



**Universität
Zürich** UZH

Abschlussarbeit

zur Erlangung des
Master of Advanced Studies in Real Estate

Prognosefähigkeit von Schulraumbedarf und Implikationen auf das Immobilienmanagement

Verfasserin: Sonja Schiffner

Eingereicht bei: Dr. Markus P.H. Bürgi

Abgabedatum: 21.09.2020

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VIII
Executive Summary.....	IX
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage und Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Einordnung und Abgrenzung des Themas.....	2
1.4 Vorgehen und Methodik	3
1.5 Definition themenbezogener Begriffe	3
2. Theoretische Grundlagen Schülerprognosen.....	5
2.1 Inputparameter	5
2.1.1 Demografische Entwicklung	5
2.1.2 Schüler- und Klassenbestand.....	11
2.1.3 Wohnraum	11
2.2 Datengrundlage verschiedener Prognosemodelle.....	15
2.3 Granulation	18
2.4 Einflussfaktoren und Reflexion	19
2.5 Prognosepräzision.....	21
3. Theoretische Grundlagen Schulraumbedarf.....	22
3.1 Inputparameter	22
3.1.1 Bildungspolitik und Pädagogik	22
3.1.2 Gesellschaftliche und soziale Entwicklung.....	27
3.1.3 Schulraum.....	30
3.2 Prognosepräzision.....	33
3.3 Zwischenfazit, Prognosefähigkeit und Präzision.....	34
4. Empirische Untersuchung Implikationen für das Immobilienmanagement.....	36

4.1	Erstellungskosten und Skaleneffekte	36
4.2	Umgang mit der Prognoseunsicherheit.....	43
4.3	Implikationen für das Immobilienmanagement.....	45
5.	Schlussbetrachtung	50
5.1	Fazit	50
5.2	Diskussion & Ausblick	52
	Literaturverzeichnis	54
	Anhang	59

Abkürzungsverzeichnis

AdL	Altersdurchmisches Lernen / Mehrjahrgangsklassen
AfS	Amt für Städtebau der Stadt Zürich
Bes	Bevölkerungsbestand
BFS	Schweizerisches Bundesamt für Statistik
BKP	Baukostenplan
BV	Bundesverfassung
EDK	Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
FM	Facility Management
FF	Funktionsfläche
FSP	Fachstelle für Schulraumplanung
GIS	Geografisches Informationssystem
GF	Geschossfläche
GWS	Wohnungs- und Gebäudestatistik
GWZ	Gebäude- und Wohnungsregister Zürich
HNF	Hauptnutzfläche
IF	Integrative Förderung
KF	Konstruktionsfläche
KG	Kindergartenstufe
KI	Konfidenzintervall
kibesuisse	Verband Kinderbetreuung Schweiz
KL	Klasseneinheit
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NNF	Nebennutzfläche
ÖV	öffentlicher Verkehr
PISA	Programme für International Student Assessment
PREM	Public Real Estate Management
PS	Primarstufe
SH	Schulhaus
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SKBF	Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung
SuS	Schülerinnen und Schüler
VF	Verkehrsfläche
VSA	Volksschulamt des Kantons Zürich

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	3
Abbildung 2: Inputparameter Schülerprognosen.....	5
Abbildung 3: Entwicklungsphasen der Schweizer Schulstatistik	6
Abbildung 4: Demografiemodell.....	8
Abbildung 5: Wachstum der Wohnbevölkerung.....	8
Abbildung 6: Entwicklung der Geburtenziffer 1876-2015.....	9
Abbildung 7: Zusammenstellung der Familienhaushalte 1980-2015.....	9
Abbildung 8: Wohnraummodell.....	12
Abbildung 9: Wohnungsbestand im Vergleich	13
Abbildung 10: Wohnraum- und Demografie-Modell.....	14
Abbildung 11: Wohnflächenverbrauch pro Person und Eigentümerarten.....	15
Abbildung 12: Granulation der Inputfaktoren.....	18
Abbildung 13: MIV– Veränderung des Bevölkerungsanteils der 0-15 jährigen.....	20
Abbildung 14: ÖV - Veränderung des Bevölkerungsanteils der 0-15 jährigen	20
Abbildung 15: Inputparameter Schulraumplanung	22
Abbildung 16: Regelung des SuS-Maximums in einer KL.....	23
Abbildung 17: Raumbedarf pro KL gemäss verschiedener Schulbaurichtlinien	24
Abbildung 18: Klassenraum–Plus (1), Lerncluster (2), Lernlandschaft (3).....	25
Abbildung 19: Raumbereitstellungsmodell für Betreuung.....	28
Abbildung 20: Ergänzungsangebote für SuS mit besonderen Bedürfnissen.....	29
Abbildung 21: Strategische Planung im Immobilienmanagement in Anlehnung an	30
Abbildung 22: Multifunktional nutzbare Erschliessungsflächen	32
Abbildung 23: Inputparameter und Einflussfaktoren auf den Schulraumbedarf.....	34
Abbildung 24: Die Berechnungsparameter 1-5 der Standardschule	37
Abbildung 25: Erstellungskosten Neubau Standardschule pro KL.....	38
Abbildung 26: Erstellungskosten BKP 2 im Vergleich mit Bestandsbauten	40
Abbildung 27: Auswertung Kosten BKP 1-9 pro KL, GF, m ³	41
Abbildung 28: Auswirkung des Skaleneffektes die Erstellungskosten pro KL	42
Abbildung 29: Abweichung von prognostizierten KL	43
Abbildung 30: Erläuterung der Modelltheorie anhand 20 KL N (420 / 42).....	46
Abbildung 31: Modellrechnung einer Standardschule 20 KL N (420 / 42).....	46
Abbildung 32: Modellrechnung einer Standardschule KL 13 N (273 / 27.3).....	47
Abbildung 33: Modellrechnung einer Standardschule mit KL 10 N (210 / 21).....	48

Abbildung 34: Übersicht der Erstellungskosten und der möglichen Abweichungen aller Klasseneinheiten.....	48
---	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Analyse angewandter Schülerprognosemodelle.....	16
Tabelle 2: Erstellungskostenberechnung einzelner KL.....	36
Tabelle 3: Berechnung der Abzüge von Betreuungsflächen, Spezialräumen	40
Tabelle 4: Differenzrechnung durch abnehmende Grenzkosten	44

Executive Summary

Die vorliegende Abschlussarbeit untersucht, mit welcher Präzision Schülerzahlen sowie der zu Teilen daraus resultierende Schulraumbedarf öffentlicher Schulen prognostiziert werden können. Besonders beleuchtet werden dabei die Implikationen auf das Immobilienmanagement kommunaler Bildungsbauten aus ökonomischer und politischer Sicht. Entgegen dem Paradigma zur Realisierung des zum Betrachtungszeitpunkt minimal Notwendigen soll untersucht werden, ob es aus ökonomischer Sicht effizient sein kann, über den Erwartungswert hinaus Schulraum zu realisieren.

Aufbauend auf gängigen Modellen zur Prognose des theoretisch benötigten Schulraums wird Transparenz über die Inputparameter geschaffen und die wichtigsten Einflussgrößen auf die Schülerzahlprognosen und in Folge auf den Schulraumbedarf dargestellt.

Eine fundierte Standardschulberechnung auf Basis einer unabhängigen Datenbank von schweizerischen Schulprojekten weist einen Skaleneffekt aus. Der zusätzliche Abgleich mit realen Objekten dient der Überprüfung der gewonnenen Erkenntnisse und bestätigt diese auch. Basierend auf der Modellrechnung mit dem Skaleneffekt konnte nachgewiesen werden, dass es aus ökonomischer Sicht unter Annahme einer Normalverteilung der Schülerzahlen sinnvoll sein kann über dem Erwartungswert zu bauen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen unter anderem, dass die Einflussgrößen der Modelle und damit auch deren Prognosen mit grossen Unsicherheiten behaftet sind. Die Präzision der Prognosen und die möglichen Abweichungen werden nicht oder kaum ausreichend deklariert. Für ein strategisches Immobilienmanagement von Bildungsbauten ist die Kenntnis der Prognosepräzision im Zusammenhang mit der Verwendung der Prognose elementar. Sehr wichtig ist dieses Wissen auch für den damit verbundenen politischen Entscheidungsfindungsprozess.

Wenngleich diese Untersuchung aufzeigt, dass es aus ökonomischer Sicht sinnvoll sein kann über dem Erwartungswert Schulraum zu realisieren, soll sie nicht als vereinfachtes Argument herbeigezogen werden, um in jedem Fall mehr des Gleichen zu realisieren. Vielmehr zeigt sie die Notwendigkeit, den Blick auf Prognosemodelle zu schärfen, die Prognosegenauigkeit kritisch zu hinterfragen und sie in die Managemententscheide und den politischen Prozess miteinzubeziehen.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Problemstellung

Veränderungen von Schülerzahlen und des damit verbundenen Flächenbedarfs bildet die Grundlage für die Bestimmung von Schulraumbedarf. Für die Ermittlung des zukünftigen Bedarfes werden Prognosen der demografischen Entwicklung zu Rate gezogen und lösen in den Volksschulen einen langfristigen und grossmasstäblichen Prozess zur Planung und Bereitstellung von Schulraum aus.

Hieraus ergibt sich die hohe Relevanz von zuverlässigen Prognosen um den Bedarf angemessen decken zu können. Zur Ermittlung zukünftigen Schulraumbedarfes dienen demografische Schülerprognosen. So gilt es auf Basisdaten der Demografie (Bevölkerungsstruktur, erwartete Geburten und Todesfälle, Zu- und Wegzug) und einem Wohnraummodell (Wohnbestand, Wohnprojekte, Reserven, Wohnflächenreserven, Belegungsquoten) Annahmen zu definieren und so die Prognosen der Schülerzahlen für die langfristige Schulraumplanung zu treffen.

Die Notwendigkeit ausreichenden Schulraum bei ökonomisch angemessener Ressourcenplanung zur Verfügung zu stellen, bedeutet enorme Herausforderungen für die zuständigen Behörden. Folgende Entwicklungen beeinflussen die Planung von Bildungsbauten und machen sie zunehmend komplexer:

- Bildungsbauten sind bezüglich den hohen Erstellungs- und Unterhaltskosten politisch relevant und meistens nicht unumstritten.
- Zunehmend mehr Flächenbedarf für ausserfamiliäre Betreuungsangebote, welche die aktuelle gesellschaftliche und politische Entwicklung über die Geschlechterrollen und Familienrolle widerspiegeln, wird nachgefragt.
- Neue Unterrichtsformen und Aufgabenbereiche (z.B. Lehrplan 21) erweitern und verändern den Flächenbedarf wie auch die Ausstattung von Bildungsbauten, sowie deren Nutzung und Belegung.
- Mit der fortschreitenden Digitalisierung werden die relativ starren Strukturen der Immobilien mittelfristig durch pädagogische Veränderungen überholt.

Die Übertragung auf den tatsächlichen Schul- und Betreuungsraumbedarf ist aber nur unter Berücksichtigung verschiedener weiterer Aspekte möglich. In Realität zeigt sich immer wieder, dass kurzfristige Engpässe des obligatorischen Schulraumes mit teuren Schulprovisorien überbrückt werden müssen.

Aus der finanziellen und gesellschaftlich hohen Bedeutung der rechtzeitigen Bereitstellung angemessenen Schulraumes und all jenen Faktoren unterstreicht die Relevanz von zuverlässigen Prognosen und offenbart die Herausforderung an Prognosemodelle für Schulraumbedarf.

1.2 Zielsetzung

In dieser Arbeit wird die Prognosefähigkeit von Schulraumbedarf analysiert und Schlussfolgerungen für die Planung und Bau von Schulraum getroffen. Basierend auf den Ergebnissen sollen Anregungen für das Immobilienmanagement gegeben werden. Dabei sollen die bestehenden Modelle aus verschiedenen Schweizer Städten untersucht werden, um Erkenntnisse zur allgemeinen Prognosefähigkeit sowie insbesondere der Prognosepräzision gewonnen werden. In Zusammenhang mit erzielbaren Skaleneffekten bei Erstbauten gegenüber späteren Erweiterungsbauten resp. Provisorien sollen daraus, basierend auf einem Modellansatz, Implikationen für ein aus ökonomischer Sicht effizientes Immobilienmanagement für Bildungsbauten abgeleitet werden.

Aus obiger Problemstellung lassen sich folgende Forschungsfragen ableiten:

- Mit welcher Präzision sind Schülerzahlen sowie der zu Teilen daraus resultierenden Schulraumbedarf prognosefähig und welche Implikationen ergeben sich daraus für das Immobilienmanagement von kommunalen Bildungsbauten aus ökonomischer sowie politischer Sicht?
- Die zu prüfende Kernhypothese ist, dass es aus ökonomischer Sicht effizient ist, mehr Schulraum zu bauen als dies der Erwartungswert entsprechender Schulraumprognosemodelle angibt.

Diese Studie möchte einen Beitrag dazu leisten, Prognosen für die Planung von Schulraum besser einschätzen zu können und entsprechende Massnahmen zur Realisierung von öffentlichen Bildungsbauten einzuleiten.

1.3 Einordnung und Abgrenzung des Themas

Diese Abschlussarbeit beschränkt sich auf die Analyse vorhandener Prognosen, additive Modellrechnung und Modelldarstellungen um einen Skaleneffekt bei Neubauten aufzuzeigen. Empirische Erhebungen und Feldforschung sind nicht Gegenstand der Arbeit.

Diese Arbeit dient einer Übersicht der angewandten Prognosemodelle und deren Inputparameter, verbunden mit einer exemplarischen Modellrechnung, um einen theoretischen Skaleneffekt aufzuzeigen.

Aufgrund der unterschiedlichen gesetzlichen Grundlagen und Richtlinien wird das Thema soweit nötig, auf die Gesetzmässigkeiten im Kanton Zürich sowie der Flächenintensität auf die Volksschule fokussiert.

1.4 Vorgehen und Methodik

Abbildung 1 gibt eine Übersicht über das Vorgehen zur Erreichung der Forschungsziele. Zu den einzelnen Kapiteln sind jeweils die Hauptfragestellungen und die wesentlichen Inhalte hervorgehoben. Grundsätzlich geht es von der Schülerprognose zum Schulraumbedarf hin zur Raumbereitstellung.

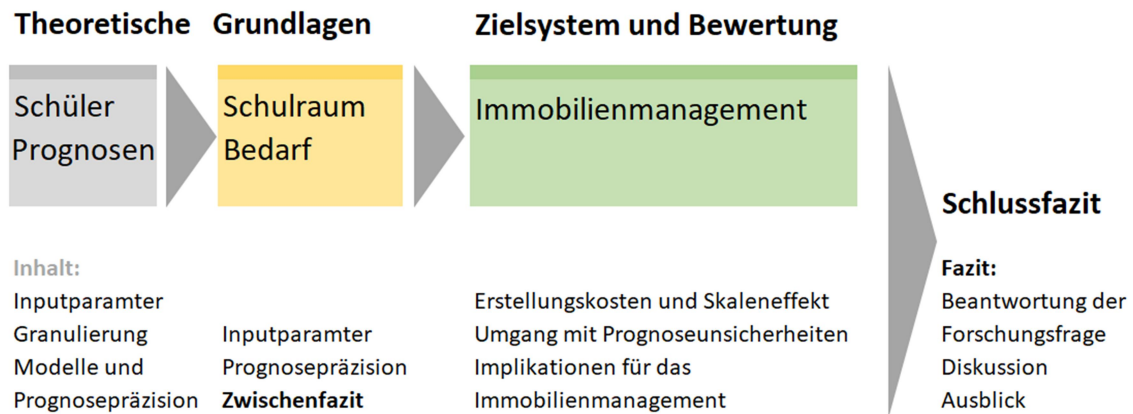


Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

1.5 Definition themenbezogener Begriffe

Die Beschäftigung mit Verfahren der Prognoserechnung verlangt statistische Kenntnisse. Zur Einführung eine kurze Definition der themenbezogener Begriffe:

Prognose – beschreibt eine wissenschaftlich begründete Voraussage oder Vorhersage. Sie beschreibt also eine zukünftige Entwicklung, beruhend auf Beobachtungen und Erfahrungen aus der Vergangenheit auf theoretisch fundierten objektiven Verfahren.

Prognosegüte – ist das Mass der Übereinstimmung zwischen prognostizierten und realisierten Werten und zur Ermittlung und Bewertung der Prognosefehler.

Prognosepräzision – auch Wiederholgenauigkeit genannt, beschreibt wie klein die maximalen Abweichungen voneinander unabhängiger Ergebnisse werden.

Prognoseunsicherheit – Umschreibung eines Zustandes, für welche keine

Wahrscheinlichkeiten vorliegen. **Prognosequalität** – bevor beobachtete Werte im Prognosezeitraum vorliegen, erstreckt sich die Beurteilung der Prognosequalität auf das Erklärungsmodell, die Auswahl der erklärenden Variablen sowie die Funktionsform der Beziehungen. **Erwartungswert** – entspricht dem erwarteten Mittel aller Realisationen, wenn man das Zufallsexperiment oft durchführt. **Mittelwert** – oder auch Durchschnitt, ist das arithmetische Mittel gemeint. Es ist ein Kennwert für die zentrale Tendenz einer Verteilung. **Median** – oder auch Zentralwert, ist der mittlere Wert einer Häufigkeitsverteilung, wenn diese der Grösse nach geordnet ist. Er teilt die Verteilung in zwei Hälften. Charakterisierung des Zentrums einer Verteilung. **Spannweite** – ist die Differenz zwischen dem kleinsten und dem grössten Wert einer Datenreihe. **Varianz** – ist das gewichtete arithmetische Mittel der Abstandsquadrate, die den quadrierten Differenzen zwischen einem Datenpunkt und dem arithmetischen Mittel dieser Verteilung entsprechen. **Standardabweichung** – ist die Wurzel der Varianz. **Stetige Verteilung** (Zufallsvariablen) – können beliebige Werte innerhalb des Wertebereichs annehmen. **Normalverteilung** - auch Gaussche Kurve genannt, ist eine stetige Verteilung. Sie wird durch den Mittelwert μ und die Varianz σ^2 definiert. Eigenschaft: Symmetrische Verteilung. **Standardnormalverteilung** – ist eine Spezialform der Normalverteilung mit einer einheitlichen Werteskala, an der die zugehörten Wahrscheinlichkeiten abgelesen werden. **Konfidenzintervall** – ist ein Bereich einer Verteilung, in dem ein unbekannter Parameter mit einer vorgegeben Wahrscheinlichkeit liegt. **Skaleneffekt** – damit wird die Abhängigkeit zwischen produzierten Klasseneinheiten und der Menge der eingesetzten Ressourcen beschrieben. Bei steigender Produktionsmenge sollten die Erstellungskosten je Klasseneinheit sinken.

2. Theoretische Grundlagen Schülerprognosen

Der Schulraumbedarf wird primär von der Anzahl Kinder im schulpflichtigen Alter bestimmt. Als Grundlage für die mittel- und langfristige Schulraumbedarfsermittlung dienen Schülerprognosen.

Im folgenden Abschnitt wird ein vertiefter Einblick in den Mechanismus und die wichtigsten Inputparameter mit den damit verbundenen Unsicherheiten für die Schülerprognosen gegeben.

2.1 Inputparameter

Schülerprognosen stehen immer im Spannungsfeld von verschiedenen Einflussfaktoren. Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen die demografische und räumliche Entwicklung. Zur Bildung der Schülerprognosen werden die aktuellen Daten mit der voraussichtlichen Entwicklung aus der Demografie, dem Schüler- und Klassenbestand sowie der erwartete Zuwachs aufgrund der Wohnbautätigkeit analysiert. Abbildung 2 zeigt die wichtigsten Inputparameter auf, welche einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Schülerprognosen haben.

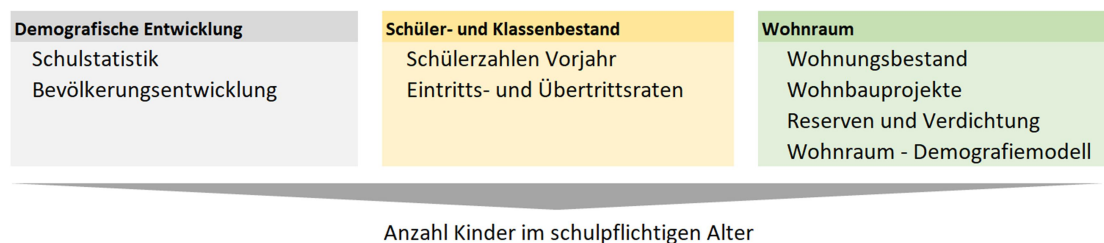


Abbildung 2: Inputparameter Schülerprognosen

2.1.1 Demografische Entwicklung

Demografie stammt aus dem Griechischen von „demos“, das Volk, und lehrt das formale Verfahren zur Beschreibung und Prognose der Grösse, Struktur, Verteilung und Entwicklung von der natürlich auftretenden Bevölkerung. Insbesondere befasst sie sich mit der Bevölkerungsstruktur und deren Prozessen, wie Veränderungen in der Bevölkerungsgrösse zu einem bestimmten Zeitpunkt und deren Zusammensetzung über die Zeit. Zu den demografischen Hauptprozessen zählen Geburten, Todesfällen und Wanderungen (Engelhardt, 2016, S. 2).

Das Aufzeichnen der demografischen Entwicklung begann während des 19. Jahrhunderts. Dennoch entsprach die statistische Praxis staatlicher Stellen bis zur Mitte

des 20. Jahrhunderts weitgehend einer administrativen Tätigkeit des Sammelns und Aufzeichnen von Daten (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 19).

Auslöser für die Einführung des Geschäftszweiges Statistik auf der Bundesebene war die seit 1850 in 10-jährigem Rhythmus durchgeführte Volkszählung. Die Aufgabe zur statistischen Datenerhebung verblieb bei den Kantonen. 6 Kantone richteten bis 1902 ein statistisches Amt ein, um die Weitergabe ihres Materials dem Bund gegenüber zu bewältigen. Danach stagnierte das Wachstum bis in die Nachkriegszeit. Während des Zweiten Weltkrieges hat im Zuge der weitgehenden Kontrolle des Marktes durch den Bund einzig die Wirtschaftsstatistik zugenommen. Alleine in den 1970er Jahren wurden in weiteren sieben Kantonen neue statistische Ämter geschaffen. Um der unkoordinierten Expansion entgegenzuwirken und die Rollen und Aufgabenverteilung kantonsübergreifend besser zu koordinieren, wurde mit dem Bundesstatistikgesetz von 1992 das Bundesamt für Statistik (BFS) gebildet. Das BFS dient seither als statistisches Koordinationszentrum, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 19-21).

Schulstatistik

In dieser Geschichte der statistischen Praxis soll im Folgenden die Schulstatistik verortet werden. Die zeitlichen und thematischen Ungleichzeitigkeiten sind in Abbildung 3 ersichtlich.

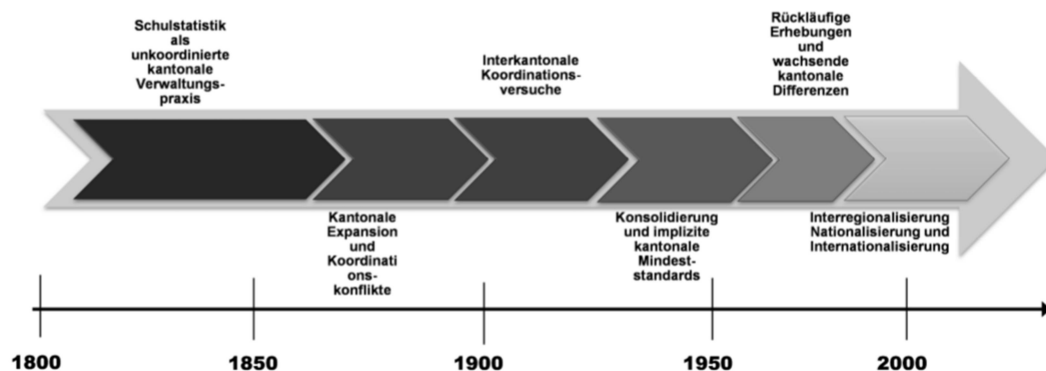


Abbildung 3: Entwicklungsphasen der Schweizer Schulstatistik (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 25)

Systematische Datenerhebungen betreffend das Schulwesen sind seit dem 18. Jahrhundert für den Raum der heutigen Schweiz dokumentiert. Ab den späten 1860er Jahren wurde Schulstatistik in der Schweiz zu einem Projekt mit nationaler Tragweite. Das schnelle Wachstum städtischer Zentren im späten 19. Jahrhundert und die damit verbundenen Zentralisierungsprozesse städtischer Verwaltungen haben den politischen

Handlungsdruck auf die schulische Infrastrukturplanung verschärft. Dieser Prozess hat die Praktiken der lokalen Datenerhebungen beeinflusst und umgekehrt (Rouss, Thomas [Dissertation], [2016] 2018, S. 47).

