

Stadt Landshut - Neubau einer 4- bis 5-zügigen Grundschule im Nordwesten

**Erläuterungsbericht Umplanung Vorentwurf**

Stand: 28.02.2020



**Bauherrschaft:**

Stadt Landshut, vertr. durch das Amt für Gebäudewirtschaft  
Projektleitung Frau Bettina Schulze

**Architektur / Landschaftsarchitektur:**

ARGE Studio Leuschner Büro Krucker Balliana Schubert, München / Zürich

**Tragwerksplanung:**

Planungsgesellschaft Dittrich mbH, München

**Planung technische Gebäudeausrüstung:**

M. Vogt GmbH, Freising

**Planung Elektrotechnik:**

Ingenieurbüro Brundobler, Kelheim

**Brandschutzplanung:**

Künzl Dienstleistungen, Landshut

## 1.0 Rückblick Vorentwurfsstand

Am 27.09.2019 präsentierte das Büro Studio Leuschner Architekten GmbH dem Bausenat der Stadt Landshut den Vorentwurfsstand zur Planung der 4- bis 5-zügigen Grundschule Nordwest am Standort der Oberndorfer- bzw. Parkstraße unweit des Landshuter Hauptbahnhofs. Der Entwurf umfasste dabei drei Gebäudekörper, zu denen neben dem eigentlichen Schulhaus auch ein Hort und eine Turnhalle zählten, letztere wurde als Anbau an die bestehende Sporthalle der Wirtschaftsschule konzipiert. Bestandteil der Planung war außerdem eine weitreichende Umgestaltung der Außenanlagen des Planungsareals, welche unter anderem Sportanlagen, Stellplätze und Spiel- bzw. Bewegungsflächen umfasste.

Charakteristisch für den Gebäudeentwurf der Grundschule war das kompakte Bauvolumen. Es nutzte dabei die gegebene Topographie des Baugrundstücks zur Ausbildung eines sogenannten Souterraingeschosses, bei welchem die Kellerräume gegenüber dem umliegenden Terrain angehoben und mit einem großzügigen Außenraumbezug konzipiert wurden. Das Souterrain beherbergte dabei die gemeinschaftlichen Fachateliers zu denen die Werkräume, die Bibliothek und der Fachraum für Natur und Technik zählten.

Das Zentrum des Erdgeschosses bildete die Pausenhalle, die von den radial angeordneten Räumen der Schülerrestaurants und der Verwaltung sowie dem Musiksaal umgeben wurde. Wegen der Gestaltung des Untergeschosses sich zwischen Erdgeschoss und Pausenhof ein Geländeversatz, der über große Freitreppen im Norden des Gebäudes und dem östlichen Treppenhaus überwunden werden konnte.

## 2.0 Beweggründe für die Umplanung des Vorentwurfs

Die Konzeption der Vorentwurfsplanung fußte maßgeblich auf den Annahmen der Wettbewerbsauslobung, wobei genaue Erkenntnisse zur Beschaffenheit des Bodens zunächst nicht vorlagen. Am 25.09.2019 übergab das Büro mplan eG eine erste Fassung des Baugrundgutachtens an das Amt für Gebäudewirtschaft, ein zweites, erweitertes Gutachten mit ergänzenden Informationen wurde am 18.12.2019 übermittelt.

Das Baugrundgutachten attestiert den betreffenden Flurstücken (Flur-Nr. 1218, 1218/2 und 1219/61) erschwerte Bedingungen hinsichtlich des Grundwasserstands, der Gründungsverhältnisse und der chemischen Belastung. So wird der Bauzeitliche Bemessungswasserstand mit  $HGW_{\text{Bau}} = 389,4 \text{ mNN}$  angegeben, die Distanz zum gewachsenen Gelände beträgt damit in Teilen weniger als zwei Meter (OK Gelände ca. 391,2 bis 391,6 mNN).

