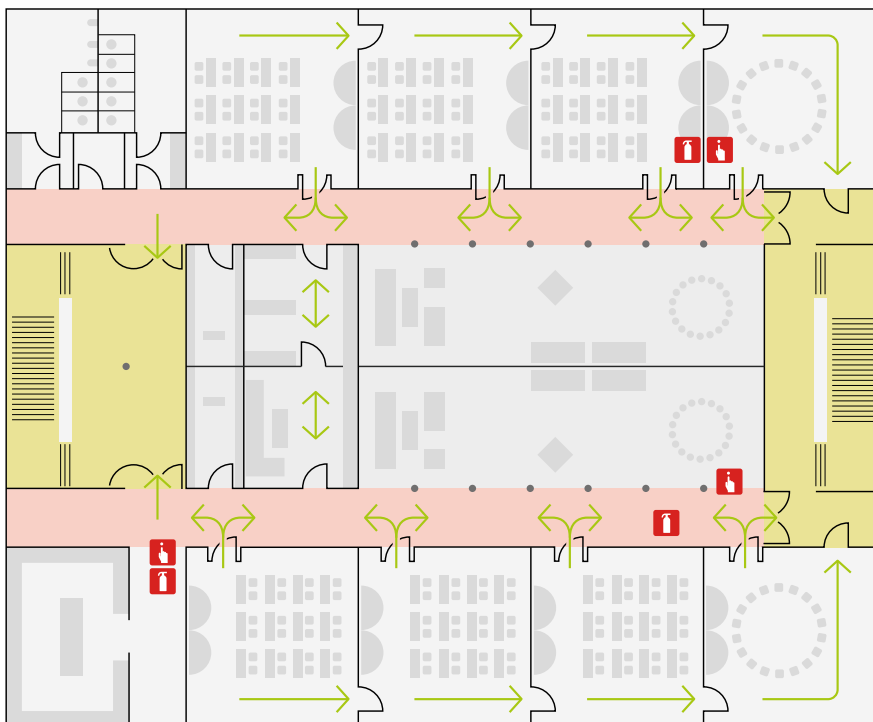
Offene Lernlandschaften sind bisher weder in den Schulbaurichtlinien, noch in den Bauordnungen der Bundesländer geregelt. Für den Brandschutz haben die Planer daher Sonderlösungen ausgeheckt, die sich auch auf andere Schulen übertragen lassen.

BRANDSCHUTZ

Im Falle eines Feuers müssen Schüler und Lehrer schnellstmöglich das Gebäude verlassen können. Üblicherweise führt der Rettungsweg aus dem Klassenzimmer über einen notwendigen Flur zu den notwendigen Treppen. Beim Schmuttertal-Gymnasium war dies allerdings wegen der offenen Lernlandschaften und ihrer Möblierung, die als Brandlast wirkt, nicht möglich. Für dieses Abweichen von den Vorschriften mussten die Planer eine Kompensation nachweisen. Die naheliegende Lösung mit Fluchtbalkonen und außenliegenden Treppen kam nicht infrage, da sie das von den Architekten gewünschte scheunenartige Erscheinungsbild der Baukörper gestört hätte. Zudem hätte sie die Baukosten in die Höhe getrieben.

Stattdessen wurde ein anderer Ansatz verfolgt: In den Obergeschossen führt der erste und zweite Fluchtweg aus den Klassenzimmern nun durch den Flur der offenen Lernlandschaft, der nur als Verkehrsweg gilt, und mündet an beiden Flurenden in je einen notwendigen Treppenraum, der die Anforderungen der Landesbauordnung erfüllt. Entscheidend ist der dritte Rettungsweg als Ausgleich für den brandschutztechnisch problematischen Flur: Über Verbindungstüren zwischen den Klassenzimmern können Schüler und Lehrer unabhängig von den offenen Lernlandschaften direkt in einen Treppenraum fliehen.

Als weitere Teile des Schutzkonzepts gibt es natürlich auch Brandmelder, automatische Entrauchungsöffnungen im Dach und vieles mehr. Im Zusammenspiel aus baulichem, anlagentechnischem und organisatorischem Brandschutz wurde ein Sicherheitsniveau erreicht, das gleichwertig mit dem von konventionellen Schulgebäuden ist.