Mit dem „Bundesgesetz über schulstatistische Erhebungen“ vom 27. Juni 1973 wurden die Kantone sowie die Organe des Schulwesens verpflichtet, bei schulstatistischen Erhebungen mitzuwirken und wahrheitsgetreue Angaben zu liefern. Der Bundesrat bestimmte, welche Kategorien des schweizerischen Schulwesens (Schultypen, Schüler, Lehrkräfte, Finanzen, Lehreinrichtungen usw.) statistisch erfasst werden sollen. Eine erstmalige Erhebung schulstatistischer Daten in allen Kantonen wurde erst 1976/77 vom BFS durchgeführt (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 25).

Schule, Statistik und Politik in geschichtlicher Perspektive miteinander zu verbinden, ist in der internationalen bildungshistorischen Forschung zu einem aktuellen Thema geworden. Gleichzeitig tangieren viele Studien immer wieder die Frage nach Datenerhebung im Bereich der Schulinfrastruktur und von Leistungsmessung (Rouss, Thomas [Dissertation], [2016] 2018, S. 31,32). Eine der grossen Herausforderungen war u.a. schon früher die Schulraumplanung, die sich an Schülerprognosen orientierte. Auch Sparmassnahmen scheinen die Planung seit je begleitet zu haben und entsprechend wurden Daten erhoben, um Kosten einsparen zu können. In diesem Zusammenhang war die Klassengrösse ein stetig wiederkehrender Diskussionspunkt mit den definierenden Flächenmassen (Rouss, Thomas [Dissertation], [2016] 2018, S. 55).

Eine begriffliche Ausdifferenzierung zwischen Schulstatistik und Bildungsstatistik etablierte sich allmählich im Verlauf der 1980er Jahre. Während Schulstatistik als retrospektive Darstellung der Schulinfrastruktur verstanden wurde, bezeichnet Bildungsstatistik nun vermehrt Indikatoren gestützte Ergebnisse im Rahmen der sich etablierenden Output Steuerung (Rouss, Thomas [Dissertation], [2016] 2018, S. 16).

Bevölkerungsentwicklung

Die demografische Entwicklung wie in Abbildung 4 verdeutlicht, ist eine der wichtigsten Rahmenbedingungen für die Schulraumplanung. Sie wird durch Zugänge (Geburten und Einwanderungen) und Abgänge (Todesfälle und Abwanderung) massgeblich beeinflusst.

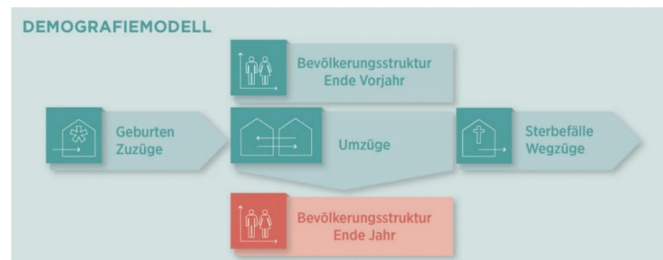


Abbildung 4: Demografiemodell (Fuchs, 2018, S. 6)

Das Überwiegen der Geburten gegenüber den Sterbefällen definiert den Geburtenüberschuss. Die Messgrösse Wanderungssaldo bezeichnet die Differenz zwischen Zu- und Abwanderung in einem festgelegten Zeitraum und einem bestimmten Gebiet von bzw. nach aussen. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts hat sich die Bevölkerung der Schweiz fast verdreifacht, von 3.28 Mio. (1900) auf 8,6 Mio. (2020) Personen (SKBF - Bildungsbericht, 2018, S. 14).

Der Bericht Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2020-2050 vom BFS zeigt mit dem Referenzszenario auf, dass eine weitere Zunahme der Bevölkerung hauptsächlich infolge Wanderbewegungen erfolgen wird. Die Alterung der Bevölkerung schreitet voran und wird sich zwischen 2020 und 2030 stark beschleunigen. Die Bevölkerung der Schweiz wird sich aber zunehmend auf das Einzugsgebiet der grossen Agglomerationen Zürich und Genf konzentrieren. In Abbildung 5 zeigt das BFS auf, dass in den Kantonen ZH, AG, ZG, SH, SG sowie GE und VD zwischen 2020 und 2050 eine Bevölkerungszunahme um 25% erfolgen wird. Im gleichen Zeitraum beträgt das Bevölkerungswachstum Schweiz weit jedoch nur 20%. (Bundesamt für Statistik BFS, 2020, S. 6-7). Das BSF betont explizit, dass es sich bei den Szenarien nicht um Prognosen handelt. Die Szenarien beschreiben plausible Bevölkerungsentwicklungen, die davon abhängen, ob die aufgestellten Hypothesen eintreten (Bundesamt für Statistik BFS, 2020, S. 1).

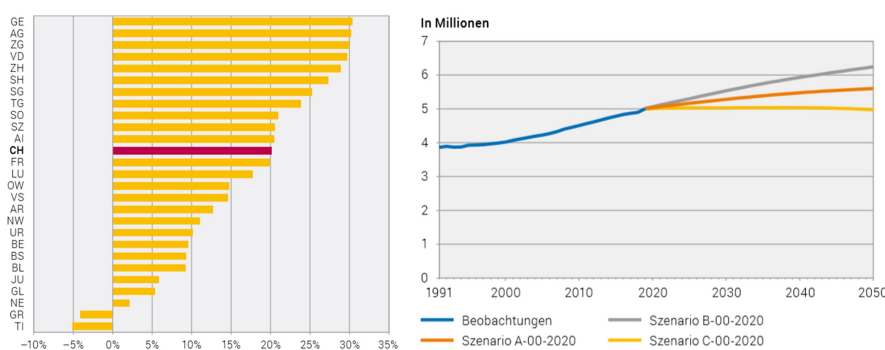


Abbildung 5: Wachstum der Wohnbevölkerung (Bundesamt für Statistik BFS, 2020, S. 3) und Erwerbsbevölkerung gemäss den drei Grundscenarien (Bundesamt für Statistik BFS, 2020, S. 6)

Die durchschnittliche Anzahl Kinder pro Frau im gebärfähigen Alter sank in den letzten 100 Jahren bis 2001 praktisch kontinuierlich. Wie in Abbildung 6 verdeutlicht, konnte danach die für den Generationenerhalt notwendige Anzahl Kinder stabilisiert werden. Hauptursache für den Geburtenanstieg ist die starke Zuwanderung und der Nachholeffekt. Da viele Frauen ihre Mutterschaft aufschieben, ist das durchschnittliche Alter bei der Erstgeburt auf über 31 Jahre gestiegen. (Kanton Zürich, 2020).

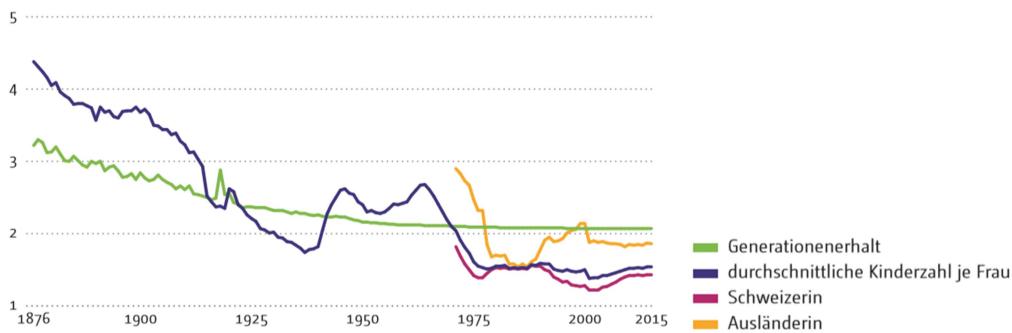


Abbildung 6: Entwicklung der Geburtenziffer 1876-2015 (SKBF - Bildungsbericht, 2018, S. 17)

Die klassische Familie machte seit den 1980er Jahre einen immer kleiner werdenden Teil der Familienhaushalte in der Schweiz aus. Nach fast 40 Jahren ist in Abbildungen 7 eine Trendwende ersichtlich. Die Anzahl der Haushalte mit Kindern hat seit 2009 um 14% zugenommen. Auf tieferem Niveau wächst auch die Zahl der Familienhaushalte mit einem alleinerziehenden Elternteil um +20% (Stand 2018) an (SKBF - Bildungsbericht, 2018, S. 18). Anhand des Diagramms am Beispiel der Stadt Zürich lässt sich das Verhältnis zwischen dem Bevölkerungsanstieg und Geburten ablesen, das zusätzlich zum Trend nach Familienmodell auch einen Anstieg der Geburtenziffer verdeutlicht.

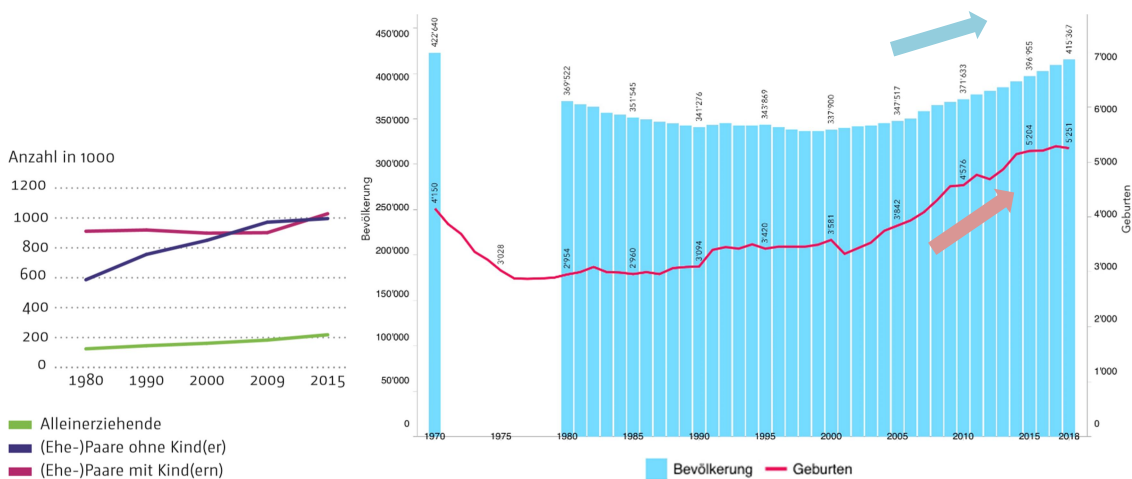


Abbildung 7: Zusammenstellung der Familienhaushalte 1980-2015 (SKBF - Bildungsbericht, 2018, S. 18) Stadt Zürich Bevölkerung und Geburten (Eckhaus AG, 2020)

Mit dem hohen Szenario geht man davon aus, dass die Geburtenziffer in den nächsten Jahrzehnten immer stärker steigt. Dank zunehmender Geschlechtergleichstellung, einer positiven Einkommensentwicklung und zusätzlichen Massnahmen zur Förderung der Vereinbarkeit von Beruf und Familie geht man davon aus, dass die Anzahl Kinder pro Frau gleichzeitig zur Beschäftigungsquote von Eltern mit kleinen Kindern zunimmt (Bundesamt für Statistik BFS, 2020, S. 7).

Wichtigste Erkenntnis für die Schulraumplanung neben der **Bevölkerungszunahme** und der **Urbanisierung** ist, dass die **Bildungsqualifikation der Frauen** in zehn Jahren höher sein wird als die der Männer. Verbunden mit der prognostizierten **höheren Erwerbstätigkeit** und den **steigenden Geburtenziffern** wird wahrscheinlich noch mehr Bedarf an Betreuungsmöglichkeiten aufkommen.

Vorrangiges Ziel für die Bevölkerungsstatistik sind Veränderungen der demografischen Prozesse möglichst exakt vorherzusagen, im Speziellen die Prognose der Schülerzahlen. Zur Quantifizierung ist man auf die Erhebung demografischer Daten angewiesen. Diese Daten stammen im Wesentlichen aus dem Datenpool des Bundesamtes für Statistik; BFS Statistik der Bevölkerung und der Haushalte (STATPOP), BFS Statistik des jährlichen Bevölkerungsstand (ESPOP), BFS Volkszählung (VZ), BFS Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegung (BEVNAT). Zur vertieften Analyse eines Standortes werden die Einwohnerdaten von der jeweiligen Einwohnerkontrolle wie auch Daten aus dem Geografischen Informationssystem (GIS-ZH) des zuständigen Kantons verwendet.

Im hier thematisierten Beispiel der Stadt Zürich beruhen die Bevölkerungsprognosen, welche als Basis für die Schülerprognosen herangezogen werden, auf einem stochastischen Prozess (Markov-1). Diese Methode eignet sich, um zufällige Zustandsänderungen eines Systems zu modellieren und um Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten zukünftiger Ereignisse anzugeben. Der Bevölkerungsbestand (bes_t) am Ende des Jahres t hängt jeweils von dessen Vorjahreswert ab (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020, S. 5):

$$bes_t = bes_{t-1} + Geburten_t + Zuzüge_t - Todesfälle_t - Wegzüge_t$$

Die weitere Modellierung des Bevölkerungsbestands erfolgt auf zwei räumlichen Ebenen. Einerseits auf Ebene der Schulkreise andererseits auf Ebene der Quartiere. Ausgangslage für die Bevölkerungsprognose ist die räumlich zuteilbare ständige Wohnbevölkerung. Daraus abgeleitet wird die Bevölkerungsstruktur (EBP, 2020, S. 8).

2.1.2 Schüler- und Klassenbestand

Der zweiten Inputparameter gemäss Abbildung 2 weist mit den bestehenden SuS und Klassenbestand die geringste Unsicherheit aus. Zyklische Schwankungen der Zahl der SuS werden grösstenteils durch Anpassungen der Klassengrösse oder Verschiebungen in einen anderen Schulkreis aufgefangen. Diese Veränderungen betreffen die einzelnen Bildungsstufen und –typen verschieden stark und zu unterschiedlichen Zeitpunkten.

Am 21. Mai 2006 haben 86% der Stimmbevölkerung sowie alle Stände der Revision der Bildungsartikel der BV über das HarmoS-Konkordat¹ zugestimmt. Seither haben Bund und Kantone gemeinsam im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für Qualität und Durchlässigkeit im Bildungsraum Schweiz zu sorgen. Gemäss Art. 62 Abs. 4 der neuen Bildungsartikel in der Bundesverfassung (BV), haben die Kantone für zentrale Eckwerte wie Schuleintrittsalter und Schulpflicht, Dauer und Ziele der Bildungsstufen, deren Übergänge sowie Anerkennung von Abschlüssen zu gewährleisten (Schweizerische Konferenz der kant. Erziehungsdirektoren, 2015, S. 4). Das Konkordat sieht unter anderem vor, dass die Kantone SuS nach vollendetem 4. Altersjahr einschulen. Der Stichtag ist der 31. Juli. Die Anpassung und Verschiebung der Einschulungsgrenze beeinflusst die Entwicklung der Anzahl SuS während rund 15 Jahren und ergibt eine erhöhte Anzahl SuS (Stadt Zürich, 2019b, S. 13).

2.1.3 Wohnraum

Als eine der grössten Unsicherheiten für die Schülerprognose hat sich der Wohnungsbau erwiesen. Hierfür gibt es verschiedene Ansätze zur Mitberücksichtigung. Ein Ansatz ist die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der Schülerzahlen basierend auf einem kapazitätsgestützten Bevölkerungsprognose Modell. Das Modell berücksichtigt die geplanten Bauvorhaben, das Verdichtungspotential sowie die demografischen Veränderungen in der Gemeinde. Das Modell besteht aus zwei Untermodellen: Einem Demografie- und einem Wohnraummodell. Am Beispiel der Stadt Zug sehen wir in der Abbildung 8 das Demographiemodell hierarchisch im Wohnraummodell integriert ist.

¹ Die interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule, ist ein interkantonales Konkordat zwischen Kantonen, das die obligatorische Schule in Qualität und Durchlässigkeit des Systems vereinheitlichen soll um Mobilitätshindernisse abzubauen.

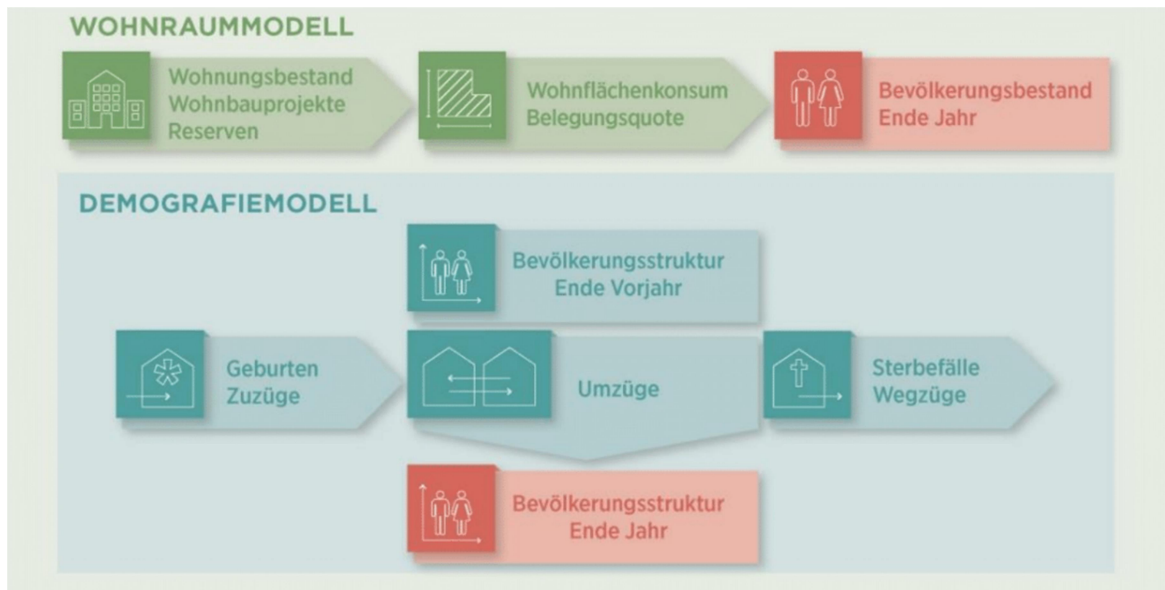


Abbildung 8: Wohnraummodell (Fuchs, 2018, S. 6)

Das in Kapitel 2.1.1 beschriebene Demografiemodell dient der Einschätzung der Entwicklung der Bevölkerungsstruktur auf Basis der Vorgaben des Wohnraummodells. Im Wohnraummodell wird das maximale Bevölkerungspotential gerechnet. Dieses gibt die quantitative Obergrenze für die Bevölkerungsentwicklung vor und wird aus dem räumlichen Entwicklungspotential durch innere Verdichtung, Reserven und Neubauprojekte abgeleitet. Anhand des zukünftigen Wohnflächenkonsums und der Belegungsquote wird der Bevölkerungsbestand prognostiziert (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020, S. 6).

Das Wohnraummodell geht vom Wohnungsbestand aus, welche aus den aktuellen Einwohnerregisterdaten (STATPOP) sowie aus der Wohnungs- und Gebäudestatistik (GWS) des BFS bezogen werden. Für die bewilligten respektive geplanten Wohnbauprojekte wird die Anzahl neuer Wohnungen berechnet und mit dem Gebäudebestand gemäss Gebäude- und Wohnungsregister Zürich (GWZ) abgeglichen. Bei der Konsolidierung werden aus dem GWZ auch die Anzahl Wohnungen ermittelt, die für die geplanten Bauprojekte rückgebaut werden und demzufolge verloren gehen (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020, S. 25).

Wohnbauprojekte

Ein wesentlicher Einfluss auf die künftigen SuS ist die Wohnbautätigkeit. In Stadt Zürich wird die konsolidierte Projektliste der Anzahl Wohnungen (Bau und Abbruch nach Quartier und Jahr, gemeinnützig und privat) im Wohnungsmodell der Bevölkerungsszenarien berücksichtigt. In der Vergangenheit hat sich gezeigt, dass sich

viele Projekte gegenüber den Annahmen bei Projektstart oder auch Baubeginn verzögern. Die Häufigkeit der Verzögerungen der Projekte wird mit einer Exponentialfunktion beschrieben $y = \exp(\lambda * \Delta t)$. Es wird angenommen, dass die Verzögerungen zu Beginn der Periode relativ gering sind und später zunehmen, darum wird der λ Wert konstant verwendet und dazwischen linear interpoliert (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020, S. 26).

Ein anderer Ansatz die Wohnbautätigkeiten in einem Gebiet einzuschätzen sind Raumberechnungen wie in der Abbildung 9 visualisiert. Die Wohnbautätigkeit in den nächsten 15 Jahren wird anhand der Raumberechnungen ermittelt und verteilt auf die Prognoseeinheit fortgeschrieben (ECKHAUS, 2019a, S. 22).

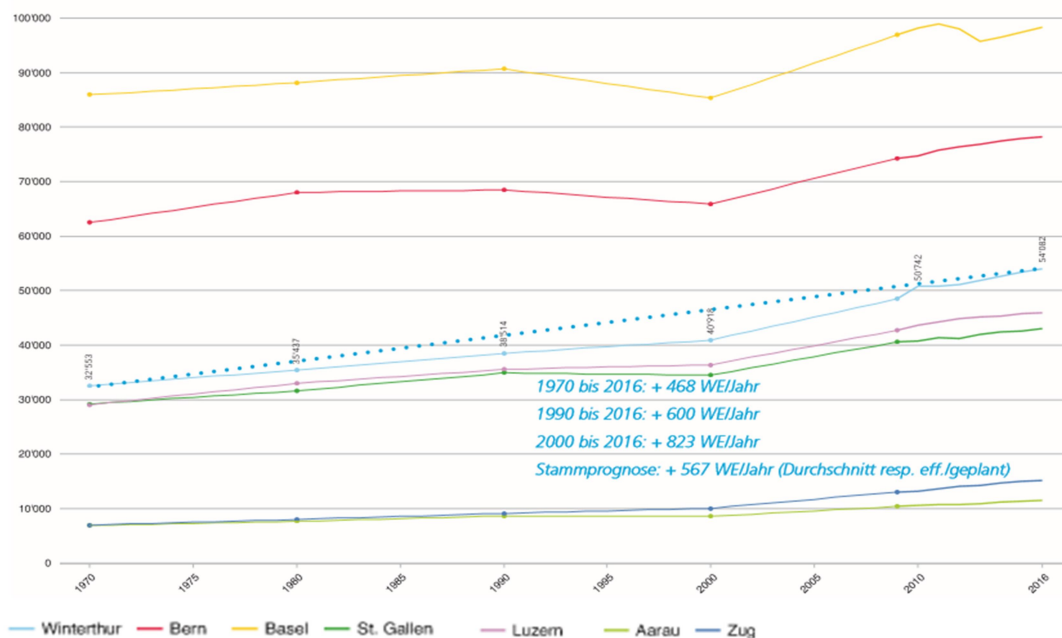


Abbildung 9: Wohnungsbestand im Vergleich (ECKHAUS, 2019a, S. 23)

Reserven und Verdichtung

Das Amt für Städtebau (AfS) der Stadt Zürich berechnet Bestand, Kapazität und Reserven der bebauten oder bebaubaren Geschossflächen. Die Flächenberechnungen werden unter anderem für verschiedene Wohnanteile von minimaler vs. realer bzw. maximaler Wohnanteile gemäss gültiger Bauzonenordnung erstellt. Arealüberbauungen werden aufgrund der unterschiedlich grossen Ausnutzung separat berechnet. Bei den Kapazitätsberechnungen wird ein Ausbaugrad von 85 Prozent angenommen und in den Bevölkerungsszenarien als Parameter Ausbaugrad eingebracht. Mittels Exponentialfunktion werden Annahmen getroffen, wie die vorhandenen Reserven, die in den nächsten 25 Jahren genutzt werden auf die einzelnen Jahre verteilt werden

(Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020, S. 30-31). Bei der Stadt Winterthur wird das Verhältnis der gebauten Geschossflächen zu den zulässigen Geschossflächen in überbauten und nicht überbauten Bauzonen beschrieben. Der Ausbaugrad bildet einen Indikator für die Einschätzung der vorhandenen Geschossflächenreserven und die entsprechende potenzielle Wohnbautätigkeit (ECKHAUS, 2019a, S. 22).