Außerdem haben die Ergebnisse der Baugrunderkundung ergeben, dass tragfähige Bodenschichten mitunter erst ab einer Tiefe von 5,00 m anzutreffen sind. Die Gründungstiefen stellen sich für die zwei verbliebenen Bauteile wie folgt dar:

- Grundschule: teilweise 5,0 m unter GOK
- Sporthalle: 5,0 m unter GOK

Eine geogene Arsenbelastung erschwert das Wiedereinbringen und Entsorgen des Bodenaushubs, was sich insbesondere auf die prognostizierten Baukosten (KG300 Baukonstruktionen) auswirkt.

Aus den Verhältnisse von Gründungstiefe und Grundwasserstand leitet bereits der Erläuterungsbericht zur Vorentwurfsphase die Notwendigkeit einer Wasserhaltung ab. Im weiteren Planungsverlauf galt es deshalb die Umsetzung der Wasserhaltung (offen / geschlossen) abzuschätzen. Nach Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt, der mplan eG und den Fachplanungen HLS (Ingenieurbüro M. Vogt GmbH) und Tragwerk (PG Dittrich mbH) wurden folgende Eckdaten ermittelt:

- Wasserhaltung mit einer Fördermenge von ca. 50 bis 100 l/s
- Baugrubenverbau mit Spundwänden, um das Nachströmen des Grundwasser in die Baugrube zu unterbinden
- Wasseraufbereitung des abgeführten Grundwassers (chemische Belastung)

- Versickerung des Grundwassers über eine ausreichende Anzahl von Sickerschächten oder durch (Teil-)Kanalisation

Insbesondere das Abführen der Wassermengen gestaltet sich schwierig. Der Boden weist mit den vorliegenden Bodenschichten aus Auelehmen und dem hohen Grundwasserstand schlechten Bedingungen zur Versickerung auf, eine Abführung über ein Oberflächengewässer ist wegen des großen Abstands zum Flußlauf der Pfettrach nicht plausibel. Dementsprechend wäre eine hohe Anzahl von Sickerschächten erforderlich, die zudem einen großen Abstand zueinander und zur Baugrube aufweisen sollten. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass im Baustellenbetrieb Teilmengen des abgeführten Grundwassers über das Kanalnetz abzuleiten wären.

Die Quantifizierung der Kostenrisiken in Bezug auf die notwendige Wasserhaltung stellte sich wie folgt dar:

- Kosten für Baugrubenverbau ( $1.190 \text{ m}^2 \cdot 240 \text{ €} = 285.600 \text{ €}$  (brutto))
- Wasserhaltung mit Wasseraufbereitung = 258.087 € (brutto)
- Kanalgebühren (90 Tage  $\cdot 2.820 \text{ €} = 253.800 \text{ €}$  (brutto))

Um die Risikofaktoren hinsichtlich Bauablauf und Kostenentwicklung zu minimieren, regten die Architekten deshalb eine Umplanung des Vorentwurfs an, deren Ziel es war, den Umfang der Wasserhaltung durch eine Verkleinerung der Kellergeschossfläche und des damit verbundenen Baugrubenaushubs auf ein möglichst geringes Maß zu reduzieren.

### 3.0 Beschaffenheit der Umplanung

#### 3.1 Gebäudeentwurf

Im Zentrum der Anpassung des Gebäudeentwurfs stand die Absicht, den Umfang der Kellergeschossflächen auf ein möglichst geringes Maß zu reduzieren. Dabei wurden zwei Varianten mit dem Amt für Gebäudewirtschaft diskutiert, von der eine Lösung die Verlagerung der Kellerflächen auf das Dach (Aufstockung) und eine weitere Variante die Auslagerung des Schülerrestaurants in einen angegliederten Pavillon vorsahen.