Obergeschoss-Grundriss eines Klassentrakts





DIE HOLZ- KONSTRUKTION IM DETAIL



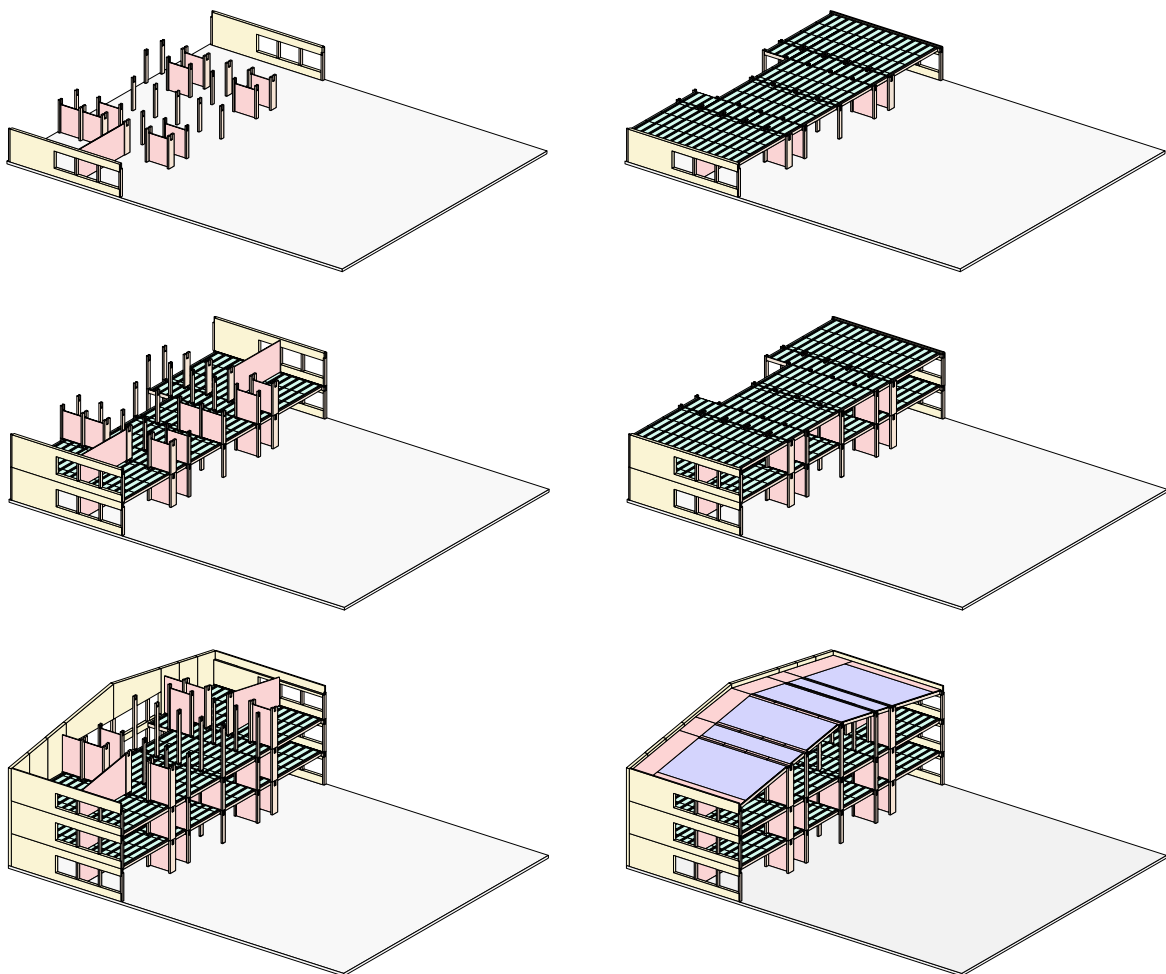
TRAGWERK UND BAUABLAUF

Ein Gymnasium für 800 Schüler wird in Deutschland nicht alle Tage in elementierter Holzbauweise errichtet. Für welches Tragsystem, welchen Vorfertigungsgrad und welche Montageschritte haben sich die Planer in Diedorf entschieden?

SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM

Ab Oberkante Kellerdecke sind fast alle Bauteile des Schmuttertals-Gymnasiums als Fichtenholzkonstruktion errichtet. Der Grundriss der Gebäude basiert auf einem Raster von 2,7 m; sämtlichen Räumen liegt dieses Maß zugrunde, an manchen Stellen auch seine Teilung oder Vervielfachung. In diesem Raster stehen über 1000 Stützen. Sie tragen Unterzüge, auf denen wiederum die Decken ruhen, die aus Schallschutzgründen in Holz-Beton-Verbundbauweise ausgeführt sind: Leichte Rippen aus Brettschichtholz, mit einem Querschnitt von 18 x 32 cm, verlegt im Abstand von 90 cm, bilden die Zugzone, darauf liegen OSB-Platten als verlorene Schalung und darüber eine 10 cm dicke, schwere Ortbetonschicht als Druckzone. Das Zusammenwirken von Holz und Beton ergibt Plattenbalkendecken, die bei sehr geringer Höhe Räume mit einem Achsmaß von 8,1 m überspannen.

Die Geschossdecken übernehmen die Aussteifung der Skelettkonstruktion, bei den geneigten Dächern sind zu diesem Zweck einige Partien mit Dreischichtplatten beplankt. In der vertikalen Ebene werden sie von einzelnen Wänden in Holzrahmenbauweise unterstützt, die ebenfalls OSB-beplankt sind. Alle anderen Innen- und Außenwände erfüllen keine statische Funktion.



Tragwerk, Raumbildung und Montageschritte

TRAGWERK UND BAUABLAUF



Bis zu 12 m lang waren die vorgefertigten Wandelemente, die auf der Baustelle angeliefert wurden.

Erklärtes Ziel des Bauherrn war ein hoher Vorfertigungsgrad. Daher wurden die Bauteile hinsichtlich des Transports optimal dimensioniert. Die Fassadenelemente von 12 m Länge beispielsweise wurden inklusive Wärmedämmung und Fenstern im Werk vorgefertigt und stehend zur Baustelle transportiert, dann aber erst vor Ort mit der ebenfalls elementierten Außenschalung bekleidet. Weil die gesamte Holzkonstruktion später in den Innenräumen sichtbar sein sollte, musste sie während der Bauphase schnellstmöglich vor Regen geschützt werden. Die Montage der Klassenhäuser erfolgte daher nicht stockwerksweise, sondern in vertikalen Abschnitten, die je ein Drittel der Grundfläche umfassten. Durch dieses Vorgehen war stets ein Dach vorhanden. Günstiger Nebeneffekt: Auch der Ortbeton war vor Regen und starker Sonneneinstrahlung sicher und musste während des Aushärtens nicht aufwendig geschützt werden.

Das Errichten aller vier Bauten einschließlich Aufbeton und Fenstern war innerhalb von sechs Monaten abgeschlossen. Dieser verkürzten Bauphase im Vergleich zu Projekten ohne Vorfertigung stand allerdings eine verlängerte Planungsphase gegenüber, sodass sich unterm Strich kein nennenswerter Zeitgewinn erzielen ließ. Dennoch bietet die Vorfertigung Vorteile: eine geringere Abhängigkeit von den Launen des Wetters und eine präzisere Ausführung in höherer Qualität.



NATÜRLICH GRAU



HOLZSCHUTZ

Bei der Behandlung der Holzfassaden arbeiteten die Architekten intensiv mit den Produktentwicklern von KEIM zusammen. Gemeinsam tüftelte man an einem Farbton, der die natürliche Vergrauung des Holzes vorwegnimmt. Und weil die Schule an ein Naturschutzgebiet grenzt, musste die schützende Lasur absolut biozidfrei sein.



SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM

Wie große Scheunen stehen die vier Gebäude des Schmuttertal-Gymnasiums in der Landschaft. Dieser Eindruck wird verstärkt durch die einfachen Fassaden aus sägerauen Brettern, die wie unbehandelt wirken. Tatsächlich steckt aber einiges an Arbeit und Knowhow in dem silbrig-grauen Holzkleid.

Gewünscht war ein möglichst natürliches Erscheinungsbild. Eine Beschichtung mit einem üblichen Holzanstrich kam daher nicht infrage – die meisten Lacke bilden einen Film auf der Bauteiloberfläche, der die Struktur und Maserung des Holzes verdeckt. Das Holz komplett sich selbst überlassen wollte man auch nicht, denn die natürlich einsetzende Vergrauung ist meist sehr ungleichmäßig: Unter Dachüberständen oder Fensterbänken etwa setzt sie später ein als auf dem Rest der Fassade. Also entschied man sich für eine Lasur, die den Vergrauungsprozess vorwegnimmt. Lignosil-Verano von KEIM bot sich aus zwei Gründen an.