Neben der Bautätigkeit in den eigentlichen Entwicklungsgebieten, ist in den Städten auch eine starke innere Verdichtung festzustellen. Die bauliche Veränderung vollzieht sich dabei innerhalb des bestehenden Siedlungsgebiets. Bestehende Wohnsiedlungen werden abgebrochen und durch grössere Neubauten ersetzt. In Zürich hat man beobachtet, dass auf eine abgebrochene Wohnung aktuell etwa zwei neue entstehen. Dabei kommt den Genossenschaftssiedlungen eine grosse Bedeutung zu, weil hier ein grosses Erneuerungs- und damit auch ein hohes Verdichtungspotenzial bestehen (Stadt Zürich, 2019b).

Wohnraum - Demografiemodell

Um die Bevölkerungsentwicklung aus der Realisierung der Bautätigkeiten, Reserven und Verdichtung abzuleiten, müssen Annahmen zum Wohnflächenverbrauch und der Struktur der zukünftigen Bewohnenden getroffen werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Wohnflächenverbrauch wie auch die Struktur nach Alter und Geschlecht bestehen bleiben (EBP, 2020, S. 5). In folgender Abbildung 10 ist das Vorgehen strukturiert hergeleitet.



Abbildung 10: Wohnraum- und Demografie-Modell (Fuchs, 2018, S. 7)

Der Wohnflächenverbrauch variiert je nach Eigentübertyp des Gebäudes. Die Baugenossenschaften nutzen insgesamt rund 5 Quadratmeter weniger Wohnfläche pro Person und sind aufgrund der Belegungsvorgaben seit den 1960er Jahren weitestgehend konstant. Personen, welche in einer Eigentumswohnung leben, belegen markant mehr

Wohnraum als der durchschnittliche Mieter (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2013). In Abbildung 11 ist die Übersicht der Stadt Zürich als Referenzbeispiel ersichtlich:

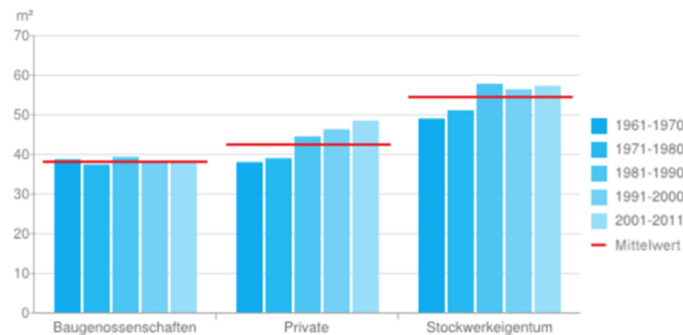


Abbildung 11: Wohnflächenverbrauch pro Person und Eigentümerarten (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2013)

Für die Schulraumplanung ist entscheidend, wie viele Kinder in den Wohnsiedlungen, insbesondere in den Neubauprojekten leben. Die effektive Anzahl Kinder pro Wohnung ist abhängig von Siedlungstyp, Wohnungsmix und Ausbaustandard. Pro 100 Wohnungen gelten in der Stadt Zürich folgenden Richtwerte (Stadt Zürich, 2019b, S. 17).

Private	Wohnsiedlungen:	20-50 (100)	Kinder
Städtische	Wohnsiedlungen:	50-120	Kinder
	Genossenschaftssiedlungen:	60-120	Kinder
	Stiftung Wohnen für kinderreiche Familien:	200-300	Kinder

Anzumerken ist, dass die Stadt Zürich in der Schulraumplanung 2020 (Stadt Zürich, 2020, S. 16) die Obergrenze bei privaten Wohnsiedlungen von 50 auf 100 Kinder korrigiert hat. Diese Verdoppelung des Richtwertes innerhalb eines Jahres widerspiegelt die grosse Prognoseunsicherheit der Schülerzahlen.

2.2 Datengrundlage verschiedener Prognosemodelle

In nachfolgender Tabelle 1 wurde eine detaillierte Auswertung von Schülerprognosen diversen Schweizer Städten unternommen. Dafür werden tabellarisch die verschiedenen Inputparameter wie auch die Methoden, Prognosezeiträume und die Prognosesicherheit verglichen. Gegenübergestellt wurden: die Methodenpräsentation Schülerprognosen für die Schulraumplanung der Stadt Zürich (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2008); Raumbedarfsstrategie Schulen 2019 (Stadt Zürich, 2019b) mit den Bevölkerungsszenarien (Statistisches Amt Stadt Zürich, 2020); Basel Stadt mit dem Methodenbericht über kleinräumigen Schülerprognosen (Statistisches Amt Basel Stadt,

2020); Stadt Zug mit Szenarien zur Entwicklung der Schülerzahlen (EBP, 2020); Stadt Bern mit der Schulraumentwicklung Schlussbericht (Basler&Hofmann, 2015a); Stadt Luzern mit Schlussbericht der Schulraumentwicklung Luzern (Basler&Hofmann, 2015b); Stadt Winterthur mit Schulraumplanung (ECKHAUS, 2019a) und die Schulraumplanung der Stadt Adliswil 2019 (ECKHAUS, 2019b).

	Stadt Zürich	Stadt Zürich	Basel Stadt	Stadt Bern	Stadt Bern	Stadt Zug	Stadt Luzern	Stadt Winterthur	Stadt Adliswil
Institut	Statistik ZH	Stat ZH/ eckhaus app	Stat. Amt BS	Stat. ZH (Methode)	BaslerHofmann	EBP	Stat.Amt LU/ BaslerHof	eckhaus	eckhaus
Datum der Erhebung	2008	2019	2019	2010	2015	2018	2015	2019	2019
	seit 2002/ Modellwechsel		seit 2019!					seit 2003	2005
Produkte	Schulkreis Vor KG/KG/Primar	Schulkreis Vor KG/KG/Primar	kleinräumig Primar & J	Schulkreise KG / Primar / Sek	Schulkreise KG/Primar/Sek	Schulkreise KG/Primar/Sek	Schulhäuser KG/Primar/Sek	Schulkreise KG/Primar/Sek	Schulkreise KG/Primar/Sek
Perimeter (Schulkreise)	7	7	15	6	6 (Kreis 3)	4	7	10	5
Schüler Total	26'339	32'284	20'006		1'570		1'620	11'211	1'864
Horizont	kurz	1	1	1		5-6			
	mittel	3	5	3	5	7-12	6	5	5
	lang	8	8	8	15	13-15	10	15	15
Modell	Tool	kA	kA /eckdaten App	Regression	Rüegger 2008	eckdaten App	EBP Tool	LUSTAT	eckdaten App
								Raumbeobachtungen	Raumbeobachtungen
Prognosepräzision	keine Angaben	keine Angaben	KI 95%	keine Angaben	Beschrieb	keine Angaben	keine Angaben	Beschrieb	Beschrieb
Daten	ex-post Zeitreihen	4	10	9	10	10/5	kA	5/10	10
	Einwohnerdienste	x	x	x	x	x	x	x	x
	Schuldienste	x	x	x	x	x	x	x	x
	Bevölkerung	x	x	x	x	x	x	x	x
	Wohn- und Gebäudestatistik		x	x		x	x	x	x
Inputparameter	Zuzug reg.		x		x	x	x	x	x
	Wegzug / Todesfall / Wander		x	x	x	x	x	x	x
	Ein- und Übertritt Rate	x	x	x	x	x	x	x	x
	Geburten	x	x	x	x	x	x	x	x
	Schuleintritte			x				x	x
	Gesamtbevölkerungbestand	x	x	x	x	x	x	x	x
	Zuzug Neubau	x	x	x	x	x	x	x	x
	Wohnbautätigkeiten	(x)	x	(x)	x	x	x	x	x
	Wohnraumbestand		x	x	x	x	x	x	x
	Wohnflächenkonsum		x			x			
	Anteil 15J pro Wohnung							x	x
	Verdichtung		x			x			
	Reserve		x			x	x	x	x
	Referenztyp		x			x			
	Bevölkerungsstruktur		x	x		x	x	x	x

Tabelle 1: Analyse angewandter Schülerprognosemodelle

Die Untersuchung zeigt zahlreiche Varianten von Prognosemodellen und eine Vielzahl an Methoden, Parametern und Zeitreihen auf. Die grösste Gemeinsamkeit ist das nicht deklarieren einer Prognosepräzision. Nur zwei Akteure umschreiben die Prognoseunsicherheit:

Im Bericht der Schulraumentwicklung der Stadt Bern wird die Prognoseunsicherheit im gesicherten Bedarf bis 5 Jahren bei $\pm 10\%$ und beim langfristigen Bedarf (ab 5 Jahre) bei $\pm 20\%$. Im Hinblick auf die Geburtenentwicklung und die Wohnbautätigkeit wurde zusätzlich zur Prognoseunsicherheit je ein Szenario „Geburten Hoch“ und „Wohnen Hoch“ ausgewiesen. „Die Szenarien widerspiegeln die Prognoseunsicherheit in zwei spezifischen Aspekten und zeigen die Spannbreite der möglichen Entwicklung jeweils isoliert. Auf Kumulation der beiden Szenarien wurde bewusst verzichtet. Die so vorhandenen unterschiedlichen transparenten Ergebnisse sollen vielmehr interpretiert als addiert werden“ (Basler&Hofmann, 2015a, S. 11).

Beim Bericht der Stadt Winterthur wird bezüglich der Anzahl SuS der gesamten Gemeinde Winterthur, dass „die Prognosegenauigkeit stark abhängig von den Inputdaten (Bezug 2018), den Bevölkerungszahlen, der Schülerzuteilpraxis und der

Klassenbildung. Daher sind Schwankungen von rund $\pm 10\%$ bei den SchülerInnen möglich“ oder [...] rund ± 1 Abteilung je Stufe bei den Klassenzahlen möglich“ (ECKHAUS, 2019a, S. 8 und 9) .

Einzig das Statistische Amt des Kantons Basel-Stadt hat mit der Schülerprognose ein Mass für die Prognoseunsicherheit in der Schätzung von Konfidenzintervall (KI) 95% kommuniziert. Im Auftrag des Erziehungsdepartements Basel-Stadt wurde das zugehörige Statistische Amt mit der kleinräumigen Schülerprognose beauftragt. Rahmenbedingungen waren unter anderem, ein Mass für die Prognoseunsicherheit. Basel Stadt haben die Methode 2019 eingeführt und ist noch in der Testphase. „Die Tests der KI weisen darauf hin, dass die KI tendenziell ein wenig zu eng geschätzt werden“ (Statistisches Amt Basel Stadt, 2020, S. 6-7).

Alle anderen Studien und Schülerprognosen beschreiben nur die Methoden, Herkunft der Grundlagen oder Basisdaten und arbeiten mit verschiedenen Szenarien aber geben keine Prognosepräzision an. Generell wird hervorgehoben, dass die Rahmenbedingungen gemeinsam mit den Vertretern und Vertreterinnen der Stadtplanung und/oder der Schulverwaltung festgelegt oder zumindest im diskutiven Verfahren eruiert wurden.

Im Weiteren fällt auf, dass der wichtige Inputparameter der Wohnbautätigkeiten in den frühen Prognosen der Stadt Zürich (2008) und Stadt Bern (2010) noch nicht berücksichtigt wurde. Die Wohnbautätigkeit wurden in dieser Analyse erst ab 2015 durch Basler&Hoffmann in der Stadt Luzern ergänzt und später durch die anderen Akteure aufgenommen und weiter verfeinert.

2.3 Granulation

Wie in Kapitel 2.1.1. in Zusammenhang mit der Geschichte der Bildungsstatik beschrieben, sind systematische Datenerhebung und die damit verbundenen Analysen noch in den Anfängen. Im Laufe der Entwicklung wurden die Modelle zunehmend komplexer und berücksichtigten mehr Inputfaktoren, die z.B. die Wohnbautätigkeiten, Reserven und die räumliche Verdichtung abbilden. Aufbauend auf den in Kapitel 2.1 beschriebenen Inputfaktoren wird in Abbildung 12 die Untersuchungstiefe der Schülerprognosen visualisiert.

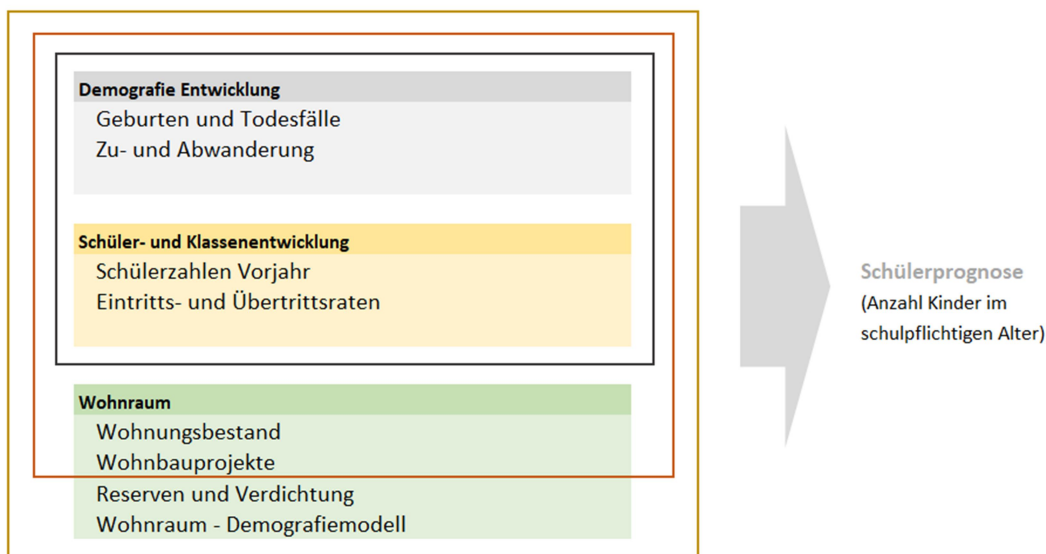


Abbildung 12: Granulation der Inputfaktoren

In einem einfachen **Basismodell** ohne relevante äussere Einflüsse wie überregionale Verkehrserschliessungen und damit verbundene Wohnbautätigkeit, wurden die demografischen Daten in Verbindung mit den bestehenden SuS Daten abgeglichen und ergänzt.

Am Beispiel von der kleinräumigen Schülerprognose von Basel-Stadt mit **mittlerer** Tiefe, kann die Berücksichtigung der Wohnbauprojekte mittels eines Trendparameters aus der Vergangenheit beobachtet werden. Die Ein- und Übertrittsquote wird mit einem Regressionsmodell über folgende drei Dimensionen geschätzt: Schulstufen, Verbundperimeter und Schuljahre geschätzt. Die SuS-Zahlen der Vergangenheit werden mit den Schulstufen interagiert und die unterschiedlichen Übertrittsquoten je nach Schulstufe berücksichtigt. Dafür wird für jeden Schulkreis ein Trend in den SuS-Zahlen und der Bautätigkeit berücksichtigt (Statistisches Amt Basel Stadt, 2020, S. 3).

Bei noch höherer Komplexität kann das in Kapitel 2.1.3 beschriebene Wohnraum Demografiemodell angewendet werden. Mit diesem können die weiteren Inputparameter der Reserven und inneren Verdichtung mittels Referenzstruktur der

Bewohner parzellenscharf berücksichtigt werden. Hypothetisch könnte mittels einer „Smart City Approach“ noch detaillierte Informationen über das Verhalten und die Wohnpräferenz untersucht werden. Dies darf jedoch aus ethisch-moralischen Gründen und wegen Vorgaben des Datenschutzes von öffentlichen Verwaltungen nicht gemacht werden.

Aus den angeführten Umschreibungen der Granulation lässt sich die Erkenntnis betreffs der Untersuchungstiefe folgendermassen ableiten: Je mehr Informationen untersucht und berücksichtigt werden, desto höher wird die Güte der Prognose. Je fundierter und tiefer die Untersuchung umso kleiner wird das Konfidenzniveau. Der Aufwand steigt bei jedem zusätzlichen Parameter, aber das Konfidenzniveau wird nur minim enger und die Unsicherheit ist schlussendlich immer noch sehr hoch.

Es stellt sich bei Modellen bzw. Analysen klar auch immer die Frage der Kosteneffizienz, und wie hoch der Grenznutzen der Verarbeitung zusätzlicher Information ist.

2.4 Einflussfaktoren und Reflexion

Neben den wirtschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen wie der Standortqualität, dem Steuerfuss, der Bildungsinfrastruktur, dem Angebot an ausserfamiliären Betreuungsmöglichkeiten, ist die geografische Lage mit der Verkehrsanbindung ein mitentscheidender Faktor für die Standortwahl von Familien.

Für die Schulraumplanung kann eine neue überregionale Erschliessung einen eminenten Einfluss auf die SuS Entwicklung haben und somit eine Attraktivitätssteigerung der Gemeinde verheissen. Durch den Bau des Uetliberg Tunnels (Baubeginn im Jahre 2000 und Eröffnung 2007) kann am Beispiel des Motorisierter Individual Verkehr (MIV) nahe der neuen Autobahnausfahrt Knonaueramt ein Zuwachs der 0-15 Jährigen bei den neu verkehrsgünstig gelegenen Gemeinden Wettswil am Albis und Birmensdorf in der Abbildung 13 klar ausgemacht werden. Die Datengrundlage der Schülerzahlen in der Grafik stammt aus der Eckdaten App, welche offizielle Daten aus BFS, kantonalen statistischen Ämtern, Gemeinden und Schulen bezieht und zueinander in Beziehung setzt.

Der Effekt der Schülerzunahme flacht mit der geografischen Distanz merklich ab. So ist der Effekt im Umkreis der Ausfahrten bei Wettswil am Albis und Birmensdorf hoch, in Waldegg ist noch ein leichter Anstieg zu verzeichnen, in den Gemeinden Hedingen und Arni aber schon nicht mehr. Die MIV Erschliessung hat damit einen sichtbar grossen Einfluss auf die Attraktivitätssteigerung einer Gemeinde.

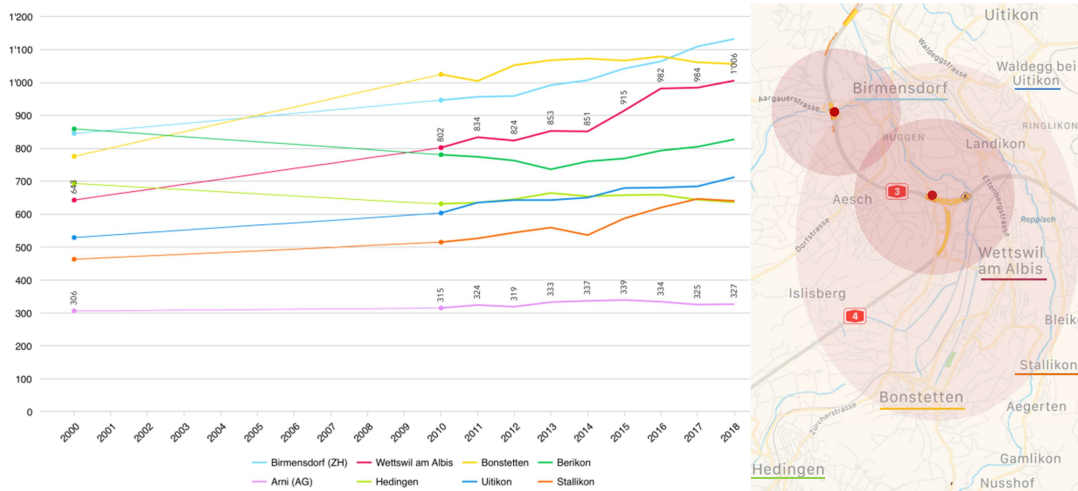


Abbildung 13: MIV– Veränderung des Bevölkerungsanteils der 0-15 jährigen

Ein ähnliches Verhalten ist aufgrund einer neuen Erschliessung des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) erkennbar. Mit Ausbau der Stadtschnellbahn (S-Bahn) im Rahmen vom Projekt Bahn 2000 sind zwischen 2004-2007 die Gemeinden Wetzikon, Bubikon bis nach Rapperswil mit dem Ausbau der Glatthalbahn (S15) dem Knoten Zürich angeschlossen worden. Die Auswirkungen auf die Schülerentwicklung sind in Abbildung 14 verdeutlicht: z.B. in Uster sind die Schülerzahlen um 13% gestiegen.

Je grösser die Distanz zum Knotenpunkt Zürich, umso kleiner die Auswirkungen auf die Schülerzahlen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Mobilität zum Zentrum Zürich.

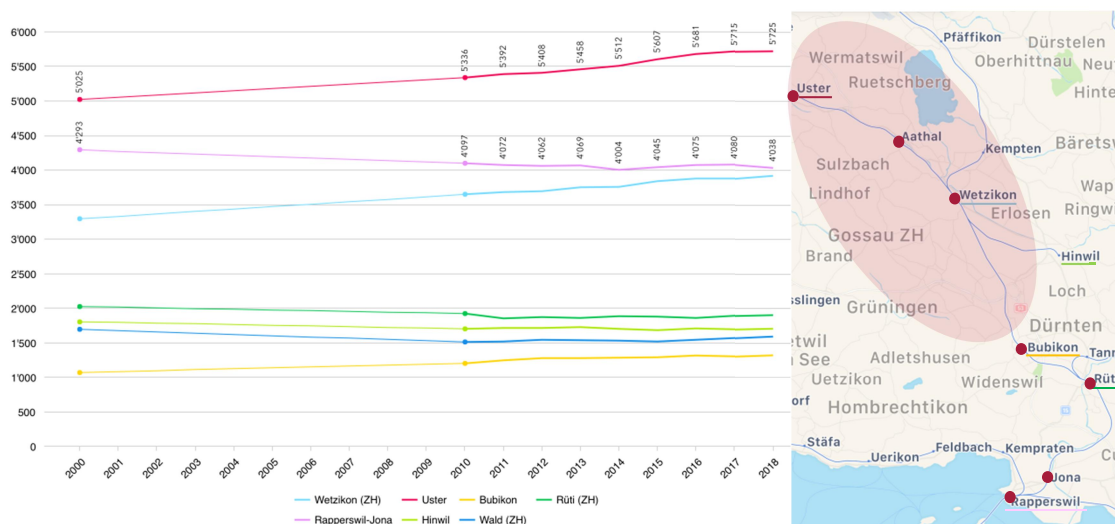


Abbildung 14: ÖV - Veränderung des Bevölkerungsanteils der 0-15 jährigen

Die Zeitungsberichte über teure Schulhausprovisorien zur Überbrückung der kurzfristigen Engpässe sind omnipräsent. Die Gründe für Abweichungen der bisherigen Schülerprognose sind vielfältig, lassen sich aber mit wenigen Punkten umschreiben (Stadt Zürich, 2019b, S. 19-23):

- übermässige starke Zunahme der Anzahl SuS aufgrund der starken **Wohnbautätigkeit und Verdichtung**
- Wanderungsgewinn und somit **steigende Bevölkerungszahlen**
- **steigende Geburtenrate**
- Gesellschaftlicher Wandel mit **erhöhtem Bedarf** an Betreuung und/oder Tagesschulen

Eine Erkenntnis aus den Fehlern der Vergangenheit, und somit Abweichungen zum prognostizierten Erwartungswert, ist das Ausblenden der gesamten Unsicherheitsspannweite einer Schülerprognose oder das Unverständnis der statistischen Systematik. Diese Thematik wird im folgenden Kapitel der Prognosepräzision weiter vertieft.