Zwar bot die Variante «Aufstockung» Vorteile in Bezug auf die Gründungsarbeiten, jedoch ergaben sich im Bereich der Erschließung, der Fassadengestaltung, der bauphysikalischen Eigenschaften und Funktionalität der räumlichen Anordnung kein überzeugendes Gesamtbild. So wären die Fachateliers in diesem Fall im 3. Obergeschoss zum Liegen gekommen, was insbesondere die Anlieferung der Werkräume deutlich erschwert hätte. Um sämtliche Lernhäuser an die Fachräume anzubinden wäre es zudem nötig gewesen, die drei Haupttreppenhäuser bis in das 3. Obergeschoss fortlaufen zu lassen, was wiederum die Flächeneffizienz ungünstig beeinflusst hätte. Problematisch bewertet wurde auch die räumliche Nähe der Lüftungsgeräte zu den Fachateliers, insbesondere vor dem Hintergrund einer möglichen schalltechnischen Beeinträchtigung sensibler Lernbereiche. Die aus der Aufstockung abgeleitete 4-Geschossigkeit der Fassade hätte aus gestalterischer Sicht einen sehr dominanten, monumentalen Ausdruck zur Folge gehabt, die in Anbetracht der Bauaufgabe nicht angemessen schien.

Aus den genannten Gründen wurde im Kontext der Umplanungsarbeit eine Auslagerung des Schülerrestaurants in einen angegliederten Pavillon bearbeitet. Dieser Pavillon wurde so konzipiert, dass bei Bedarf auch kleinere Veranstaltungen (bis 200 Personen) durchgeführt werden können. Dies trifft sowohl auf die äußere Erschließung zu, die über einen nicht-temperierten Windfang unabhängig vom Schulhaus erfolgen kann, als auch auf die Dimensionierung des Hauptspeiseraums (Schülerrestaurant 1) zu. Für die Schüler der Wirtschaftsschule steht ein Separee mit eigenem Windfang und Garderobe zur Verfügung. Durch die neue, ebenerdige Lage der Anlieferung im Nordwesten, wird die Bewirtschaftung der Küche wesentlich vereinfacht. Gleichzeitig klärt die überarbeitete Anlieferung den Verlauf der Schulhofumzäunung, da diese nun nicht mehr über den nördlichen Zugang, sondern über den Parkplatz im Nordwesten des Schulhofs erfolgt.

Mit der Ausgliederung des Schülerrestaurants konnten die zuvor im Untergeschoss positionierten Fachateliers nun im Erdgeschoss platziert werden. Selbige legen sich ringförmig um die Pausenhalle, wodurch sich die gemeinschaftlichen

Funktionen nun im Erdgeschoss konzentrieren und jeweils über eine direkte Außenraumbeziehung verfügen. Gleichzeitig verbessert sich die Erschließungssituation durch den Entfall des Souterraingeschosses, das eine Höhendifferenz zwischen dem Erdgeschoss und dem Pausenhof nach sich zog. Aufgrund der genannten Maßnahme ist das Schulgebäude nun vollständig barrierefrei.

Die Klassen- und Gruppenräume im ersten und zweiten Obergeschoss bleiben von der Überarbeitung weitestgehend unberührt. In diesen Geschossen wurden lediglich untergeordnete Anpassungen durchgeführt, die in keinem direkten Zusammenhang mit der Umplanung stehen.

In Bezug auf die konstruktiven Eigenschaften bleibt festzuhalten, dass der zuvor angedachte Bodenaustausch durch eine Pfahl- oder Brunnenrohrgründung ersetzt wurde. Zwar handelt es sich bei der Pfahlgründung um eine vergleichsweise kostenintensive und aufwendige Gründungsmethode, gegenüber dem Bodenaustausch samt zugehörigem Verbau und Wasserhaltung stellt sich dennoch ein Kostenvorteil in Höhe von 612.240 € (brutto) ein.