Zum einen ist sie so diffusionsoffen und hydrophil, dass sie wie keine andere Lasur die natürlichen Eigenschaften des Holzes nahezu nicht verändert. Als mineralisches System bildet sie eine Einheit mit dem hygroskopischen Untergrund Holz. Dadurch nimmt das Bauteil Feuchtigkeit auf, was neben der UV-Strahlung eine wichtige Voraussetzung für das Einsetzen der natürlichen Vergrauung ist. Über die Jahre wird das Grau der Lasur nach und nach durch das Naturgrau des Holzes ersetzt. Um einen Farbton zu finden, der diesem Naturgrau möglichst nahekommt, testeten Architekten und Produktentwickler mehr als 50 verschiedene Muster. Der schließlich verwendete Ton, der damals noch individuell angemischt wurde, ist heute als Serienprodukt mit der Nummer 4861 erhältlich. Er bedeckt nun die rund 5000 m² große Fassade aus Fichtenbrettern.

Zum anderen brauchte man für die Bekleidung einen absolut biozidfreien Holzschutz. Die Lasur ist als Opferschicht konzipiert, wird also mit den Jahren ganz allmählich abgewaschen. Da das Schulgebäude an ein Naturschutzgebiet grenzt und in wenigen Metern Entfernung der Bach Schmutter vorbeifließt, verbot sich die Verwendung von Lasuren mit Giftstoffen, wie sie zahlreichen Fassadenfarben zum Schutz vor Veralgung beigemischt sind. Während der Planungsphase des Gebäudes war KEIM Lignosil-Verano die einzige am Markt verfügbare Vergrauungslasur, welche die strengen Umwelt-Anforderungen erfüllte.

Die matte Optik und die Farbtonstabilität, die kein Ausbleichen kennt, waren weitere Gründe, die für dieses Produkt sprachen. Es hat sich bewährt: Auch nach drei Jahren Standzeit lassen sich keinerlei Abnutzungspuren an den Fassaden erkennen. Sie altern in Würde.

HOLZSCHUTZ



Mit KEIM Lignosil-Verano lasiert: Die sägeraue Brettschalung zeigt noch immer eine matte, offenporige Oberfläche.

IMPRESSUM

Herausgeber

KEIMFARBEN GMBH

Keimstraße 16/86420 Diedorf/Tel. +49 (0)821 4802-0/Fax +49 (0)821 4802-210

www.keim.com/info@keimfarben.de

Texte

Christian Schönwetter

www.schoenwetterjournalismus.de

Grafik

Susanne Mandl

www.sumadesign.de

Bildnachweise

Cover, S. 3/5/7/8/9/10/13/
14/20/24 (Nr. I, II)/27/30/33

Stefan Müller-Naumann, www.architektur-fotograf-muenchen.de

S. 12/37

Gerd Schaller, www.bauwerk-perspektiven.de

S. 18

Matthias Kestel, www.matthiaskestel.de

S. 22/35

Guido Königer, www.koeniger-fotodesign.de

S. 24 (Nr. 2, 5)

Bruno Klomfar, www.klomfar.com

S. 24 (Nr. 4)

Jürgen Pollak, www.juergenpollak.de

S. 24 (Nr. 1, 3)

Norman Radon, www.radonphotography.com

S. 24 (Nr. III, IV, V)

Sebastian Schels, www.schels.net


Grundrissplan, Axonometrie

Florian Nagler Architekten, www.nagler-architekten.de

Wir danken den Architekten Hermann Kaufmann und Florian Nagler sowie Schulleiter Günter Manhardt für die freundliche Unterstützung!

KEIM. FARBEN FÜR IMMER.





„DIE HOLZMENGE, DIE BEI DIESER SCHULE VERBAUT WURDE,
WÄCHST AUF DER GESAMTEN WALDFLÄCHE DEUTSCHLANDS
IN GERADE EINMAL 55 MINUTEN NACH.“

GÜNTER MANHARDT,
DIREKTOR SCHMUTTERTAL-GYMNASIUM