2.5 Prognosepräzision

Wie in Kapitel 2.2 ausgeführt, sind alle Prognosen mit grossen Unsicherheiten verbunden. Ein Modell weist eine mögliche Fehlerrate mittels eines Konfidenzintervalls von KI 95%. Alle anderen Akteure formulieren die Einflussfaktoren Geburtenrate und Bautätigkeit mit entsprechenden Szenarien hoch/tief/mittel und umschreiben eine relativ grosse Unsicherheit aber Verschweigen die Güte oder Präzision des Modells.

Je mehr Zeit und Ressourcen man in die Analyse steckt, desto detailliertere Informationen gewinnt man und umso grösser wird die Güte des Prognosemodells. Die Präzision der Prognose steigt nicht linear zum investierten Aufwand sondern das Konfidenzintervall wird nur minim enger. Auch mit einem enormen Aufwand an Zeit und Ressourcen, Schülerprognosen bleiben immer mit einer grossen Unsicherheit behaftet.

3. Theoretische Grundlagen Schulraumbedarf

Im folgenden Kapitel werden die Inputparameter für den Schulraumbedarf und der Umgang der Schule mit dem Raum untersucht.

3.1 Inputparameter

Die Anzahl Kinder im schulpflichtigen Alter geografisch lokalisiert auf die Schulkreise resp. Quartiere, definiert den Schulraumbedarf. Von den prognostizierten SuS Zahlen müssen diejenigen SuS abgezogen werden, welche nicht die Regelklassen besuchen.

In der Stadt Zürich ist der Anteil von SuS in Privat-, Sonder- und Mittelschulen in den letzten Jahren über das ganze Stadtgebiet ziemlich konstant. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Quartieren sind allerdings erheblich. Ein relativ hoher Anteil von mehr als 15% SuS ausserhalb von Regelklassen ist auf Primarstufenebene in den Schulkreisen Uto, Limmattal und Zürichberg zu beobachten (Stadt Zürich, 2019b, S. 23).

Die nachfolgende Abbildung 15 zeigt die wichtigsten Inputparameter auf und gibt einen Überblick über die relevanten Ebenen, welche einen direkten oder indirekten Einfluss auf den Schulraumbedarf haben.

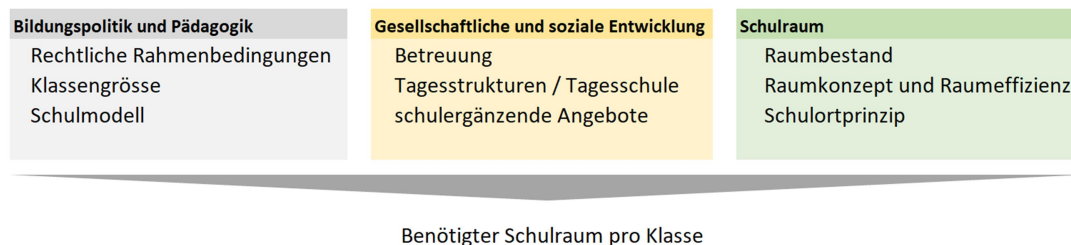


Abbildung 15: Inputparameter Schulraumplanung

3.1.1 Bildungspolitik und Pädagogik

Wie die Schweiz als Staat, ist auch ihr Bildungswesen föderalistisch organisiert. Für die Bildung zuständig sind der Bund, Kantone und Gemeinden. Die Verantwortung für die obligatorische Schule liegt bei den Kantonen. Bis zum vollendeten 20. Altersjahr sorgen sie auch für die Beschulung von Kindern und Jugendlichen mit besonderem Förderbedarf gemäss Art. 62, Abs. 3 der Bundesverfassung (BV). Der Schulbetrieb selbst wird von den Gemeinden organisiert und erlaubt an die lokalen Verhältnisse angepasste und vielfältige Lösungen (SKBF - Bildungsbericht, 2018, S. 32).

Die Aufzählung der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bildungswesen ist nicht abschliessend. In dieser Studie wird nur Gesetze und Paragraphen eingegangen, die für den Schulraum und dafür definierten Flächen relevant sind.

Klassengrösse

Der Rahmen der Klassengrösse wird massgeblich von zwei limitierenden Faktoren gebildet: Der maximalen Anzahl SuS und dem definierten Flächenbedarf pro KL. Wie in Kapitel 2.1.1 erläutert, war die maximale Anzahl SuS schon immer ein relevanter und entscheidender Faktor der Schulraumplanung. Ein Auszug aus dem Archivmaterial der Schriftreihe „die Entwicklung der Bildungsstatistik im Kanton Aargau“ des Institutes für Erziehungswissenschaften der Uni Zürich zeigt in Abbildung 16 eindrücklich die Entwicklung der Klassengrösse.

Schulgesetz	Paragraph	Schülermaximum/Schülerminimum
1805	§ 2	80
1822	§ 2	k.A.
1835	§ 12/13	100/50
1865	§ 25-28	80/40
1941	§ 16	55 45 (Gesamt- & Oberschule) 25 (Mädchen Handarbeit)
1981	§ 14	28 25 (Oberstufe)

Abbildung 16: Regelung des SuS-Maximums in einer KL (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 45)

Heutige Klassen bestehen nur aus 20% der Schülerzahlen wie vor knapp 200 Jahren (Manz, Nägeli, & Criblez, 2015, S. 45). Aktuell ist die durchschnittliche Klassengrösse im ganzen Kanton Zürich mit 157 Schulgemeinden bei **20.5** SuS (Kanton Zürich, 2020, S. 16).

Den Flächenbedarf pro KL wird im Kanton Zürich mit den kantonalen Schulanlagenempfehlungen bestimmt. Seit dem Inkrafttreten der neuen Regelung des Finanzausgleichsgesetzes per 1. Januar 2012, wurden aus den neuen Kantonalen Schulbaurichtlinien aus dem Jahre 2009 nur noch Empfehlungen. Im Gegenzug erhielten die Gemeinden für ihre Schulbauten keine Staatsbeiträge mehr. Wie in der Studie „Kostenklarheit“ im Auftrage der Stadt Zürich in Abbildung 17 dargestellt ist, wurden aufgrund der verschiedenen gesetzlichen Rahmenanpassungen der Raumbedarf pro KL seit 1999 um +24% ausgedehnt (Basler&Hoffmann, 2012, S. 45).

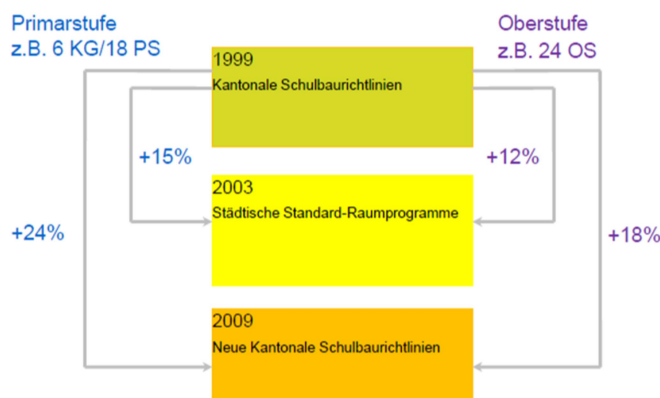


Abbildung 17: Raumbedarf pro KL gemäss verschiedener Schulbaurichtlinien (Basler&Hoffmann, 2012, S. 45)

Der Mehrbedarf an Fläche kann vor allem auf neue pädagogische Konzepte mit der Einführung von Gruppenräumen und die Zusammenfassung einzelner Räume zu klassenübergreifend nutzbaren Raumgruppen zurückgeführt werden.

Eine Vergrößerung des Raumbedarfs pro KL und die Beschränkung des Klassenmaximums hat vor allem in Kombination miteinander eine enorme Auswirkung auf den gesamten Schulraumbedarf. Die maximale Anzahl SuS hängt aber auch von der Pädagogik ab, wie folgendes Kapitel erläutert.

Schulmodell

Die Volksschulverordnung des Kantons Zürich (VSV) unterscheidet zwischen einklassigen (Jahrgangsklassen) und mehrklassigen Klassen (Mehrjahrgangsklassen). Eine Jahrgangsklasse ist eine schulinterne Organisation, bei im Gegensatz zum jahrgangsübergreifenden Unterricht, nur gleichaltrige SuS gemeinsam unterrichtet werden. Die Begriffe Mehrjahrgangsklasse und altersdurchmisches Lernen werden unterschiedlich verstanden. Im altersdurchmischten Lernen (AdL) lernen SuS unabhängig ihres Alters gemeinsam und differenziert nach ihrem Entwicklungs- und Lernstand. Eine Lehrperson unterrichtet SuS aus mehreren Klassen im gleichen Schulzimmer. In einer Mehrjahrgangsklasse unterrichtet eine Lehrperson mehrere Klassen im gleichen Schulzimmer aber führt die einzelnen Klassen nebeneinander (Achermann & Gehrig, 2011, S. 18). Gemäss §21 VSV dürfen in der Regel auf der KG Stufe die Anzahl von 21 SuS nicht überschritten werden. Auf der Primarstufe sind 25 SuS in Jahrgangsklassen und 21 in Mehrjahrgangsklassen das SuS Maximum. Diese Schülerzahl darf nicht längere Zeit um mehr als drei SuS überschritten werden.

Die Volksschule und ihre Rahmenbedingungen haben sich seit ihrer Gründung Anfang des 19. Jahrhundert ständig verändert. Dies betrifft nicht nur ihre Unterrichtsformen auf allen Schulstufen, sondern auch ihre Schulbauten. Bisherige und gegenwärtige Unterrichtsformen wurden dabei immer wieder in Frage gestellt. Die Intervalle der Reformen sind kürzer geworden, und die Veränderungen werden wohl zukünftig in immer rascherer Abfolge geschehen. Die bauliche Gestaltung von Schulhäusern veränderte aber auch ein anderes, neues Konzept, nämlich die in vielen europäischen Städten eingeführte Ganztageschule. Ein Ansatz ist das sogenannte Wiener Campusmodell. Die Idee basiert auf den Erfahrungen der Gesamtschulen der 1970er Jahre, die vor allem in der Bundesrepublik Deutschland entstanden sind. Das Modell baut auf neue Nutzungsformen auf, die über den gewohnten Klassenunterricht hinausgehen sollten, um einen differenzierten und individualisierten Unterrichtsablauf zu gewährleisten (Spycher, Das Schulhaus ist auch ein Zuhause, 2020, S. 25).

Die Tatsache, dass pädagogische Schularchitektur mittlerweile in vielen europäischen Ländern zu einem Thema geworden ist, weist darauf hin, dass in Bezug auf Bildung etwas im Umbruch ist. An verschiedenen Ort sind in den letzten Jahren Initiativen entstanden, die den Versuch unternehmen die schulischen Lernräume im Sinne der aktuellen und vermuteten zukünftigen Herausforderungen neu zu denken (Weyland & Watschinger, 2017, S. 7). In der umfangreichen Forschungsstudie „Raum und Inklusion“ konnten auf Grundlage der aktuellen pädagogischen Organisationsmodelle für die damit einhergehenden Funktionsansprüche drei Denkmodelle für Lern- und Unterrichtsbereiche herausgebildet werden: Klassenraum-Plus, Lerncluster und Lernlandschaft (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 22). Diese unterschiedlichen Modelle werden in Abbildung 18 grafisch verdeutlicht.

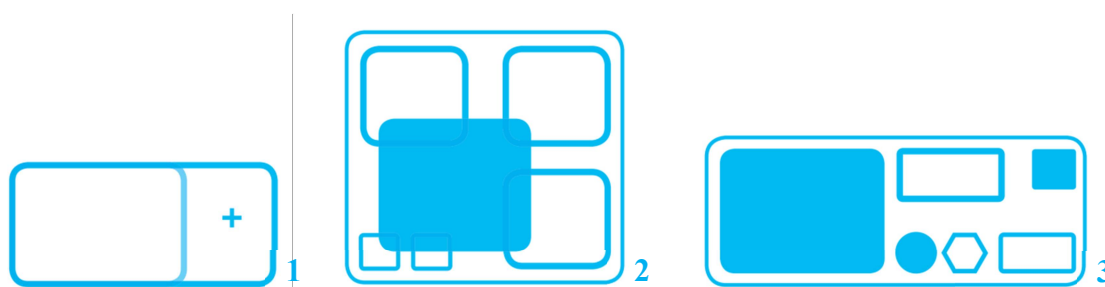


Abbildung 18: Klassenraum-Plus (1), Lerncluster (2), Lernlandschaft (3) (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018)

Das „Klassenraum-Plus“ Modell wurde mit der letzten Schulreform und den damit verbundenen Flächenerweiterungen bereits umgesetzt.

Mit dem Modell „Lerncluster“ können räumliche Struktur und Atmosphäre in einem bestehenden Schulgebäude grundlegend verändert werden. Durch die Einbeziehung und qualitative Aufwertung von Erschliessungsbereichen können erhebliche Raumreserven erschlossen werden, ohne dass hierfür zusätzliche Flächen erstellt werden müssen (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 460).

Das Modell „Lernlandschaft“ wird als offene und damit flexibel nutzbare Fläche gestaltet, die unterschiedlich strukturiert und immer wieder transformiert werden kann. Mit diesem Modell greift man mit den Funktionsansprüchen tiefer in das Raumgefüge ein. Es entsteht durch das Zusammenlegern von drei bis vier Klassen zu einer Lerngruppe in einer gemeinsamen Lerneinheit. Ein explizites Klassenzimmer gibt es nicht mehr. Die verschiedenen Nutzungsbereiche gliedern sich eher nach Aktivitäten, die dort stattfinden. Während es partiell durchaus hochspezialisierte Bereiche geben kann, ist der grösste Teil der Fläche multifunktional ausgelegt und kann je nach Erfordernis durch Raumteiler schnell in unterschiedliche Aktionsbereiche gegliedert werden (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 468).

Unabhängig von der gewählten Lehr- oder Unterrichtsform ist die kantonale Begrenzung des SuS Maximums pro Klasse bindend. Referenzprojekte zeigen auf, dass neue Modellansätze wie Lerncluster oder Lernlandschaft im Schulbau mit vorhandenen Flächenvorgaben tatsächlich realisiert werden können, sofern Ganztagsflächen integriert betrachtet sowie Neben- und Erschliessungsflächen gezielt einbezogen werden (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 497). Es bleibt abzuwarten, ob Erfahrungen der vergangenen Jahre einen Einfluss auf pädagogische Reformen und auf den Schulhausbau der Zukunft haben werden (Spycher, Ernst, 2019, S. 7).

3.1.2 Gesellschaftliche und soziale Entwicklung

Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie ist in der heutigen Gesellschaft ein grosses Bedürfnis. Die Gemeinden im Kanton Zürich sind deshalb verpflichtet die SuS auf Wunsch der Eltern auch ausserhalb der Unterrichtszeit zu betreuen – entweder in Form von zusätzlichen Angeboten wie Tagesstrukturen oder im Rahmen einer Tagesschule. Die Bereitstellung von Betreuungsangeboten ist zwar gesetzlich vorgeschrieben, die Nachfrage kann zum Teil durch die Gemeinde über den Preis gesteuert werden. Die Betreuung während der Blockzeiten (8 bis 12 Uhr) ist kostenlos. Alle anderen Angebote sind durch die Eltern zu bezahlen und die Tarife werden von den Gemeinden festgelegt. Dabei sollen die Elternbeiträge höchstens kostendeckend sein (§32a Abs. 4 VSV). Es steht den Gemeinden frei, das Tagesstrukturangebot teilweise zu subventionieren und tiefere Elternbeiträge (z.B. abgestuft nach den finanziellen Verhältnissen, Reduktion für mehrere Kinder) zu verlangen.

Tagesstrukturen und Tagesschule

Das Volksschulgesetz (VSG) wie auch die Volksschulverordnung (VSV), angepasst per 1. August 2019, verpflichtet die Gemeinden an Schultagen von 7.30 bis 18.00 Uhr (Blockzeit) bedarfsgerechte, unterrichtsergänzende Tagesstrukturen anzubieten. In der Regel können die Eltern aus einem modularartig zusammengestellten Angebot (Frühstückstisch, Mittagstisch und Nachmittagsbetreuung) die gewünschte Tagesstruktur für ihr Kind auswählen. Idealerweise sollten sich die Räume für die Betreuung auf dem Schulareal oder in der Nähe von Schulen und Kindergärten befinden. Wo dies nicht möglich ist, muss die Gemeinde eine Begleitung oder einen Transportdienst organisieren (Kanton Zürich, 2020).

Grundlagen für den Flächenbedarf im Kanton Zürich ist §32k Abs. 3 des Volksschulgesetz (VSG) und die Empfehlungen von *kibesuisse* (Verband Kinderbetreuung Schweiz) aus dem Dokument „Richtlinien für Tagesstrukturen zur Betreuung von Kindern im Kindergarten- und Primarschulalter“. Der Raumbedarf (Aufenthaltsfläche) pro SuS ist gemäss Volksschulgesetz (VSG) des Kantons Zürich 4m^2 , die Empfehlungen von *kibesuisse* sind $5\text{m}^2/\text{SuS}$, bei reiner Mittagsbetreuung $3\text{m}^2/\text{SuS}$. Diese Flächenbedarfsreduktion gilt aber nur, wenn sich die Räumlichkeiten auf der Schulanlage befinden.

Die Entwicklung der Betreuungsnachfrage und Betreuungsquote ist abhängig von gesellschaftlich-sozialen Aspekten der Bevölkerung, pädagogischen und betrieblichen Aspekten des Betreuungsbetriebes sowie den Tarifen und Subventionen. Die

vorausschauende Einschätzung, Planung und Organisation der Betreuungsnachfrage und die damit verbundene Raumbereitstellung ist eine grosse Herausforderung für die Gemeinden. Diese sind gestützt auf §30 Abs. 2 VSG verpflichtet, den tatsächlichen und aktuellen Bedarf an Betreuungsplätzen regelmässig bei den Eltern zu erheben. Wartelisten sind nur im Ausnahmefall und nur für kurze Zeit zulässig.

Um den Raumbedarf abzuschätzen sind der Betreuungsgrad und der Anteil der Belegungsspitzen in % ausschlaggebend. Aus der Anzahl SuS im Verhältnis zur Gesamtzahl SuS der Schule bildet sich der Betreuungsgrad. Der Benchmark des Betreuungsgrades ist mit 40-50% sehr hoch, 30-40% hoch, 20-30% moderat und unter 20% eher tief. Belegungsspitzen sind über den Mittag zu bewältigen und rechnen sich aus der Anzahl SuS im Verhältnis den SuS, welche das Betreuungsangebot nutzen könnten. Wobei die durchschnittlichen Belegungsspitzen erfahrungsgemäss an 2-3 Tagen sind (Mo/Di/Do) sind (Basler&Hofmann, 2018, S. 7).

Die Stadt Winterthur nimmt in der Strategie zur Raumbereitstellung der Tagesstrukturen an, dass sich der Betreuungsgrad mittel- /langfristig auf rund 50% erhöht und das Raumbereitstellungsmodell rot, wie in Abbildung 19, zur Anwendung kommt. Das Raumkonzept der Winterthurer Tagesstrukturen stellt 50% festzugeteilte Nutzflächen und ergänzend dieselbe Menge an Schulraum zur Mehrfachnutzung bereit. Um dem steigenden Bedarf an Betreuungsplätzen gerecht zu werden, wurde eine Strategie für die festzugeteilten Raum- und Nutzflächen entwickelt. Abbildung 19 zeigt anhand Daten auf, wie die notwendige Raumbereitstellung durch einerseits Mehrfachnutzung und andererseits fest zugeteilten Schulraum für die Tagesstruktur aufgeteilt werden könnte. Die könnte beispielsweise die Turnhalle, Bibliothek, Mehrzwecksaal, Gruppenraum, Handarbeitszimmer oder auch Klassenzimmer sein (ECKHAUS, 2019a, S. 29).

**Raumbereitstellungsmodell für die Tagesstrukturen
in Abhängigkeit der Nutzungszuweisung**

**Schulraum für Mehrfachnutzung mit Tagesstrukturen/
Betreuung geeignet (Raumeinheit und Nutzart):**

- Turnhalle (Bewegung)
- Bibliothek (Ruhe)
- Mehrzwecksaal / Singsaal (Multifunktion)
- Gruppenraum, Aufenthalts-/Blockzeitenraum (Ruhe)
- Handarbeitszimmer, Kombi(werkstatt)raum Zeichnen / Gestalten / Musik (aktiv)
- Klassenzimmer (Aufgaben)

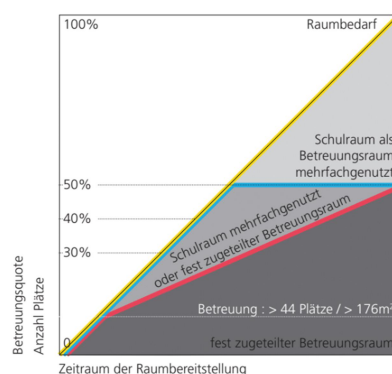


Abbildung 19: Raumbereitstellungsmodell für Betreuung (ECKHAUS, 2019a, S. 29)

„Tagesstrukturen“ sind als modulare Betreuungsformen zu verstehen, die auch die Betreuung in Tagesschulen mit einschliesst. In einer Tagesschule verbringen die Kinder einen Grossteil des Tages gemeinsam. Je nach Modell nehmen sie Mittagessen ein, erhalten Hilfe bei den Hausaufgaben und werden während der Freizeit betreut. Im Gegensatz zu den Tagesstrukturen sind Schule und Betreuung dabei eng miteinander verbunden – sowohl organisatorisch und pädagogisch als auch räumlich.

Die Tagesschule ist ein freiwilliges Angebot der Gemeinde, kann aber aufgrund der engen Verbundenheit Vorteile mit sich bringen. Z.B. kann die Mehrfachnutzung der Räumlichkeiten optimiert und die Mittagessen in Etappen mit den Pausenzeiten abgestimmt werden, was wiederum einer Mehrfachnutzung zugutekommt. Falls alle Schulstunden während den fixen Blöcken stattfinden, muss Schulraum für die Spitzen geschaffen werden. In der restlichen Zeit resultiert eine Ausdünnung des Stundenplanes.

Schulergänzende Angebote

Grundsätzlich werden alle SuS in der Regelklasse unterrichtet. Dazu gehören sowohl SuS mit besonderen Stärken und Begabungen als auch solche mit Schwierigkeiten. Aufgabe der Schule ist es die Bedürfnisse der SuS ernst zu nehmen und im Unterricht gute Bedingungen für das Lernen und Zusammenleben zu schaffen. Sonderpädagogische Angebote der Regelschule für SuS mit besonderem pädagogischem Bedarf sind in Abbildung 20 visualisiert:



Abbildung 20: Ergänzungsangebote für SuS mit besonderen Bedürfnissen (Kanton Zürich, 2020)

Gemäss den aktuellen Aussagen des Kantons Zürich, lösen diese ergänzenden Angebote keine Flächenbelastung aus, sondern können im Rahmen der Schulbaurichtlinien umgesetzt werden. Eine Ausnahme bilden die Therapieräume, welche eine spezielle Ausstattung benötigen.