Vorteile Umplanung:

- Vollständige Barrierefreiheit durch Entfall des Höhenversatzes zum Pausenhof
- Konzentration gemeinschaftlicher Funktionen und Diensträume im Erdgeschoss, dadurch verbesserter Funktionsablauf und Außenraumbezug
- Zugewinn hochwertiger Aufenthalts- und Versammlungsflächen im Erdgeschoss
- Funktionale Optimierung des Schülerrestaurants (Speisenausgabe, Geschirrrückgabe, Entflechtung der Erschließung)
- Eindeutiger Verlauf der Einzäunung des Schulhofs, Anlieferung außerhalb des Schulhofs
- Reduzierung des Kellergeschosses bzw. des Baugrubenaushubs und der damit verbundenen Wasserhaltung auf ein notwendiges Maß
- Minimierung der Kosten bzw. des Kostenrisikos aus Wasserhaltung und Baugrubenverbaus
- Vereinfachter und beschleunigter Bauablauf
- Keine Aufenthaltsräume im Keller (=keine Kellerfenster), dadurch wesentlich geringeres Hochwasserrisiko (benachbartes HQ100-Gebiet!)

### 3.2 Technische Gebäudeausstattung

Das Konzept zur technischen Gebäudeausstattung der Umplanung wird weitestgehend aus der bestehenden Vorentwurfsplanung übernommen. Dementsprechend wird die Belüftung des Gebäudes weiterhin über ein hybrides Lüftungssystem gewährleistet, d.h. einer Kombination aus maschineller Grundlüftung und einer manuellen Lüftung über die Fensterfassade. In Bezug auf die Komfortansprüche ist eine Klassifizierung nach Kategorie 2 (20% Unzufriedene) zu Grunde gelegt. Rotations- oder Plattenwärmetauscher mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 80 - 85% vermindern Wärmeverluste in Folge des Luftwechsels. Motorisierte Oberlichter ermöglichen in den Sommermonaten eine nutzerunabhängige Nachtauskühlung.

Die räumliche Anordnung des für die Pausenhalle bestimmten Lüftungsgeräts wurde im Verlauf der Umplanung überarbeitet. Selbiges ist nicht mehr im Untergeschoss, sondern am Dach verortet, wo sich bereits die Lüftungsgeräte der Lernhäuser befinden. Zwar werden hierdurch die Länge der Zu- und Abluftstränge vergrößert, gleichzeitig reduziert sich jedoch der Umfang der Außen- und Fortluftstränge, weshalb die Gesamtmenge vergleichbar bleibt.

Im Falle des Schülerrestaurants wird aufgrund des großen Fassadenanteils und der exponierten Lage des Pavillons auf eine maschinelle Lüftung verzichtet. Um olfaktorische Belastungen zu vermeiden wird lediglich die Küche mit einer Lüftungsanlage ausgestattet.

Das Konzept der Wärmeerzeugung stützt sich auf die folgenden Eckdaten:

- Großflächige Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung auf dem Dach der Sporthalle

- Wärmeerzeugung (Grundlast) über drei Grundwasserwärmepumpen
- Wärmeerzeugung (Spitzenlast) über zwei Gas-Kessel
- Unterstützung der Warmwasseraufbereitung durch Solarthermieanlage

Die Wärmepumpen sind so ausgelegt, dass Sie etwa die Hälfte der notwendigen Heizleistung decken können, Spitzenlasten werden unter Zuhilfenahme von Gas-Kesseln abgedeckt. Dies bedeutet, dass ca. 80% der benötigten Heizenergie über einen regenerativen Wärmeerzeuger bereitgestellt werden. Gleichzeitig macht eine solche Konzeption eine ökonomisch sinnvolle und effiziente Dimensionierung der Wärmepumpen mit einer hohen Jahresarbeitszahl möglich.

Im Kontext der Entwurfsplanung wird die Umsetzung der technischen Gebäudeausstattung präzisiert und bei Bedarf angepasst.