3.1.3 Schulraum

Die Prognose zu den SuS und Klassenzahlen bildet die Basis für den Handlungsbedarf hinsichtlich übergeordneter Überlegungen in der Schulstandortstrategie sowie in der baulichen Raumbereitstellung. Die zu erwartenden SuS der Regelklassen in der Volksschule werden prognostiziert und daraus die Klassenprognose abgeleitet. Die Klassenprognose ist stark abhängig von eingesetzten Werten der Klassengrösse. Dieser Prozess und die dazugehörenden Inputfaktoren wurden in Kapitel 2 und 3 eingehend beschrieben und werden in Abbildung 21 nochmals grafisch verdeutlicht.

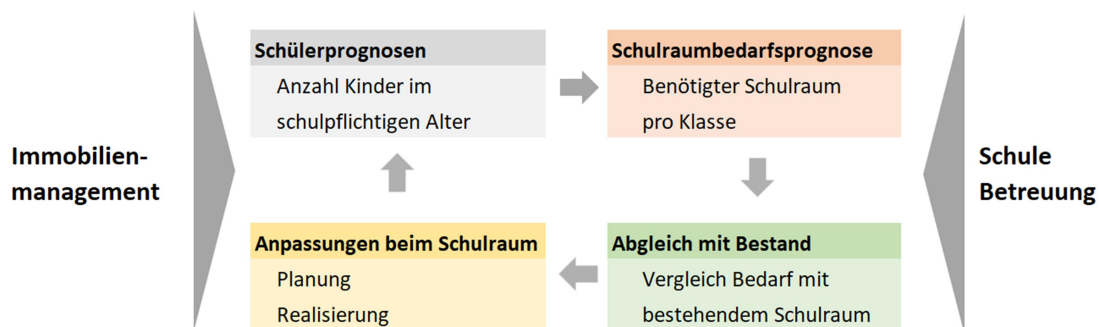


Abbildung 21: Strategische Planung im Immobilienmanagement in Anlehnung an (Fuchs, 2018, S. 5)

Raumbestand

Der Raumbestand und dessen Nutzung bilden die vorhandenen Klassenkapazitäten ab. Die deklarierte Anzahl Klassenkapazitäten sagt aus, wie viele Klassen unter Berücksichtigung der kantonalen Empfehlungen zum Schulraumstandard effektiv in einem Schulhaus geführt werden können. Die effektive Zahl an vorhandenen Klassenkapazitäten ist stark abhängig von der aktuellen Nutzung der vorhandenen Räume. Klassenkapazitäten können auch innerhalb des bestehenden Raumes ohne Bereitstellung von zusätzlichem Raum geschaffen werden, zum Beispiel bei kurzfristigem Bedarf durch Zusammenrücken oder effizienterer Raumnutzung im Tagesablauf (ECKHAUS, 2019a, S. 6).

Der Handlungsbedarf wird aus den Klassenprognosen und Klassenkapazitäten abgeleitet. Die Kapazitätsplanung erfolgt je Schulkreis respektive Teilgebiet. Sie basiert auf den effektiven Klassenkapazitäten der bestehenden Schulbauten und einer theoretischen Verteilung der prognostizierten Klassenzahl und wird mit den Schulkreisen abgeglichen. Der Handlungsbedarf kann Aspekte beinhalten wie eine Optimierung des Raumbestandes oder eine Effizienzsteigerung der bisherigen Raumnutzung durch Mehrfachnutzungen. In dem Sinne soll als erste Handlung immer die Optimierung und Effizienzsteigerung der Raumnutzung geprüft werden. Bauliche

Massnahmen sollen erst in zweiter Priorität und in Zusammenarbeit mit dem Immobilienmanagement evaluiert werden (ECKHAUS, 2019a, S. 7).

Raumkonzept und Raumeffizienz

Das Bildungswesen in der Schweiz ist auf der Ebene der Volksschule kantonal geregelt. Deshalb existieren grosse Unterschiede bezüglich Schulsystem, verschiedenartiger Lehrpläne und Raumansprüchen. Schulhäuser der Volksschule sind massgeschneiderte Lösungen für die jeweiligen lokalen Bedürfnisse und dessen Nutzer.

Während sich in den letzten Jahren die pädagogischen Konzepte für den Lern- und Lebensort Schule weitreichend verändert haben, folgen viele Ansätze im Schulbau unverändert der Idee Unterricht = Klasse = Klassenzimmer. Auch wenn sich die planerische Hauptrichtung langsam verschiebt, die gängigen Musterraumprogramme Anpassungen erfahren und die Chancen von veränderten Organisationsmodellen breit diskutiert werden – einem grundlegenden Wandel im Schulbau steht trotz dieser interessanten Ansätze vielerorts eine breite Verunsicherung und fehlende praktische Erfahrung gegenüber (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 9).

Schulbauten weisen aufgrund ihrer Funktion im Vergleich zu Handels- oder Verwaltungsbauten eine niedrige Flächeneffizienz und geringe Raumauslastung auf. Dies ist einerseits den Öffnungs- und Ferienzeiten von der Schule geschuldet, andererseits den Flächenempfehlungen für Schulhausanlagen. Gemäss diesen Empfehlungen ist eine Addition von Bedürfnisflächen aufgelistet, und die Mehrfachnutzung resp. optimale Nutzung werden nur kurz erwähnt. „Die schulischen und wirtschaftlichen Anforderung an Schulräume und –bauten erfordern weniger eine Spezifikation der Räume als eine Baustruktur, die sowohl eine im engeren Sinne schulisch flexible als auch eine über das Schulische hinausgehende Mehrfachnutzungen erlaubt“ (Kanton Zürich, 2012, S. 5).

Einige Städte wie Zürich oder engagierten Gemeinden wie Wädenswil verfolgen neue Ansätze zur Strukturierung von Grossraum-KL oder Lernlandschaften im Schulhausbau und gliedern sie im Hinblick auf die besonderen Erfordernisse eines gemeinsamen Unterrichts. So integriert die Stadt Zürich in aktuellen Beispielen (SH Falletsche, SH Leutschenbach) die Erschliessungsflächen in die Hauptnutzflächen indem diese einem Schulzimmer mittels flexibler Abtrennung bei Bedarf zugeordnet werden können oder als Gruppenraum nutzbar sind. In Abbildung 22 sind die Nutzung der Erschliessungsflächen sowie die Multifunktionalität am Beispiel vom Schulhaus

Leutschenbach ersichtlich. Die Gemeinde Wädenswil setzt seit dem Jahr 2012 auf das Lernen in Lernlandschaften.

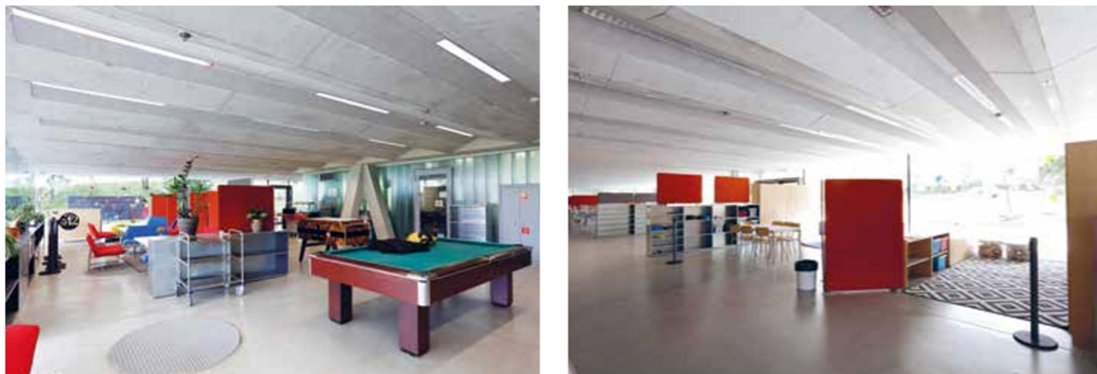


Abbildung 22: Multifunktional nutzbare Erschliessungsflächen (Schumacher , Müller, & Johann, [2016] 2018, S. 23)

Der Lern- und Lebensort Schule ist als Nebeneinander von Unterrichtsflächen mit Instruktions-, Gruppen-, Begegnungs-, Bewegungs- und auch Rückzugsräumen zu verstehen. Suggestiert die Aufzählung dieser Funktionsbereiche auf den ersten Blick eine Reihe entsprechender Spezialräume, ist es angesichts der sich im Tagesrhythmus immer wieder dynamisch verändernden Nutzungszuweisungen für einzelne Bereiche nicht zielführend. Für eine zunehmende Anzahl von Lernsettings müssen in der Abwägung der unterschiedlichen Nutzeransprüche intelligente Lösungsansätze entwickelt werden – der Idee der Wandelbarkeit folgend müssen sie zugleich eine hohe Passung und Veränderbarkeit und damit Zukunftsfähigkeit aufweisen (Kricke, Reich, Lea, & Schneider, 2018, S. 18-19).

Im Sommer 2016 wurde das Modell „Tagesschule 2025“ der Stadt Zürich im Rahmen eines Pilotprojekts an fünf städtischen Schulen eingeführt. Mit dem Forschungsprojekt „Schulraum neu nutzen“ vom Institut Architektur der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) wurde die Implementierung während des ersten halben Jahres untersucht und analysiert. Ihr Fazit kann folgendermassen zusammengefasst werden. „Grundsätzlich zieht die Einführung des Tagesschulmodells einen zusätzlichen räumlichen Bedarf nach sich. Um Unterricht, Vorbereitung sowie Lern- und Freizeitbetreuung optimal zu kombinieren, müssen Möglichkeiten der Neu- und Umgestaltung von Räumen genauso diskutiert werden wie monofunktionale und multifunktionale Raumnutzungen.“ (Schumacher , Müller, & Johann, [2016] 2018, S. 55).

Schulortprinzip

Wichtige Parameter der Schulraumplanung, welche die Lage der zur Verfügung zu stellenden Flächen eingrenzt, sind das Schulortprinzip und der damit verbundene zumutbare Schulweg. Das Schulortprinzip definiert den Anspruch eines SuS auf den Schulbesuch am Wohnort nach VSG und der Bundesverfassung (BV Art. 19 und 62). Davon ausgehend gilt der zumutbare Schulweg. Mit dem obligatorischen Grundschulunterricht wird der Anspruch an einen zumutbaren Schulweg festgesetzt. Der Schulweg ist nicht ausschliesslich Sache der Eltern, sondern liegt auch im Aufgabenbereich der öffentlichen Hand. Ist der Schulweg zu weit, zu beschwerlich oder mit unzumutbaren Gefahren verbunden, haben die Kantone und Gemeinden Abhilfe zu schaffen. Wesentlich für die Beurteilung ist das Alter des SuS und die Gefährlichkeit des Weges, die Länge resp. die Zeitdauer diesen viermal pro Tag zurückzulegen. Wege bis 30 Minuten, die viermal pro Tag zurückzulegen sind, gelten in der Regel als zumutbar. 1.5 Kilometer lange Schulwege gelten in der Regel als zumutbar. Für Kindergartenkinder sollten sie kürzer sein. Die Schulbehörde hat die Pflicht, die Zumutbarkeit der Schulwege zu gewährleisten. Im Fuss- und Wanderweggesetz (FWG) ist festgehalten, dass im Siedlungsgebiet Fusswegnetz bezeichnet, angelegt und erhalten werden müssen. Sie verbinden insbesondere auch Schulen und Kindergärten mit den Wohngebieten (Fussverkehr Schweiz, 2016, S. 1-2).

3.2 Prognosepräzision

Aufbauend auf den Zahlen der Schülerprognosen aus Kapitel 2 werden nun die zusätzlichen Inputparameter des Schulraumbedarfes aus Kapitel 3 erweitert. Einzig die kleinräumige Schülerprognose der Stadt Basel beinhaltet ein Mass für die Prognoseunsicherheit. Alle anderen untersuchten Prognosen der verschiedenen Akteure weisen Vorhersagen ohne Berücksichtigung einer Fehlerrate auf. Die Prognosepräzision wird lediglich allgemein mit einer % Prognoseunsicherheit umschrieben oder als ein diskutiver Akt in Zusammenarbeit mit den behördlichen Stellen beschrieben.

Die Unwissenheit bezüglich der Präzision einer Prognose hat zwei Konsequenzen. Wir überschätzen unser Wissen über die Zukunft und unterschätzen die Ungewissheit, indem wir den Bereich der möglichen unsicheren Zustände komprimieren. Es gibt Autoren, die so provokant behaupten, dass kein Unterschied bestehe ob man aufgrund mangelhafter Informationen Vermutungen anstellt, oder eine Zufallsvariable vorhersagt. In diesem Sinne seien Vermuten oder Erraten und Prognosen dasselbe (Taleb, 2008, S. 224-226).

3.3 Zwischenfazit, Prognosefähigkeit und Präzision

Die Prognosefähigkeit oder die Wahrscheinlichkeit über das Auftreten von Ereignissen in der Zukunft, die auf Beobachtungen der Vergangenheit und einer Annahme über die Fortsetzung der Beobachtungen beruhen, hängt im starken Masse von den exogenen Effekten ab. In einer Analyse von Fehleinschätzungen der Vergangenheit hat die Stadt Zürich (Stadt Zürich, 2019b, S. 19-23) die grössten Einflussfaktoren identifiziert, welche in folgender Abbildung 23 visualisiert sind:



Abbildung 23: Inputparameter und Einflussfaktoren auf den Schulraumbedarf

Städte mit einer hohen wirtschaftlichen Standortqualität als auch Agglomerationen oder Gemeinden mit guter Verkehrsanbindung und geografisch optimaler Lage, die zusätzlich noch eine Infrastruktur mit hoher Schulqualität und Betreuungsmöglichkeiten ausweisen, sind prädestiniert für folgende Szenarien:

- **Starke Wohnbautätigkeit** und demzufolge übermässig starke Zunahme der Anzahl Schülerinnen und Schüler (SuS)
- Mehr SuS aufgrund **steigender Geburtenrate**
- Gesellschaftlicher Wandel und demzufolge erhöhte Nachfrage nach **Betreuungsplätzen und Tagesschulen**
- **Wanderungsgewinn**, steigende Bevölkerungszahl aufgrund geringer Abwanderung

Die Geschichte der Bevölkerungsstatistik aus Kapitel 2.1.1 zeigt auf, dass die Problematik von Schulraumplanungen und die damit verbundene Raumbereitstellung seit der Aufzeichnung von Bildungsstatistik immer wieder ein heiss diskutiertes Thema war. Die Studie „Zahlen, Zählen und Erzählen in der Bildungspolitik“ von Thomas Ruoss macht sichtbar, welche Bedeutung Statistik als Mittel der politischen Kommunikation im Bildungswesen eingenommen hat und so zu einer gewichtigen

diskursiven Kategorie und zu einem gesellschaftlichen Machtinstrument wurde. Kontinuitätslinien in die Gegenwart sind offenkundig (Furrer, 2019, S. 2).

Das Substantiv „Prognose“ beschreibt eine wissenschaftlich begründete Voraussage oder Vorhersage. Sie beschreibt also eine zukünftige Entwicklung, beruhend auf Beobachtungen und Erfahrungen aus der Vergangenheit auf theoretisch fundierten objektiven Verfahren. Da die Realität jedoch ein komplexes System ist und immer Einflüsse auftreten können, die nicht vorhersehbar sind, unterliegen Prognosen unwiderruflich einer Fehlerrate.

In der Beurteilung und Planung für Schulbauten muss die Prognosepräzision entsprechend berücksichtigt werden, um die prognostizierten Trends und Einflussfaktoren objektiv einordnen zu können. Vor allem muss berücksichtigt werden, dass Vorhersagen sich rapide verschlechtern, wenn die Zeiträume grösser werden.

Schülerprognosen sind wichtig für die strategische Schulraumplanung. Die mögliche Fehlerrate muss jedoch deklariert werden, so dass die Prognosegüte und entsprechenden Abweichung für die Nutzer der Prognose klar ersichtlich sind. Damit können Planungen realistisch evaluiert werden.

4. Empirische Untersuchung Implikationen für das Immobilienmanagement

Im folgenden Kapitel werden die Erstellungskosten pro Klasseneinheit und den daraus resultierenden Skaleneffekt als Grundlage für die weiterführende Modellrechnung und den Implikationen für das Immobilienmanagement untersucht.

4.1 Erstellungskosten und Skaleneffekte

Um einen nachvollziehbaren und realistischen Erstellungskostenvergleich aufzeigen zu können, wurde aufbauend auf den empfohlenen Flächenmassen für Schulhausanlagen des Kantons Zürich (Kanton Zürich, 2012, S. 9) der Flächenbedarf pro Klasseneinheit (KL) berechnet. Ein Auszug der Berechnung ist in Tabelle 2 abgebildet, die detaillierte Kalkulation ist im Anhang 1 ersichtlich.

In Tabelle 2 werden die empfohlenen Flächenmasse pro KL als Hauptnutzfläche (HNF) ausgewiesen. Die HNF wird je nach Anzahl der KL mit dem zusätzlichen Bedarf an nutzerspezifischen Flächen wie Lehrerzimmer, Bibliothek etc. addiert. Eine KL mit 90 m² setzt sich immer aus einem Klassenraum mit den empfohlenen 72 m² zuzüglich eines 19 m² grossen Gruppenraums zusammen. Die Flächenarten sind nach der aktuellen Norm SIA 416 (2003) aufgeschlüsselt. Da es in der Praxis unmöglich ist exakt die geforderten Mindestflächen zu bauen, wurden in der Modellberechnung hypothetisch angenommene 20 m² pro KL zu den geforderten Mindestflächen hinzuaddiert.

Klasseneinheit (KL) in m ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KL Raum 72 m ² und Gruppenraum 19 m ²	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080
Therapieraum						36	36	36	36	36	36	36
Psychomotorik												72
Handarbeit						72	72	72	72	72	72	144
Materialraum						18	18	18	18	18	18	36
Kombiwerkstatt						72	72	72	72	72	72	144
Materialraum						18	18	18	18	18	18	36
Schulleitungsbüro	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Teamzimmer / Sammlung						72	84	96	108	120	132	144
Mehrzwecksaal												108
Aufenthaltsraum / Blockzeitenraum						36	36	36	36	36	36	72
Bibliothek						36	36	36	36	36	36	72
Lager / Schränke	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
Abgleich minimale Anforderung	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
Hauptnutzfläche (HNF)	137	256	375	494	613	1092	1223	1354	1485	1616	1747	2310
Nebennutzfläche (NNF) pro KL	17.5	35.0	52.5	70.0	87.5	105.0	122.5	140.0	157.5	175.0	192.5	210.0
Verkehrsfläche (VF) 28% von HNF	38.4	71.7	105.0	138.3	171.6	305.8	342.4	379.1	415.8	452.5	489.2	646.8
Funktionsfläche (FF) 23.5 m ² pro KL	23.5	47.0	70.5	94.0	117.5	141.0	164.5	188.0	211.5	235.0	258.5	282.0
Konstruktionsfläche (KF) 23% von HNF	31.5	58.9	86.3	113.6	141.0	251.2	281.3	311.4	341.6	371.7	401.8	531.3
Total Geschossfläche (GF)	247.9	468.6	689.3	909.9	1'130.6	1'894.9	2'133.7	2'372.5	2'611.4	2'850.2	3'089.0	3'980.1
Annahme Raumhöhe in m	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Gebäudevolumen in m ³	1'140.2	2'155.4	3'170.6	4'185.7	5'200.9	8'716.6	9'815.2	10'913.7	12'012.2	13'110.7	14'209.3	18'308.5
Kosten in 1'000 CHF von BKP 1, 2 und 5	1'245	2'014	2'979	3'786	4'307	6'633	6'984	7'572	8'477	9'401	10'255	12'413
BKP 4 Umgebung (30%/25%/20%)	400.0	604.2	893.7	1135.8	1292.1	1989.9	1746.0	1893.0	2119.3	2350.3	2563.8	3103.3
BKP 5 Bauherrenkosten / QM 10%	124.5	201.4	297.9	378.6	430.7	663.3	698.4	757.2	847.7	940.1	1025.5	1241.3
BKP 9 Ausstattung Möbel	60.0	120.0	180.0	240.0	300.0	360.0	420.0	480.0	540.0	600.0	660.0	720.0
Total Erstellungskosten in 1'000 CHF	1'830	2'940	4'351	5'540	6'330	9'646	9'848	10'702	11'984	13'291	14'504	17'478
BKP 1-9 inkl. 7.7% MwSt												

Tabelle 2: Erstellungskostenberechnung einzelner KL (detaillierte Berechnung in Anhang 1)

Zu den HNF werden die Nebennutzflächen (NNF) addiert, dies ist die geforderte Anzahl an Sanitäreinrichtungen pro KL mit 17.5 m². Die Funktionsflächen (FF) für die Technik sowie Konstruktionsflächen (KF) wie auch die Verkehrsflächen (VF) basieren

auf Erfahrungswerten von bestehenden Schulbauten und sind prozentual einzeln zur HNF hochgerechnet. Als „Geschossfläche“ (GF) wird die Summe aller Hauptnutzflächen (HNF), Nebennutzflächen (NNF), Verkehrsflächen (VF), Funktionsflächen (FF) und Konstruktionsflächen (KF) bezeichnet.

Um einen nachvollziehbaren, unabhängigen und realistischen Erstellungspreis zu berechnen, wurde die Kubatur je KL vereinfacht und schematisch zu einer fiktiven „Standardschule“ mit repräsentativem Charakter modelliert. Diese stellt in Addition einen kompakten Quader geringer Abwicklung (Fassadefläche) mit maximal 5 Geschossen dar. Hier sei angenommen, dass ein Geschoss maximal den Flächenbedarf von 6 KL umfasst. Bei einer Annahme von fünf Stockwerken umfasst die Standardschule die Berechnungen von 1 bis 30 KL.

Wie in Abbildung 24 mit den Berechnungsparametern (1-5) schematisch dargestellt, besteht die Standardschule aus einem Gebäude (1). Das Gebäudevolumen (2) wird von der berechneten GF der entsprechenden KL und einer Höhe von 4.6m definiert. Es wurde aufgrund der Vergleichbarkeit das Gebäude ohne Unterkellerung (Untergeschosse) gerechnet. Die Anzahl Geschosse (3) werden mit 6 KL pro Geschoss durchgezählt. Für die Konstruktion der Aussenwand und Fassade (4) wird ein Zweischalenmauerwerk verputzt mit durchschnittlicher Gebäudeform, wenig gleichartige, vorgefertigte Bauteile und leicht überdurchschnittlichem Fensteranteil hinterlegt. Ab dem ersten Geschoss wird ein Aufzug (5) eingerechnet.

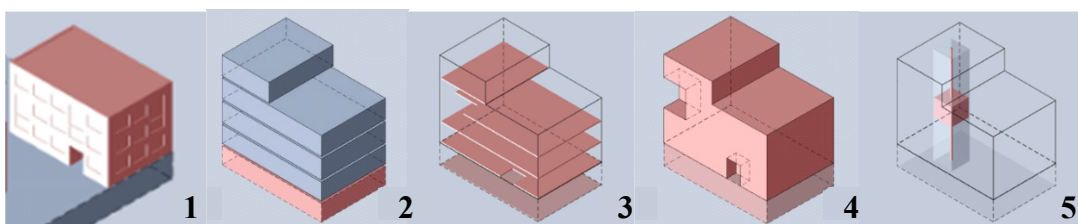


Abbildung 24: Die Berechnungsparameter 1-5 der Standardschule durch Tool www.kennwerte.ch

Auf Basis des berechneten Gebäudevolumens und den in Abbildung 24 definierten Berechnungsparametern wurde jede KL Einheit einzeln mit dem unabhängigen Baukostentool „kennwerte.ch“ gerechnet. Dieses Tool erstellt automatisierte Schätzungen, welche aufgrund der eingegebenen Objektdaten die durchschnittlich zu erwartenden Kosten ermittelt. Die Grundlage dafür bildet die regelmässig aktualisierte Datenbank mit abgerechneten Schulbauobjekten aus der gesamten Schweiz. Die Schätzgenauigkeit wird bei Primar- und Sekundarschulen im Median von aktuell 9.1%

Abweichung angegeben (kennwerte.ch, 2020). Die detaillierten Berechnungen der einzelnen KL sind im Anhang 2 beigelegt.

Automatisch im Tool eingerechnet sind gemäss dem branchenüblichen Baukostenplan (BKP) 1 (die Vorbereitungsarbeiten), BKP 2 (Gebäude) und BKP 5 (Baunebenkosten). Prozentual dazu aufgerechnet wird BKP 4 (die Umgebung) sowie BKP 58 Bauherren- und Qualitätsmanagementkosten. Die Ausstattung (Möblierung) aus dem BKP 9 wird basierend auf Erfahrungswerten mit CHF 60'000 pro KL eingerechnet.

Nicht in die Erstellungskostenberechnung der Standardschule miteinbezogen sind die aufgrund der kantonalen Vorgaben geforderten Turnhallen inkl. Nebenflächen und Betreuungsflächen. Turnhallen sind Hallenbauten mit anderen konstruktiven Gesetzmässigkeiten und lassen sich nicht mit dem üblichen Kennwert „Preis pro m³“ mit einem konventionellen Schulhausbau vergleichen. Der Bedarf an Tagesstrukturfläche hängt einerseits ab von der Betreuungsnachfrage, andererseits ist sie stark vom jeweiligen Nutzungs- und Betreuungskonzept gesteuert. Die Landkosten BKP 0 sind aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit ausgespart und werden nicht berücksichtigt. So auch nicht spezifisch ortsgebundene Mehrkosten wie Baugrundsicherungen, Retentionsanlagen oder Altlasten.

In Abbildung 25 ist die Auswertung der Erstellungskosten der Standardschule pro KL mit dem konstruktiven Aufbau (Stockwerke farblich hinterlegt) ersichtlich.

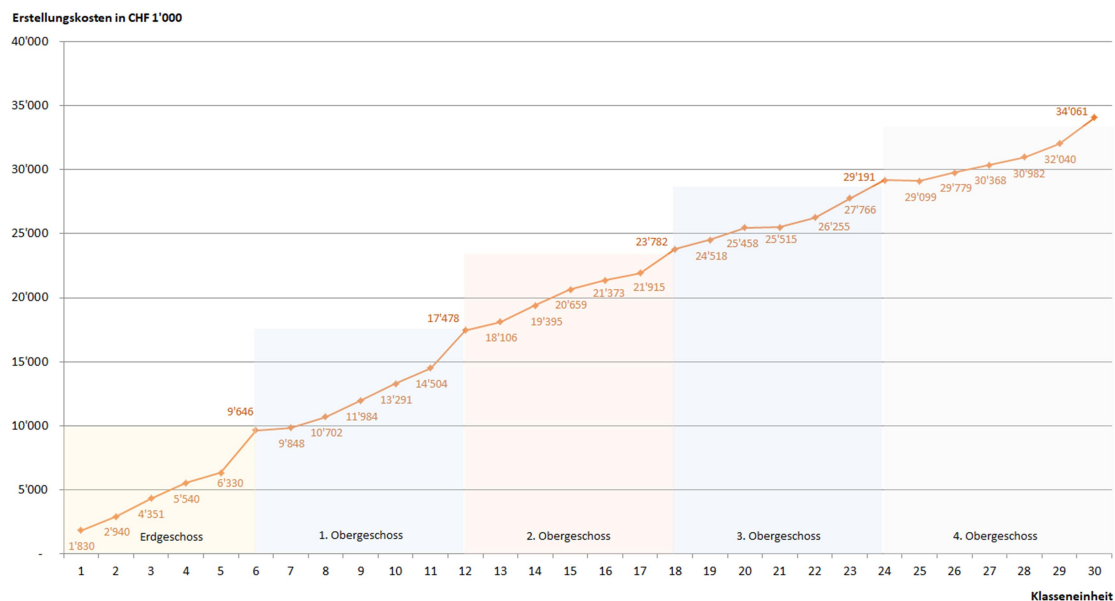


Abbildung 25: Erstellungskosten Neubau Standardschule pro KL

In der Grafik 25 ist ein Anstieg der Erstellungskosten pro Geschoss ersichtlich. Dieser stufenhafte Anstieg wird jedoch grösstenteils durch die kantonalen Vorgaben für Schulhausbauten verursacht. Die erste „Mehrbedarfsstufe“ ist bei KL 6 mit zusätzlich geforderten Nutzungsflächen von 360 m² wie Handarbeitsraum, Kombiwerkstatt, Teamraum, Blockzeitenraum, Bibliothek und Therapieraum. Bei der zweiten Mehrbedarfsstufe KL 12 werden zu den Verdoppelungen der aus KL 6 geforderten Räume, Flächen von 450 m² durch einen Mehrzweckraum und Raum für Psychomotorik notwendig. Der Mehrbedarf der Stufe KL 18 ist bei 252 m² ausgelöst durch weitere Ergänzungen der Handarbeit-, Kombiwerkstattträume sowie einer Vergrösserung der Bibliothek. Die letzte Mehrbedarfsstufe bei KL 24 verlangt zusätzlich noch einer Ergänzung des Mehrzweckraumes mit total 216 m².

Ein geringerer Effekt der Verteuerung pro KL 6 entsteht durch den Aufbau des hier verwendeten Konstruktionsmodells mit einer Grundfläche von 6 KL. Bei einer anderen Grundfläche läge beim Stockwerkwechsel ebenfalls eine kleine Stufe.

Aufstockungen oder Erweiterungen sowie Provisorien sind nicht in die Berechnung eingeflossen. Provisorien haben immer einen behelfsmässigen Charakter und erfüllen meistens nicht die pädagogischen oder baulichen Qualitäten. Aufstockungen sind nach Möglichkeit vorzubereiten, sind aber aufgrund verschiedener technischer Grundvoraussetzungen nicht modellhaft zu berechnen.

Um die errechneten Erstellungskosten der Standardschule zu verifizieren werden die BKP 2 Kosten von Bestandsbauten abgeglichen. Die Daten der Bestandsbauten werden in Tabelle 3 mit dem Schulstandort, die Anzahl der gebauten KL mit den effektiv gebauten Geschossflächen und die daraus abgerechnete BKP 2 Kosten dargestellt. Im Vergleich dazu die errechneten Flächen der Standardschule. Aus diesen Daten resultiert der relevante Kennwert Kosten BKP 2 pro gebaute Fläche. Die Turnhallen sind je nach Ausführung (Einfach-, Doppel- oder Dreifachhalle) pro Halle um 4 Mio. in Abzug gebracht. Dieser Abzug beruht auf der Projektdokumentation Dreifachturnhalle Hardau der Stadt Zürich (Stadt Zürich, 2007, S. 5). Die gebauten und deklarierten Betreuungs- und Spezialflächen sind mit den ausgewiesenen Baukosten in Abzug gebracht wie in Tabelle 3 ausführlich dargestellt wird. Spezialräume sind die Flächen, welche nicht explizit in den Raumempfehlungen des Kantons Zürich gefordert sind wie öffentliche Bibliotheken oder Zusatznutzungen.

Schule	Quelle	Standort	KL	Modellschule	eff. gebaute GF	BKP 2		ausgewiesene Betreuungsfläche/Spezialräumen			Turnhalle	bereinigt
						abgerechnet	Fläche	Kosten	Abzug	TCHF		
				GF m2	GF m2	TCHF	m2	BPK 2 CHF/m2	TCHF	TCHF	TCHF	
KG Werd	Stadt Adliswil	Adliswil	2KL	469	410	1'740		4'244				
SH Hardau	Kostenklarheit	Zürich	6 KL	1895	2334	11'249	610	4'819	-	2'940		8'309
SH St. Martinsgrund	Kostenklarheit	Sursee	8 KL	2373	3648	10'204	550	2'797	-	1'538	4'000	4'666
SH am Wasser	Kostenklarheit	Zürich	9 KL	2611	3050	10'114		3'316	-		4'000	6'114
SH Marzeli	Doku Stadt Bern	Bern	11 KL	3089	3585	13'855	600	3'864	-	2'318		11'537
SH Volta	Kostenklarheit	Basel	12 KL	3980	6848	15'198		2'219	-		8'000	7'198
SH In der Höh	Kostenklarheit	Volketswil	13 KL	4219	4430	12'513		2'825	-			
SH Oberuster	Kostenklarheit	Uster	14 KL	4458	6421	16'372	641	2'550	-	1'635	4'000	10'737
SH Schauenberg	Doku Stadt ZH	Zürich Affolte	15 KL	4697	8830	28'310	900	3'206	-	2'885	8'000	17'425
SH Dietlimoos	Stadt Adliswil	Adliswil	16 KL	4935	5801	18'943	970	3'637	-	3'528		15'415
SH Zinzikon	Kostenklarheit	Winterthur	17 KL	5174	7299	24'222	843	3'319	-	2'798	8'000	13'424
SH Blumenfeld	Doku Stadt ZH	Zürich Affolte	20 KL	6162	12994	37'934	1'010	2'919	-	2'948	12'000	22'986
SH ZIS	Kostenklarheit	Adliswil	25 KL	7574	13993	30'189	660	2'157	-	1'424	12'000	16'765
SH Leutschenbach	Kostenklarheit	Zürich	27 KL	8052	9847	50'450	1'517	5'123	-	7'772	12'000	30'678

Tabelle 3: Berechnung der Abzüge von Betreuungsflächen, Spezialräumen und Turnhallen

Die Daten der Bestandsbauten konnten aus den Dokumentationen der Stadt Adliswil (Stadt Adliswil, 2016, S. 5) (Stadt Adliswil, 2020, S. 3), Stadt Bern (Stadt Bern, 2020, S. 11) und Stadt Zürich (Stadt Zürich, 2019a, S. 5) (Stadt Zürich, 2016, S. 8), der Studie Kostenklarheit von der Stadt Zürich (Basler&Hoffmann, 2012, S. 66-67) wie auch des Forschungsprojekts „Schulraum neu Nutzen“ (Schumacher, Müller, & Johann, [2016] 2018) eruiert werden.

Die BKP 2 Kosten der Standardschule und der Bestandsbauten sind in der nachfolgende Abbildung 26 zusammen mit den Abzügen der in Tabelle 3 ausgewiesenen Betreuungsflächen, Spezialräumen und Turnhallen Kosten dargestellt.

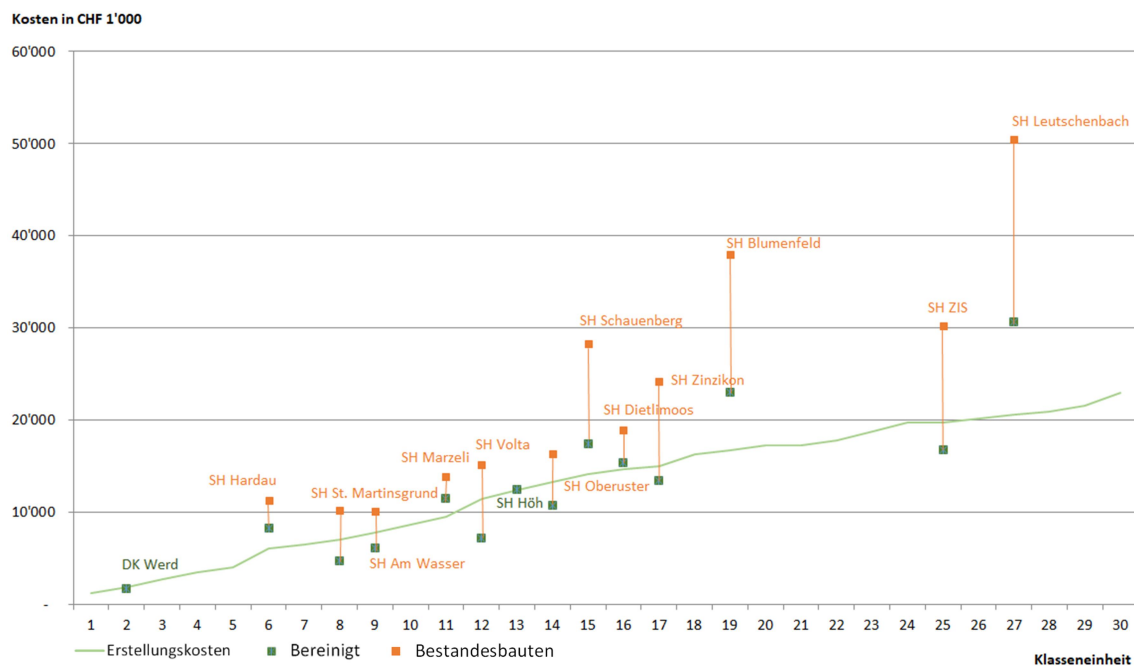


Abbildung 26: Erstellungskosten BKP 2 im Vergleich mit Bestandsbauten

Der Abgleich der errechneten Standardschule mit den Bestandsbauten erscheint mit der Grafik 26 plausibel. Einzig für grosse Schulhausbauten mit über 20 KL Einheiten gibt es in der Schweiz nur eine beschränkte Anzahl von Referenzbauten.

Die herangezogenen Beispiele der grossen Schulhäuser Blumenfeld und Leutschenbach der Stadt Zürich sind Pilotprojekte „Tagesschulmodell“. Das SH Blumenfeld hat mit CHF 2'919/m² (Tabelle 3) einen tiefen Kosten/Fläche Kennwert, aber mit fast 13'000 m² effektiv gebauter GF trotz inkludierter Dreifachturnhalle (ca. 1'000m² Flächenbedarf) einen gegenüber der Modulschule ausgewiesenen Bedarf von 6'612 m² enormen Flächenbedarf. Die gebaute Geschossflächen beim SH Leutschenbach sind mit 9'847 m² abzüglich der Dreifachturnhalle von 1'000 m² nahe bei den errechneten Annahmen der Standardschule von 8'052 m². Allerdings ist der Kosten/Fläche Kennwert bei CHF 5'123/m² und im Vergleich mit SH ZIS (CHF 2'157/m²) oder SH Blumenfeld (CHF 2'919/m²) viel zu hoch, was die Abweichung zu der ausgewiesenen Standardschule erklären lässt.

Wie die Daten in Abbildung 26 bereits erahnen liess, verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 27 den Skaleneffekt. Die Erstellungskosten pro Geschossfläche (GF) sinken erst rasant von KL 1 (CHF/GF 7'381) mit jedem weiteren KL und verlaufen ab KL 8 stetig bis KL 30 (CHF/GF 3'723). Die Kosten pro m³ liegen bei der Erstellung von einem KL bei TCHF/m³ 1'830 und sinken bei einem Schulbau mit KL 30 bis auf TCHF/m³ 809 ab. Vergleichbares lässt sich bei den Erstellungskosten pro KL beobachten.

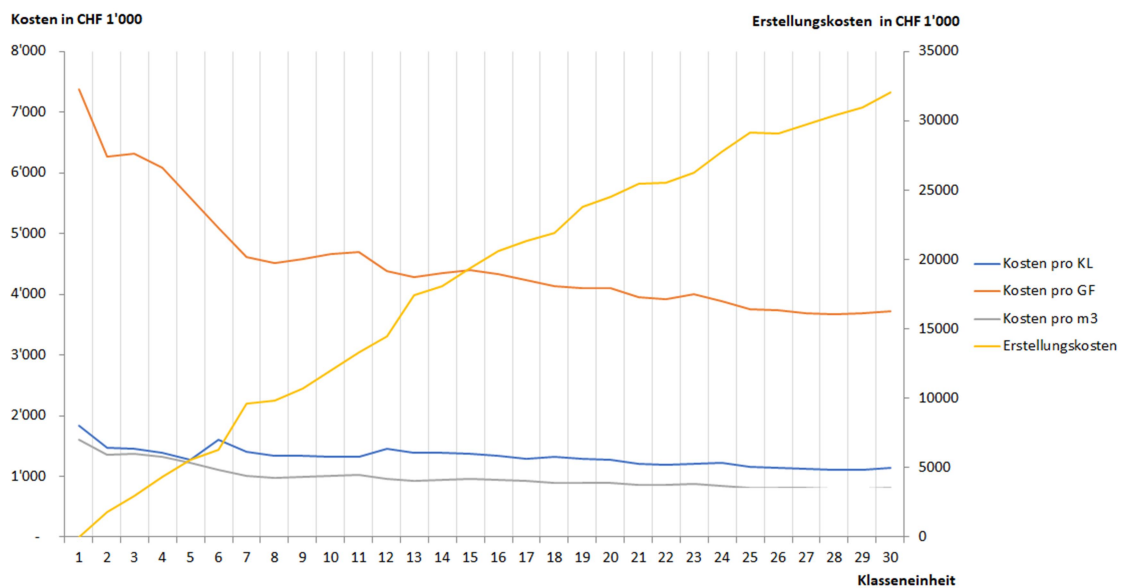


Abbildung 27: Auswertung Kosten BKP 1-9 pro KL, GF, m³

Zur Verdeutlichung des Skaleneffektes werden in Abbildung 28 die abnehmenden Erstellungskosten mit zunehmender Grösse des Schulhauses dargestellt. Das Erstellen einer einzigen KL erfordert TCHF 1'850 an Ressourcen. Bei einem Schulhaus mit 30 KL sinkt der Erstellungswert pro KL auf TCHF 1'135. Dies entspricht einem Grenzkostengewinn von TCHF 695 pro KL. Sichtbar in der folgenden Grafik ist bei den Stufen KL 6 und KL 12 der Mehrflächenbedarf mit den erhöhten KL Kosten.

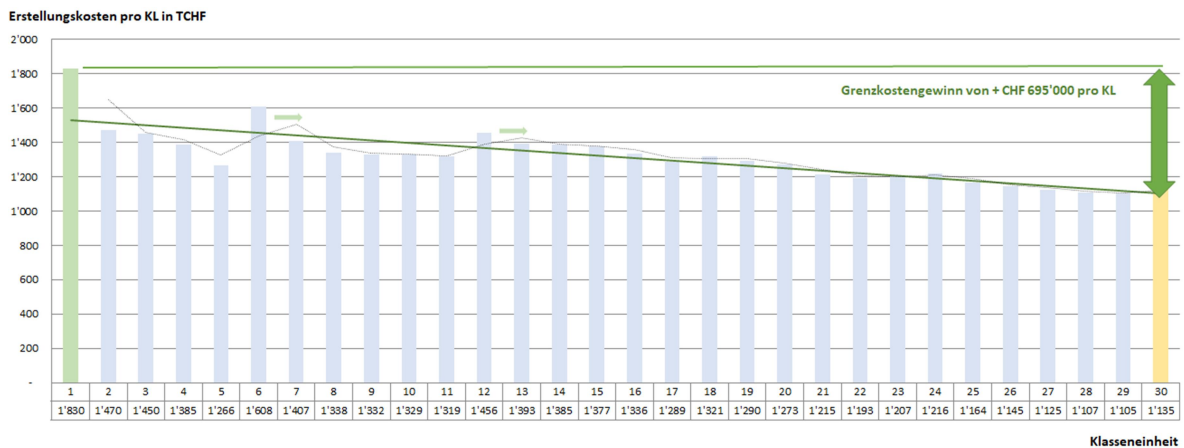


Abbildung 28: Auswirkung des Skaleneffektes die Erstellungskosten pro KL

Der Skaleneffekt zeigt sich in Abhängigkeit zwischen erstellten KL und den Erstellungskosten. Bei steigender Anzahl KL sinken die Erstellungskosten pro KL. Im Zusammenhang mit dem Skaleneffekt reduzieren sich die Grenzkosten, also die Kosten, die beim Bau einer weiteren KL entstehen. Mit der Modellrechnung konnte somit nachgewiesen werden, dass die Grenzkosten für eine zusätzliche KL tiefer sind als die Erstellungskosten einer einzelnen neuen KL.

4.2 Umgang mit der Prognoseunsicherheit

Wie in den Kapiteln 2.2, 2.5 und 3.2 umfangreich beschrieben, weist nur eine Schülerprognose eine Prognosepräzision aus. Alle anderen untersuchten Prognosen zeigen nur eine mögliche Unsicherheit auf.

Beispielsweise wird im Schlussbericht bei der Stadt Bern die Prognoseunsicherheit für 5 Jahre mit $\pm 10\%$ beim gesicherten Bedarf und $\pm 20\%$ beim langfristigen Bedarf beschrieben (Basler&Hofmann, 2015a, S. 11). Bei der Stadt Winterthur ist die Prognoseunsicherheit stark abhängig von den Inputdaten, den Bevölkerungszahlen und der Schülerzuteilungspraxis. Daher sind Schwankungen von rund $\pm 10\%$ bei den SuS möglich (ECKHAUS, 2019a, S. 70). Diese Beschreibungen sagen über die Präzision oder Güte einer Schülerprognose nichts aus.

Wie sich diese Abweichungen der Prognoseunsicherheit auf eine Stadt oder Gemeinde auswirken könnten, wird in Abbildung 29 an einem Beispiel im Entwicklungsgebiet „Dietlimoos-Moos“ in Adliswil dargestellt. Die Realisierungszeit für ein Schulhaus Neubau mit einer Kapazität von prognostizierten 15 KL durchläuft die notwendigen Stufen der Bedarfsformulierung, Bestellung, Wettbewerb, Genehmigungen, Planung, Realisierung bis zur Inbetriebnahme und dauert damit ungefähr sieben Jahre (Stadt Zürich, 2016, S. 8), (Stadt Adliswil, 2016, S. 1).

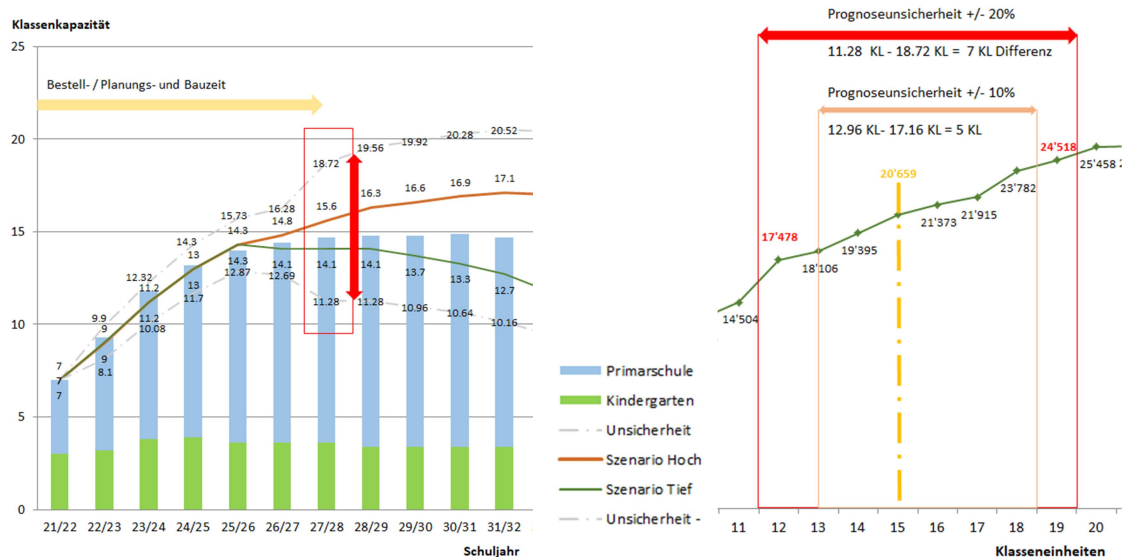


Abbildung 29: Abweichung von prognostizierten KL aufgrund der Prognoseunsicherheit

Geht man bei einem Zeithorizont von sieben Jahren, wie am Beispiel der Stadt Bern, von einem langfristigen Bedarf aus, bedeutet dies $\pm 20\%$ Prognoseunsicherheit. Da die

Schülerprognose mit Szenarien Hoch/Tief vorausgesagt werden, muss die $\pm 20\%$ Prognoseunsicherheit zusätzlich zu den Szenarien addieren werden.