### 3.3 Förderfähige Flächen

Hinsichtlich der Brutto-Grundflächen nach DIN 277 ergibt durch den Entfall von Verkehrs- und Technikflächen gegenüber dem Vorentwurfsstand eine deutliche Flächenreduzierung von ca. 694 m<sup>2</sup>. Anders stellt sich die Situation bei den förderfähigen Nutzflächen dar, hier kam es vor allem zu einer Flächenverschiebung der Fachateliers vom Unter- in das Erdgeschoss. Die Flächenminderung beträgt hier nur ca. 19 m<sup>2</sup> (siehe Abbildung 1).

	Soll	Ist-Wettbewerb	Ist-Entwurf	Flächenreduzierung gegenüber Wettbewerb	Unter-/Überschreitung Soll zu Ist-Vorentwurf
<b>Gesamt</b>	<b>3711,00</b>	<b>4176,60</b>	<b>3641,82</b>	<b>-534,78</b>	<b>-69,18</b>
I Unterrichtsbereich	2091,00	2332,60	2024,60	-308,00	-66,40
II. Pädagogischen Personal	225,00	225,00	252,96	27,96	27,96
III. Verwaltungsbereich	153,00	199,00	148,02	-50,98	-4,98
IV. Arbeitstechnischer Bereich	275,00	361,00	275,13	-85,87	0,13
V. Ganztagsbereich	407,00	509,00	425,62	-83,38	18,62
VI. Küchen- und Speisebereich	560,00	550,00	515,49	-34,51	-44,51

Abb. 1: Gegenüberstellung von Flächenvorgaben des Raumprogramms und der Nutzflächen des gegenwärtigen Planungsstandes

### 3.4 Kosten

Ungeachtet des aus dem Baugrundgutachten abgeleiteten Mehraufwands im Bereich der Gründungsarbeiten, konnte durch die beschriebenen Massnahmen der Umplanung eine Kostensteigerung bei den Bauwerkskosten (Kostengruppen 300 und 400) vermieden werden. Während die prognostizierten Kosten der Baukonstruktion (Kostengruppe 300) gegenüber dem Vorentwurf von 11.142.082 € (brutto) auf 11.327.329 € (brutto) um 185.247 € (1,7%) zunahmen, ergab sich bei der technischen Gebäudeausrüstung (Kostengruppe 400) eine geringfügige Kosteneinsparung von 30.845 € (-0,6%).

Der Entfall des Horts hat für die Gesamtkosten der Grundschule (Kostengruppen 100 - 700) zur Konsequenz, dass die Kostenpositionen der Außenanlagen, die zuvor auf Hort und Schule gemeinsam umgelegt wurden, nun vollständig der Schule zuzuordnen sind. Insgesamt handelt es sich hierbei um 475.638 € (Kostengruppe 500) zuzüglich Nebenkosten in Höhe von 109.397 € (23%).

Während die Gesamtkosten der Vorentwurfssplanung der Grundschule wegen der neuen Erkenntnisse des Baugrundgutachtens vom 25.09.2019 nun bei 30.381.471 € liegen, weist die Umplanung mit 29.586.711 € Minderkosten in Höhe von 794.760 € auf.

Stadt Landshut - Neubau einer 4- bis 5-zügigen Grundschule im Nordwesten

**Gesamtkostenübersicht (Stand: 27.02.2020)**

Alle Angaben inkl. Mehrwertsteuer (brutto)