Wie in Abbildung 29 visualisiert, erreicht die Spannweite der Prognoseunsicherheit eine zu erwartende Kapazität von KL 12 bis KL 19. Dies entspricht einer Differenz von 7 KL und stellt ein mittelgrosses Schulhaus mit einem Erstellungswert von knapp 10 Mio. dar. Geht man vom ursprünglich prognostizierten Erwartungswert mit 15 KL aus, entspricht diese Differenz fast der Hälfte der ursprünglich prognostizierten Bestellmenge.

Die Erstellungskosten mit den in Grafik 29 visualisierten Spannweiten werden in Tabelle 4 übersichtlich aufgelistet. Die dargestellte Prognoseunsicherheit von $\pm 20\%$ hat bei der Differenz von 7 KL eine Kostenreichweite von TCHF 7'040. Im Falle einer $\pm 10\%$ Prognoseunsicherheit sind es immer noch TCHF 5'676.

	12 KL	13 KL	14 KL	15 KL	16 KL	17 KL	18KL	19KL
Prognose				20'659				
Unsicherheit 10%		18'106					23'782	
5 KL Differenz							5'676	
Neubau 5KL							6'330	654
Unsicherheit 20%		17'478					24'518	
7 KL Differenz							7'040	
Neubau 7KL							9'848	2'808

Tabelle 4: Differenzrechnung durch abnehmende Grenzkosten

Bei der Gegenüberstellung von der Kostenreichweite bei 5 KL zu den Erstellungskosten bei 5 KL, ist eine Differenz aufgrund der abnehmenden Grenzkosten gegenüber einem Neubau einen „Gewinn“ von TCHF 654 auszuweisen. Mit der grösseren Prognoseunsicherheit von 7 KL sind es sogar TCHF 2'808 „Gewinn“.

4.3 Implikationen für das Immobilienmanagement

Zur Prüfung der aufgestellten Hypothese, dass es aus ökonomischer Sicht effizienter ist, mehr Schulraum zu bauen als der Erwartungswert der Schulraumprognose angibt, wird eine einfache Modellrechnung aufgestellt.

In den hier untersuchten Schulraumprognosen weist allein das Statistische Amt des Kantons Basel Stadt seine Prognosepräzision mit einem Konfidenzintervall von 95% und einer Abweichung von 20% aus (Erhard, 2019, S. 11) (Statistisches Amt Basel Stadt, 2020, S. 7). Um vergleichbare Berechnungen erstellen zu können, wird diese als Standardabweichung für die anderen Schulraumprognosen übernommen, da es sich um ähnliche Voraussetzungen handelt.

Als wahrscheinliche Verteilung der Schülerzahlen für jeden KL wird die Normalverteilung nach der Gaussschen Kurve angenommen (diese ist in den Grafiken als grüne Kurve visualisiert.) Dementsprechend besteht eine Normalverteilung mit einem Mittelwert $\mu = 0$. Die Standardabweichung σ wird auf Basis der verfügbaren Informationen mit 10% der prognostizierten Gesamtanzahl SuS angenommen.

In der Matrix dient die durchschnittliche Klassengrösse von 21 SuS als x-Achse. Der Mittelwert plus 10.5 SuS stellt die maximale Anzahl SuS im entsprechenden Schulhaus dar. Wird diese Anzahl überschritten, wird ein KL mehr benötigt.

Werden nach Fertigstellung eines Baus weitere KL benötigt, müssen hierfür weitere Neubauten erstellt werden (mögliche Erwartungskosten). Die möglichen Erwartungskosten für spätere Erweiterungen verursachen höhere Kosten als die Erstellungskosten bei einer Mehrproduktion an KL aufgrund des Skaleneffektes. Die Opportunitätskosten bezeichnen die Mehrkosten, die bei der Entscheidung gegen eine Alternative gespart werden und damit zum Beispiel den Entschluss weniger KL zu bauen. Die Opportunitätskosten sind in diesem Fall negativ und werden von der Gesamtsumme abgezogen.

Die theoretischen Gesamtkosten setzen sich zusammen aus den effektiven Erstellungskosten der jeweiligen KL, zuzüglich den möglichen Erwartungskosten und den Opportunitätskosten.

$\text{Gesamtkosten} = \text{Erstellungskosten} + \text{mögliche Erwartungskosten} + \text{Opportunitätskosten}$
--

In Kombination mit dem Skaleneffekt weisen die theoretischen Gesamtkosten für die folgenden Berechnungen eine ökonomische Effizienz auf.

Für die Berechnungen der Wahrscheinlichkeitsverteilung der SuS wurde mittels der Gausschen Kurve und der Standardabweichung 10% folgende Formel gebildet:

$$\text{Mittelwert } \mu = x \text{ KL} * 21 \text{ SuS} / N (10\%).$$

Nachstehende Abbildung 30 zeigt am Beispiel eines Schulhauses mit 20 KL, mit Mittelwert $\mu = 420$ (20 KL * 21 SuS) eine Standardabweichung 42 SuS (10%). Daraus folgt für das Beispiel: **20 KL N (420 / 42)**.²

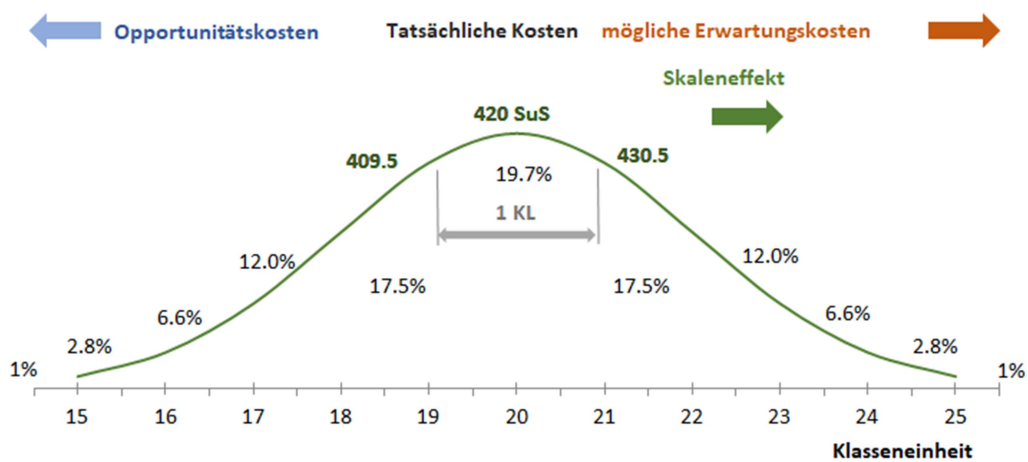


Abbildung 30: Erläuterung der Modelltheorie anhand 20 KL N (420 / 42)

In Abbildung 31 sind die Erstellungskosten der Standardschule grau hinterlegt, um den Skaleneffekt in Bezug auf die weiteren KL zu verdeutlichen.

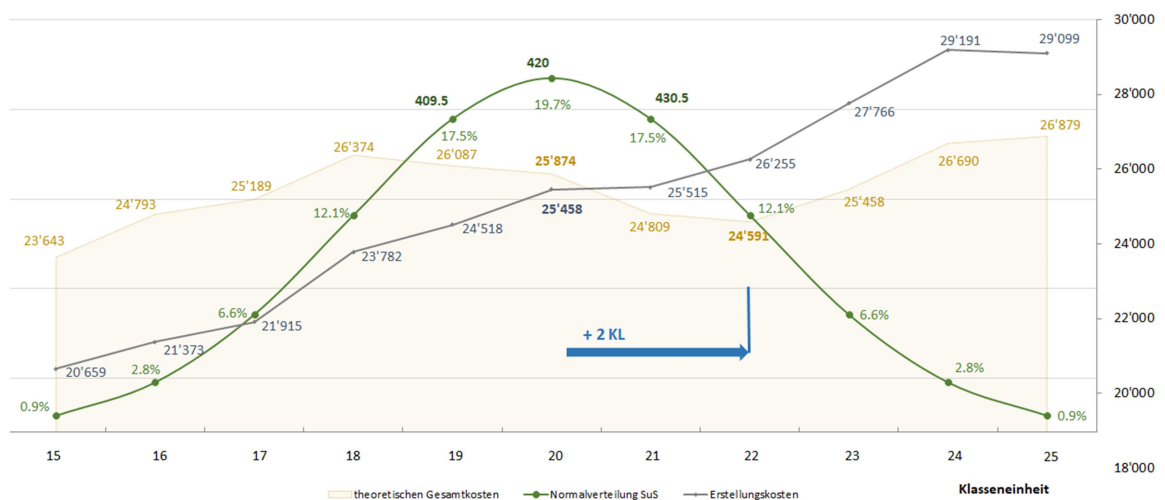


Abbildung 31: Modellrechnung einer Standardschule 20 KL N (420 / 42)

² Die Berechnungen wurden mit Hilfe WINDOWS Excel erstellt.

Die Normalverteilung der SuS ist als grüne Linie dargestellt, mit Angabe der absoluten SuS-Zahlen und dem prozentualen Anteil der Wahrscheinlichkeiten. Die durchschnittliche Klassengrösse von 21 SuS wurde in den Grafiken in die grüne Kurve übernommen, mit einer Abweichung ± 10.5 SuS. Die graue Linie mit dem grau hinterlegten Bereich zeigt die theoretischen Gesamtkosten aus der Summe der Erstellungskosten, möglichen Erwartungskosten und den Opportunitätskosten in Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit. Bei einer Planung von KL 20 liegen bei einem späteren Bedarf von KL 22 die tiefsten theoretischen Gesamtkosten. Demzufolge kann es aus ökonomischer Sicht effizient sein bei einem prognostizierten Erwartungswert von KL 20 direkt KL 22 zu erstellen, wenn hinterher KL 22 benötigt werden.

Im folgenden Beispiel wurden KL 13 angenommen, da diese Berechnung die grösste Abweichung zeigt. Sie ist direkt nach einer Stufe des Mehrbedarfes von KL 11 zu KL 12 angesiedelt und visualisiert eine deutliche Verschiebung um 4 KL nach rechts (siehe folgende Abbildung 32).

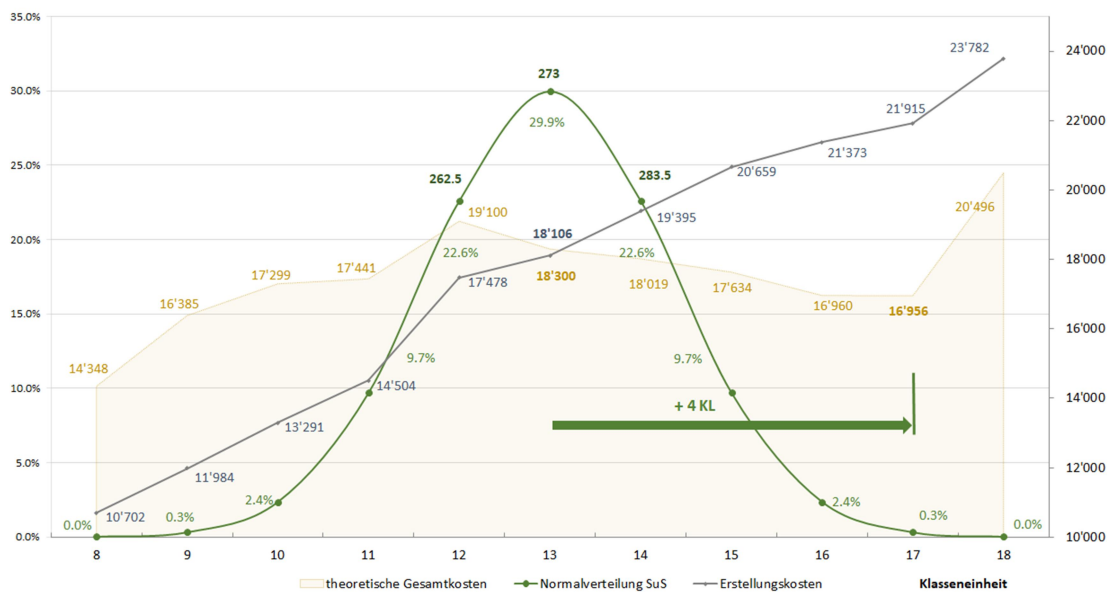


Abbildung 32: Modellrechnung einer Standardschule KL 13 N (273 / 27.3)

Wie Abbildung 33 verdeutlicht, befindet sich KL 10 zwei KL vor der nächsten Mehrbedarfsstufe, die bei KL 12 liegt. Der günstigste relative Gesamtkostenwert läge in dem Fall bei KL 11 mit TCHF 13'275.

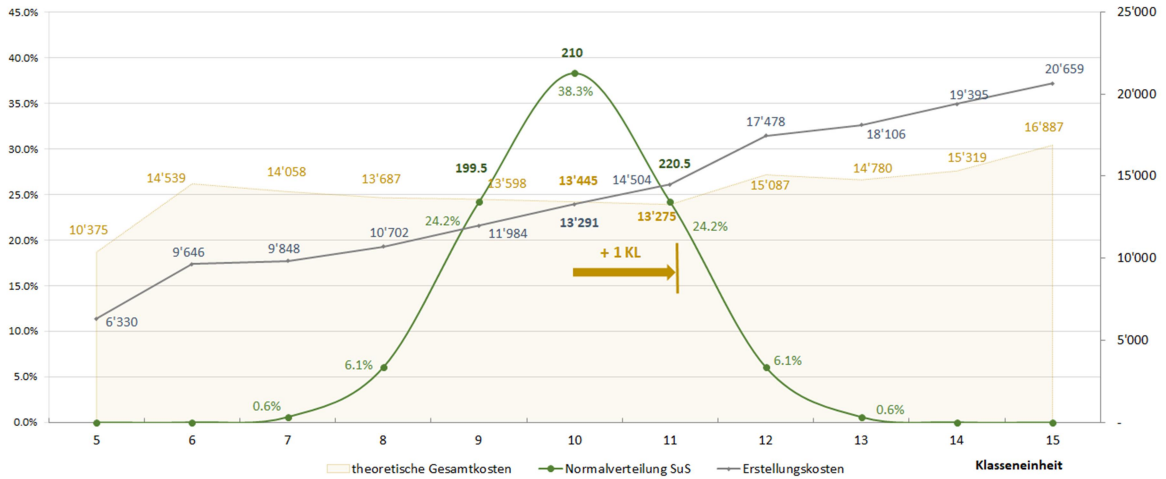


Abbildung 33: Modellrechnung einer Standardschule mit KL 10 N (210 / 21)

Um den möglichen Effekt über die gesamten Erstellungskosten zu verdeutlichen, wurde in Abbildung 34 eine Gesamtübersicht mit allen Modellberechnungen erstellt. Hierfür wurden Beispiele für die Klassengrößen von KL 4 bis KL 27 durchgerechnet. Die detaillierten Berechnungen zu jedem KL sind mit Anhang 3 beigelegt.

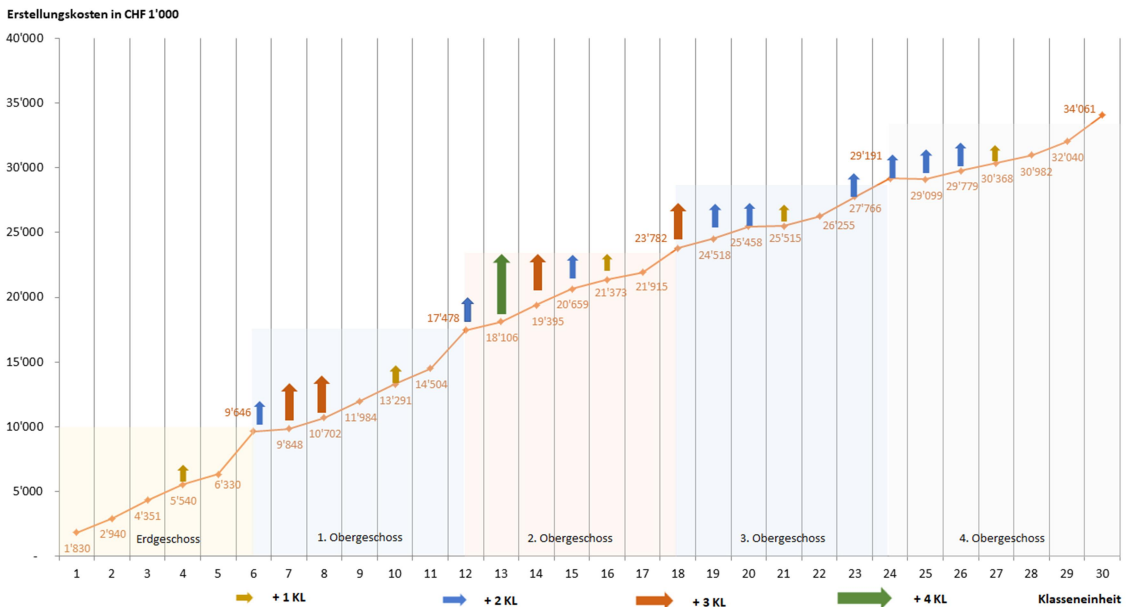


Abbildung 34: Übersicht der Erstellungskosten und der möglichen Abweichungen aller Klasseneinheiten

In der Grafik wird deutlich visualisiert, dass es bei angenommenem Mehrbedarf an KL günstiger sein kann mehr Klasseneinheiten zu erstellen als dies der Erwartungswert zum Planungszeitpunkt suggerieren würde. Die Pfeile markieren die theoretischen Gesamtkosten mit dem bestmöglichen Kosten/Nutzenverhältnis der investierten Ressourcen bei unterstelltem Mehrbedarf an KL.

Ebenfalls deutlich sichtbar ist ein stufenhafter Anstieg der Erstellungskosten pro Stockwerk. Dieser stufenhafte Anstieg wird jedoch grösstenteils durch kantonale Auflagen und Vorgaben für Schulbauten verursacht (vgl. Kap. 4.1, S. 39). Ein geringerer Effekt der Verteuerung pro KL 6 entsteht durch den Aufbau des hier verwendeten Schulmodells mit einer Grundfläche von 6 KL. Bei einer anderen Grundfläche läge beim Stockwerkwechsel ebenfalls eine kleine Stufe.

Gerade wegen der stufenhaften Verteuerung ist die Errichtung von zusätzlichen KL nicht in jedem Fall ökonomisch effizient.

Diese Modellberechnungen sollen aufzeigen, dass es sinnvoll sein kann von vornherein mehr KL zu errichten, wenn verschiedene positive Inputfaktoren (vgl. Kap. 3.3) zusammenkommen aus denen ein Mehrbedarf resultieren könnte.

In den Berechnungen wurde immer ein später höherer Bedarf an KL angenommen als zum Planungszeitpunkt prognostiziert wurde. Natürlich ist der Einwand berechtigt, dass die Abweichungen auch im negativen Bereich liegen können, womit auch weniger KL benötigt würden. In jenem Fall wäre es ökonomisch günstiger weniger KL errichtet zu haben.

5. Schlussbetrachtung

5.1 Fazit

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch die Analyse von Prognosemodellen und daraus resultierenden Erwartungswerten von Schulbauobjekten die Prognosefähigkeit von Schulraumbedarf zu überprüfen und daraus Implikationen auf das Immobilienmanagement kommunaler Bildungsbauten aus ökonomischer und politischer Sicht abzuleiten.

Prognosen sind Aussagen über Ereignisse oder Entwicklungen in der Zukunft, die auf Erfahrungswerten der Vergangenheit basieren. Es konnte aufgezeigt werden, dass die Prognosequalität mit Ergänzung weiterer Einflussgrössen steigt. Da die Wirkung der einzelnen Parameter abnimmt, bleibt die Unsicherheit der Prognose weiterhin gross und mit enormem Ressourceneinsatz würde sich das Resultat in der Praxis nur geringfügig verbessern.

Die Unsicherheit vergrössert sich je weiter der vorhergesagte Wert in der Zukunft liegt und entsprechend sinkt damit die Prognosequalität. Am Beispiel eines Schulhausneubaus in einem Entwicklungsgebiet im Grossraum Zürich konnte dieser Effekt aufgezeigt und quantifiziert werden. Die Abweichung in Bezug auf prognostizierte Klasseneinheiten betrug zwischen den Zeitpunkten der Projektdefinition und der Fertigstellung aufgrund der langen Entwicklungs- und Realisierungsdauer von sieben Jahren fast 50%.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Aussagekraft der Prognosen ohne die Nennung der Prognosepräzision ungenügend ist, um einerseits immobilien spezifische Entscheide in der Projektentwicklung datenbasiert zu fällen und andererseits langfristige politische Entscheide dieser Grössenordnung zu legitimieren. Die Schulraumprognosen sind wesentlich für die strategische Schulraumplanung, müssen jedoch so wie sie bis heute ausgewiesen werden immer sehr kritisch hinterfragt und mit Aussagen zur statistischen Unsicherheit ergänzt werden.

Für die mittel- und langfristige Schulraumplanung ist es deshalb essentiell im Zusammenhang mit der Verwendung der Prognose auch die Prognosepräzision zu kennen, um unter Berücksichtigung aller Parameter des Umfeldes die richtigen strategischen Entscheidungen zu treffen.

Die zu prüfenden Kernhypothese war, ob es aus ökonomischer Sicht effizienter ist, mehr Schulraum zu bauen als der Erwartungswert entsprechender Schulraumprognosen suggerieren würde.

Aufbauend auf den Flächenempfehlungen des Kantons Zürich wurde eine fiktive Standardschule erstellt und der entsprechende Flächenbedarf pro Klasseneinheit mittels einer Modellrechnung ausgewiesen. Um einen nachvollziehbaren und realistischen Erstellungspreis pro Klasseneinheit zu berechnen, wurde die Kubatur schematisch modelliert und mit einem unabhängigen Baukostentool auf Basis einer Datenbank mit schweizerischen Schulbauobjekten berechnet. Mit dieser Modellrechnung konnte ein Skaleneffekt nachgewiesen und im Abgleich mit realen Schulbauobjekten verifiziert werden.

Die Theorie zur Überprüfung der Hypothese basiert darauf, die abnehmenden Grenzkosten aufgrund des Skaleneffektes gegenüber späteren Erweiterungsbauten auszunutzen und diese Implikation für ein aus ökonomischer Sicht effizientes Immobilienmanagement abzuleiten. In diesem Modell wird der Begriff der theoretischen Gesamtkosten verwendet, der die effektiven Erstellungskosten der prognostizierten Klasseneinheiten und den Opportunitätskosten zuzüglich der möglichen Erwartungskosten im Falle einer späteren Erweiterung bezeichnet. Für die Berechnung wurde angenommen, dass die untersuchten Modelle einer vergleichbaren Prognoseunsicherheit unterliegen, wie dies Erfahrungswerte nahelegen und auch in einer einzigen Schulraumprognose offen deklariert wird.

In dieser Studie wurden die Schulhausgrößen zwischen 4 bis 27 Klasseneinheiten untersucht. An den beschriebenen Beispielen wurde deutlich, dass aufgrund des Skaleneffektes die effektiven Kosten pro Klasseneinheit merklich sinken, wenn bei Neubau direkt mehr Klassenräume gebaut werden als dies der Erwartungswert suggerieren würde.

Die stufenhafte Entwicklung der Erstellungskosten wird nicht nur durch den Skaleneffekt sondern auch durch die kantonalen Vorgaben beeinflusst.

Basierend auf der Modellrechnung konnte nachgewiesen werden, dass es unter Annahme einer Normalverteilung aus ökonomischer Sicht sinnvoll sein kann über dem Erwartungswert zu bauen.

5.2 Diskussion & Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat auf explorative Weise die Prognosefähigkeit der Schülerzahlen und daraus resultierenden Schulraumbedarf analysiert. Dabei wurden nach bestem Vermögen relevante Literatur und Daten gesucht, analysiert und strukturiert. Insgesamt hat sich die Datenlage als schwierig erwiesen, vor allem im Hinblick auf die Angaben der Prognosepräzision. In der Schweiz gibt es noch keine Studie oder wissenschaftliche Literatur, welche sich direkt mit diesem doch aktuellen Thema befasst oder dessen Zusammenhänge verdeutlicht. Mit dieser Arbeit handelt es sich somit um eine Pionierstudie.