KGR	Bezeichnung	Vorentwurfsplanung				Umplanung			
		Grundschule	Sporthalle	Wirtschaftsschule	Grundschule	Sporthalle	Grundschule	Wirtschaftsschule	
200	Herrichten und Erschließen	311.130 €	71.662 €	429.884 €	311.130 €	71.662 €	429.884 €		
300	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen ohne Sonderkosten</b>	10.624.181 €	1.416.015 €	-	10.734.668 €	1.416.015 €	-		
+	Sonderkosten PV-Unterkonstruktion	-	52.562 €	-	-	52.562 €	-		
+	Sonderkosten Anpassungen an Gebäudebestand	-	15.522 €	-	-	15.522 €	-		
	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen mit Sonderkosten</b>	10.624.181 €	1.484.099 €	-	10.734.668 €	1.484.099 €	-		
	<b>Erhöhter Gründungsaufwand durch Baugrund</b>								
+	Sonderkosten Bodenaustausch	109.789 €	29.003 €	-	-	29.003 €	-		
+	Sonderkosten Pfahlgründung	-	197.540 €	-	380.800 €	197.540 €	-		
+	Sonderkosten Arsenbelastung	409.112 €	26.296 €	-	186.261 €	26.296 €	-		
	<b>Bauwerk - Baukonstruktion mit erhöhtem Gründungsaufwand</b>	11.142.082 €	1.736.938 €	-	11.301.729 €	1.736.938 €	-		
	<b>Kostenrisiko Wasserhaltung nach Bodengutachten</b>								
+	Sonderkosten Baugrubenverbau (Spundwände, 1.190 m <sup>2</sup> )	285.600 €	-	-	-	-	-		
+	Sonderkosten Wasserhaltung inkl. Wasseraufbereitung	258.087 €	-	-	25.600 €	-	-		
+	Sonderkosten Kanalgebühren (90 Tage á 2.820 €)	253.800 €	-	-	-	-	-		
	<b>Bauwerk - Baukonstruktionen mit Sonderkosten</b>	11.939.569 €	1.736.938 €	-	11.327.329 €	1.736.938 €	-		
400	<b>Bauwerk - Technische Anlagen ohne Sonderkosten</b>	4.788.698 €	547.594 €	-	4.790.964 €	547.594 €	-		
+	Sonderkosten PV-Anlage, BHKW, Nahwärmeleitung	-	204.264 €	-	-	204.264 €	-		
+	Sonderausstattung EDV	596.270 €	-	-	563.160 €	-	-		
	<b>Bauwerk - Technische Anlagen mit Sonderkosten</b>	5.384.968 €	751.857 €	-	5.354.123 €	751.857 €	-		
500	Außenanlagen	1.985.258 €	570.418 €	1.881.924 €	1.985.258 €	570.418 €	1.881.924 €		
600	Ausstattung und Kunstwerke	1.785.198 €	163.385 €	-	1.782.137 €	163.385 €	-		
	<b>Summe KG 200 - 600 _ EINZELGEBÄUDE</b>	21.406.123 €	3.294.260 €	2.311.808 €	20.759.977 €	3.294.260 €	2.311.808 €		
700	Nebenkosten (23% von KG200 - 600)	4.923.408 €	757.680 €	531.716 €	4.774.795 €	757.680 €	531.716 €		
	<b>Summe KG 200 - 700 _ Einzelgebäude</b>	26.329.531 €	4.051.940 €	2.843.524 €	25.534.772 €	4.051.940 €	2.843.524 €		
	<b>Summe KG 200 - 700 _ Grundschule / Wirtschaftsschule</b>	30.381.471 €	33.224.995 €	2.843.524 €	29.586.711 €	32.430.235 €	2.843.524 €		
	<b>Summe KG 200 - 700 _ Massnahmen Gesamtgrundstück</b>								
	Maßnahmen außerhalb Grundstück, Oberndorferstraße		52.491 €			52.491 €			
	Maßnahmen außerhalb Grundstück, Parkstraße		61.862 €			61.862 €			
	Brunnensanierung		36.890 €			36.890 €			
	Nebenkosten (23%)		34.786 €			34.786 €			
	<b>Summe KG 200 - 700 _ Gesamtkosten</b>		33.411.024 €			32.616.264 €			
	<b>Kostenreduktion Umplanung</b>		-			794.759,69 €			

**ACHTUNG:** Aufstellung nach Kostenstand August 2019, keine Baupreissteigerung berücksichtigt!**ACHTUNG:** Keine Sicherheiten vorgesehen, Kosten basieren auf den Erkenntnissen von Leistungsphase 2!