Die Frage nach der Prognosefähigkeit konnte mit vorliegender Arbeit beantwortet werden. Wie sich in der Untersuchung herausgestellt hat, verbleibt trotz immer aufwändigerer Prognosemodelle eine grosse Unsicherheit in Bezug auf den zukünftigen Schulraumbedarf. In Schüler- und Schulraumprognosen wird die Prognoseunsicherheit meist nicht deklariert. Möglicherweise ist den Anbietern von Prognosen die Schnittstelle zum Immobilienmanagement und die damit verbundene Wichtigkeit dieser Kenntnis für die Verwendung der Prognosen nicht bewusst. Es stellt sich allgemein die Frage, ob ein offener Umgang mit der grossen Unsicherheit und den damit verbundenen Risiken nicht ein besserer Weg wäre.

In Anbetracht des gesellschaftlichen Wandels, den tendenziell steigenden Geburtenraten und damit dem zu erwartenden Mehrbedarf an Betreuungsflächen, sollen die präsentierten Untersuchungsergebnisse vermitteln, dass eine anfängliche Mehrinvestition gegenüber dem Erwartungswert aus ökonomischer Sicht ein Gewinn sein kann.

Es ist wünschenswert, dass die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit dazu beitragen, das Wissen um das Wirken der verschiedenen Einflussfaktoren von Schulraumprognosen zu schärfen. So sollten Prognosen, die zur Planung von Bauprojekten dienen auch kritisch hinterfragt werden.

Wenngleich in dieser Arbeit viele interessante Zusammenhänge aufgezeigt werden konnten, ergaben sich daraus auch weitere Fragen und es wurde sichtbar, dass dieses Forschungsfeld noch lange nicht erschöpft ist.

Ein weiteres Forschungsfeld, das genauer betrachtet werden könnte, wäre z.B. eine Untersuchung des Flächenbedarfs speziell von Betreuungsflächen in Schulen. In Ergänzung zu Unterrichtsflächen gewinnen Betreuungsflächen eine immer grössere Bedeutung. Vor allem im Hinblick auf die grosse Unsicherheit der Schulraumprognosen wird der flexible Umgang mittels Mehrfachnutzungen oder multifunktionellen Raumeinheiten zunehmend gefragt sein. Das Konzept für Betreuung, Tagesschulen oder Zusatznutzungen sollte im Hinblick auf den pädagogischen Wandel untersucht werden, um jederzeit den neuen Nutzerbedürfnissen gerecht werden zu können.

Literaturverzeichnis

- Achermann, E., & Gehrig, H. (2011). *Altersdurchmisches Lernen - auf dem Weg zur Individualisierenden Gemeinschaftsschule*. Bern: Schulverlag plus AG.
- Basler&Hoffmann. (2012). *Benchmarkstudie Schulen und Betreuung - Kostenklarheit 2011*. Zürich: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten.
- Basler&Hofmann. (2015a). *Schulraumentwicklung Stadt Bern*. Von <https://www.bern.ch/mediencenter/medienmitteilungen> abgerufen
- Basler&Hofmann. (2015b). *Schulraumentwicklung Luzern - Stadtteile Littau und Reussbühl*. Von https://www.stadt Luzern.ch/_docn/1778218/11_Basler_Hofmann_Analyse-Bericht_Littau-Reussbuhl.pdf abgerufen
- Basler&Hofmann. (2018). *Raum für die Tagesschule*. Von www.baslerhofmann.ch abgerufen
- Bundesamt für Statistik BFS. (2020). *Szenarien für Bevölkerungsentwicklung bis 2050*. Von <https://www.viz.bfs.admin.ch/assets/01/ga-01.03.01/de/index.html> abgerufen
- EBP. (2020). *Szenarien zur Entwicklung der Schülerzahlen in der Stadt Zug*. Zug: Stadtplanung Zug.
- ECKHAUS. (2019a). *Schulraumplanung Winterthur*. Von <https://stadt.winterthur.ch/gemeinde/verwaltung/schule-und-sport/zentrale-dienste/schulbauten> abgerufen
- ECKHAUS. (2019b). *Schulraumplanung Adliswil*. Von <https://www.schule-adliswil.ch/schule-adliswil/organisation/schulraumplanung/p-184060/> abgerufen
- Eckhaus AG. (2020). Eckdaten (Version 2.1) [Mobile application software].
- Engelhardt, H. (2016). *Grundlagen der Bevölkerungswissenschaft und Demografie*. Würzburg: Ergon-Verlag GmbH.
- Erhard, T. (11. November 2019). *Präsentation anlässlich der Schweizer Statistiktage*. Von https://www.statistiktage.ch/images/pdfs/2019/2_2_Praesentation_Schuelerprognose_Erhardt_ergaenzt.pdf abgerufen

- Fuchs, S. (28. August 2018). *Präsentation anlässlich der Schweizer Statistiktage*. Von https://www.statistiktage.ch/images/pdfs/2018_Konferenzbeitraege/3_2d_fuchs_neu.pdf abgerufen
- Furrer, M. (2019). Rezension. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften* 41, S. 544.
- Fussverkehr Schweiz. (2016). *Sicher ankommen - Kinder auf dem Schulweg*. St. Gallen: KünzlerBachmann Verlag AG.
- Just, P. D. (2013). *Demografie und Immobilien*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Kanton Zürich. (2012). *Empfehlungen für Schulhausanlagen*. Von <https://www.zh.ch> abgerufen
- Kanton Zürich. (2020). *Besonderer pädagogischer Bedarf*. Von <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/volksschule-besonderer-bildungsbedarf.html> abgerufen
- Kanton Zürich. (2020). *Die Schule im Kanton Zürich 2020*. Von www.zh.ch abgerufen
- Kanton Zürich. (2020). *zh.ch*. Von <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-schulinfo-unterrichtsergaenzende-angebote.html> abgerufen
- Kanton Zürich. (2020). *zh.ch*. Von <https://www.zh.ch/de/soziales/bevoelkerungszahlen/geburten-sterbefaelle.html> abgerufen
- kennwerte.ch. (2020). *Version Baukosten 2020.2.0*. Von https://www.kennwerte.ch/info#sectionId_genauigkeit abgerufen
- Kricke, M., Reich, K., Lea, S., & Schneider, J. (2018). *Raum und Inklusion*. Weinheim und Basel: Verlagsgruppe Beltz.
- Manz, K., Nägeli, A., & Criblez, L. (2015). *Die Entwicklung der Bildungsstatistik im Kanton Aargau*. Zürich: Institut für Erziehungswissenschaften UZH.
- Mertens P., Rässler S. (2012). *Prognoserechnung*. Berlin Heidelberg: Physica-Verlag.
- Metron. (2019a). *Stadt Zug*. Von https://www.stadtzug.ch/_docn/2360671/G2562_SR_BEI1_Kenntnisnahme_Schulraumplanungsbericht.pdf abgerufen

- Metron. (2019b). *Machbarkeitsstudie Gemeinde Adligenswil*. Von <https://www.adligenswil.ch/public/upload/assets/858/SRP%20Schlussbericht%20Machbarkeitsstudie.pdf> abgerufen
- Morland. (2019). *Die Macht der Demografie: und wie sie die moderne Welt erklärt* (1. Auflage 2019 Ausg.). (E. Verlag, Hrsg.) Red Bull Media House GmbH.
- Rouss, Thomas [Dissertation]. ([2016] 2018). *Zahlen, Zählen und Erzählen in der Bildungspolitik*. Zürich: Chronos.
- Schumacher, C., Müller, H., & Johann, N. ([2016] 2018). *Forschungsprojekt - Schulraum neu nutzen*. Muttenz: Institut für Architektur FHNW.
- Schweizerische Konferenz der kant. Erziehungsdirektoren, E. (2015). *Bilanz 2015 - Harmonisierung der verfassungsmässigen Eckwerte für den Bereich der obligatorischen Schule*. Von https://edudoc.educa.ch/static/web/arbeiten/harmos/bilanz2015_bericht_d.pdf abgerufen
- SKBF - Bildungsbericht. (2018). *Die Schweizerische Koordinationsstelle für Bildungsforschung*. Von <http://www.skbf-csre.ch/bildungsbericht> abgerufen
- Spycher, E. (20. August 2020). Das Schulhaus ist auch ein Zuhause. *Neue Zürcher Zeitung*, S. 28.
- Spycher, Ernst. (2019). *Bauten für die Bildung - Basler Schulhausbauten im schweizerischen und internationalen Kontext*. Basel: Schwabe-Verlag.
- Stadt Adliswil. (2020a). *Neubau Schulanlage Dietlimoos Realisierungskredit SRB 2016-239*. Adliswil: Abteilung Liegenschaften.
- Stadt Adliswil. (2020b). *Neubau Doppelkindergarten Werd, SRB 2019-199 Realisierungskredit*. Adliswil: Abteilung Liegenschaften.
- Stadt Bern. (2020). *Neubau Schulanlage Marzeli*. Von Amt für Hochbau: https://www.bern.ch/mediencenter/medienmitteilungen/aktuell_ptk/schulanlage-marzeli-soll-erweitert-werden/dokumente/projektdokumentation-neubau-und-sanierung.pdf abgerufen
- Stadt Zürich. (2007). *Neubau Sporthalle Hardau*. Von Amt für Hochbau: <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2007/sporthalle-hardau.html> abgerufen

- Stadt Zürich. (2016). *Neubau Schulanlage Blumenfeld*. Von Amt für Hochbau: <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2016/schulanlage-blumenfeld.html> abgerufen
- Stadt Zürich. (2019a). *Neubau Schulanlage Schauenberg*. Von Amt für Hochbau: <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2019/schulanlage-schauenberg.html> abgerufen
- Stadt Zürich. (2019b). *Schulraumplanung Prognosebedarf*. Von https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/themen_angebote/schulraumplanung/prognosen_bedarf.html abgerufen
- Stadt Zürich. (2020). *Schulraumplanung Raumbedarfsstrategie Schulen*. Von [file:///C:/Users/shs/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Raumbedarfsstrategie%20Schulen,%20Aktualisierung%202020%20Bericht%2019.05.2020%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/shs/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Raumbedarfsstrategie%20Schulen,%20Aktualisierung%202020%20Bericht%2019.05.2020%20(1).pdf) abgerufen
- Statistisches Amt Basel Stadt. (2020). *www.statistik.bs.ch*. (S. A. Stadt, Hrsg.) Von <https://www.statistik.bs.ch/analysen-berichte/gesellschaft-soziales/schuelerprognose.html> abgerufen
- Statistisches Amt Stadt Zürich. (3. Juli 2008). *Präsentation anlässlich Statistik um 12*. Von https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen-angebote/publikationen/presentationen/03-07-2008_schuelerprognose-fuer-die-stadt-zuerich_presentationen-fohlen-statistik-um-12.html abgerufen
- Statistisches Amt Stadt Zürich. (2009). *Bevölkerung Stadt Zürich*. Zürich: Stadt Zürich.
- Statistisches Amt Stadt Zürich. (2013). *Wie viel Wohnraum braucht der Mensch*. Von www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen-angebot/publikationen/webartikel/2013-03-28_Wie-viel-Wohnraum-braucht-der-Mensch.html abgerufen
- Statistisches Amt Stadt Zürich. (2020). *Bevölkerungsprognose*. Von <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen-angebote/publikationen/Periodika/Bevoelkerungsprognose.html> abgerufen
- Statistisches Amt Stadt Zürich. (2020). *Bevölkerungsszenarien*. Von <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/publikationen->

angebote/publikationen/Periodika/Bevoelkerungsprognose/BevSzen_2020-
Dokumentation.html abgerufen

Taleb, N. (2008). *Der Schwarze Schwan*. (Pantheon, Hrsg., & I. Pross-Gill, Übers.)

Weyland, B., & Watschinger, J. (2017). *Lernen und Raum entwickeln*. Bad Heilbrunn:
Verlag Julius Klinkhardt.

Anhang

Anhang 1 - Berechnung Skaleneffekt und Abgleich mit Bestandsbauten

Anhang 2 Einzelberechnungen KL 1-30 durch kennwerte.ch

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
Email: sonja@schiffner.ch
Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 1KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	248 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	1'140 m ³
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	27'855.-	30'000.-	2.4%	121.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	1'083'565.-	1'167'000.-	100.0% 93.7%	4'706.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	9'285.-	10'000.-	0.9%	40.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	402'971.-	434'000.-	37.2%	1'750.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	109'564.-	118'000.-	10.1%	476.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	63'138.-	68'000.-	5.8%	274.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	71'495.-	77'000.-	6.6%	310.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	23'213.-	25'000.-	2.1%	101.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	31'569.-	34'000.-	2.9%	137.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	88'208.-	95'000.-	8.1%	383.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	81'708.-	88'000.-	7.5%	355.- CHF/m² GF	
29 Honorare	202'414.-	218'000.-	18.7%	879.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	44'568.-	48'000.-	3.9%	194.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	1'155'989.-	1'245'000.-	100.0%	5'020.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST		
CHF / m² GF SIA 416	4'706.-	
CHF / m³ GV SIA 416	1'024.-	

Terminkennwerte	
Planungszeit	16 Monate
Bauzeit	6 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe


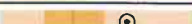












Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 2KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	469 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	2'155 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	61'281.-	66'000.-	3.3%	141.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	1'738'162.-	1'872'000.-	100.0% 92.9%	3'991.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	651'811.-	702'000.-	37.5%	1'497.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	185'701.-	200'000.-	10.7%	426.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	84'494.-	91'000.-	4.9%	194.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	134'633.-	145'000.-	7.7%	309.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	38'069.-	41'000.-	2.2%	87.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	31'569.-	34'000.-	1.8%	72.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	155'060.-	167'000.-	8.9%	356.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	130'919.-	141'000.-	7.5%	301.- CHF/m² GF	
29 Honorare	325'905.-	351'000.-	18.8%	748.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	70'566.-	76'000.-	3.8%	162.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	1'870'009.-	2'014'000.-	100.0%	4'294.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'991.- 
CHF / m³ GV SIA 416	869.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	7 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe






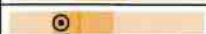





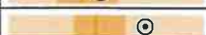

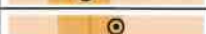
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 3KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	689 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	3'171 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	90'994.-	98'000.-	3.3%	142.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	2'566'388.-	2'764'000.-	100.0% 92.8%	4'012.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	990'715.-	1'067'000.-	38.6%	1'549.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	277'623.-	299'000.-	10.8%	434.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	118'849.-	128'000.-	4.6%	186.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	192'201.-	207'000.-	7.5%	300.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	54'782.-	59'000.-	2.1%	86.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	32'498.-	35'000.-	1.3%	51.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	220'056.-	237'000.-	8.6%	344.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	198'700.-	214'000.-	7.7%	311.- CHF/m² GF	
29 Honorare	480'966.-	518'000.-	18.7%	752.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	108'635.-	117'000.-	3.9%	170.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	2'766'017.-	2'979'000.-	100.0%	4'324.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	4'012.- 
CHF / m³ GV SIA 416	872.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	21 Monate
Bauzeit	10 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe




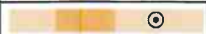





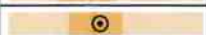


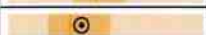

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 4KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	910 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	4'186 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	120'706.-	130'000.-	3.4%	143.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	3'258'124.-	3'509'000.-	100.0% 92.7%	3'856.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	1'193'129.-	1'285'000.-	36.6%	1'412.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	373'259.-	402'000.-	11.5%	442.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	156'917.-	169'000.-	4.8%	186.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	261'838.-	282'000.-	8.0%	310.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	76'137.-	82'000.-	2.3%	90.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	33'426.-	36'000.-	1.0%	40.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	291'551.-	314'000.-	8.9%	345.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	260'910.-	281'000.-	8.0%	309.- CHF/m² GF	
29 Honorare	610'956.-	658'000.-	18.8%	723.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	136'490.-	147'000.-	3.9%	162.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	3'515'320.-	3'786'000.-	100.0%	4'160.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST		
CHF / m² GF SIA 416	3'856.-	
CHF / m³ GV SIA 416	838.-	

Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	8 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe






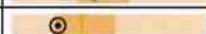

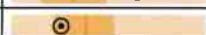
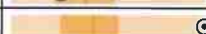
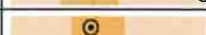

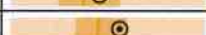
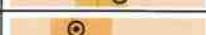

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 5KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	1'131 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	5'201 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	149'489.-	161'000.-	3.7%	142.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	3'695'450.-	3'980'000.-	100.0% 92.4%	3'519.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	1'353'760.-	1'458'000.-	36.6%	1'289.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	405'757.-	437'000.-	11.0%	386.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	184'773.-	199'000.-	5.0%	176.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	280'409.-	302'000.-	7.6%	267.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	98'422.-	106'000.-	2.7%	94.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	32'498.-	35'000.-	0.9%	31.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	327'762.-	353'000.-	8.9%	312.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	317'549.-	342'000.-	8.6%	302.- CHF/m² GF	
29 Honorare	694'522.-	748'000.-	18.8%	661.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	154'132.-	166'000.-	3.9%	147.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	3'999'071.-	4'307'000.-	100.0%	3'808.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'519.- 
CHF / m³ GV SIA 416	765.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	16 Monate
Bauzeit	8 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-06-13
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.2.0

Eingabe

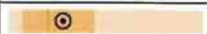










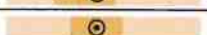


Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 6KL ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	1'895 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	8'717 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	1
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	259'981.-	280'000.-	4.2%	148.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	5'663'881.-	6'100'000.-	100.0% 92.0%	3'219.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	1'861'653.-	2'005'000.-	32.9%	1'058.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	632'312.-	681'000.-	11.2%	359.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	325'905.-	351'000.-	5.8%	185.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	469'824.-	506'000.-	8.3%	267.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	163'417.-	176'000.-	2.9%	93.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	32'498.-	35'000.-	0.6%	18.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	574'745.-	619'000.-	10.1%	327.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	543'175.-	585'000.-	9.6%	309.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'060'353.-	1'142'000.-	18.7%	603.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	234'912.-	253'000.-	3.8%	134.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	6'158'774.-	6'633'000.-	100.0%	3'500.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'219.- 
CHF / m³ GV SIA 416	700.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	17 Monate
Bauzeit	11 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe




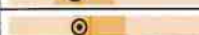










Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 7KL ohne UG def (153)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	2'134 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	9'815 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

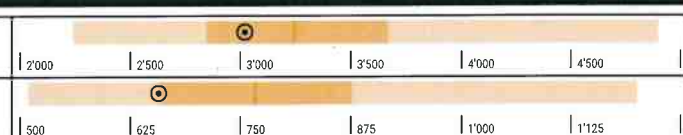
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	244'197.-	263'000.-	3.8%	123.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	5'991'643.-	6'453'000.-	100.0% 92.4%	3'024.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	1'828'227.-	1'969'000.-	30.5%	923.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	701'021.-	755'000.-	11.7%	354.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	362'117.-	390'000.-	6.0%	183.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	530'176.-	571'000.-	8.8%	268.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	169'916.-	183'000.-	2.8%	86.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.7%	22.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	625'812.-	674'000.-	10.4%	316.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	608'171.-	655'000.-	10.2%	307.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'122'563.-	1'209'000.-	18.7%	567.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	248'839.-	268'000.-	3.8%	126.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	6'484'680.-	6'984'000.-	100.0%	3'273.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'024.-
CHF / m³ GV SIA 416	657.-



The visual comparison shows two horizontal bars. The top bar represents CHF / m² GF SIA 416 with a value of 3'024.-. The bottom bar represents CHF / m³ GV SIA 416 with a value of 657.-. Both bars have markers indicating their position relative to a scale of values.

Terminkennwerte	
Planungszeit	17 Monate
Bauzeit	11 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 8KL ohne UG def (154)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	2'373 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	10'914 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	272'052.-	293'000.-	3.9%	123.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	6'491'179.-	6'991'000.-	100.0% 92.3%	2'946.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	1'961'931.-	2'113'000.-	30.2%	890.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	779'016.-	839'000.-	12.0%	354.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	397'400.-	428'000.-	6.1%	180.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	559'889.-	603'000.-	8.6%	254.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	182'916.-	197'000.-	2.8%	83.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.7%	20.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	687'094.-	740'000.-	10.6%	312.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	662'953.-	714'000.-	10.2%	301.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'216'342.-	1'310'000.-	18.7%	552.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	267'409.-	288'000.-	3.8%	121.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	7'030'641.-	7'572'000.-	100.0%	3'191.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'946.-
CHF / m³ GV SIA 416	641.-

Terminkennwerte	
Planungszeit	18 Monate
Bauzeit	11 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe



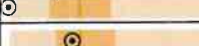









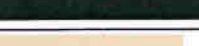
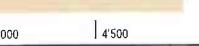
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 9KL ohne UG (121)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	2'611 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	12'012 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	306'407.-	330'000.-	3.9%	126.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	7'264'624.-	7'824'000.-	100.0% 92.3%	2'997.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	2'186'630.-	2'355'000.-	30.1%	902.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	895'079.-	964'000.-	12.3%	369.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	440'111.-	474'000.-	6.1%	182.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	640'669.-	690'000.-	8.8%	264.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	205'200.-	221'000.-	2.8%	85.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.6%	18.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	768'802.-	828'000.-	10.6%	317.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	725'162.-	781'000.-	10.0%	299.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'359'331.-	1'464'000.-	18.7%	561.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	299'907.-	323'000.-	3.8%	124.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	7'870'938.-	8'477'000.-	100.0%	3'247.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'997.- 
CHF / m³ GV SIA 416	651.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	18 Monate
Bauzeit	12 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe






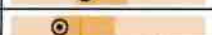

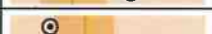


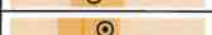

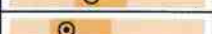

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 10KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil


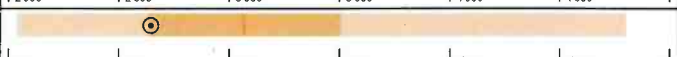
Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	2'850 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	13'111 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	326'834.-	352'000.-	3.7%	124.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	8'059'424.-	8'680'000.-	100.0% 92.3%	3'046.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	2'454'968.-	2'644'000.-	30.5%	928.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	961'931.-	1'036'000.-	11.9%	364.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	479'109.-	516'000.-	5.9%	181.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	686'165.-	739'000.-	8.5%	259.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	228'412.-	246'000.-	2.8%	86.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.5%	16.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	857'010.-	923'000.-	10.6%	324.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	840'297.-	905'000.-	10.4%	318.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'507'892.-	1'624'000.-	18.7%	570.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	342'618.-	369'000.-	3.9%	129.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	8'728'877.-	9'401'000.-	100.0%	3'299.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'046.- 
CHF / m³ GV SIA 416	662.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	12 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe





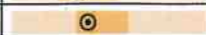









Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 11KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	3'089 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	14'209 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	353'760.-	381'000.-	3.7%	123.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	8'775'302.-	9'451'000.-	100.0% 92.2%	3'060.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	2'690'808.-	2'898'000.-	30.7%	938.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'064'995.-	1'147'000.-	12.1%	371.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	517'177.-	557'000.-	5.9%	180.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	740'019.-	797'000.-	8.4%	258.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	248'839.-	268'000.-	2.8%	87.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.5%	15.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	925'720.-	997'000.-	10.5%	323.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	902'507.-	972'000.-	10.3%	315.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'641'597.-	1'768'000.-	18.7%	572.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	392'758.-	423'000.-	4.1%	137.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	9'521'820.-	10'255'000.-	100.0%	3'320.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'060.- 
CHF / m³ GV SIA 416	665.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	12 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe















Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 12KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	3'980 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	18'309 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	2
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

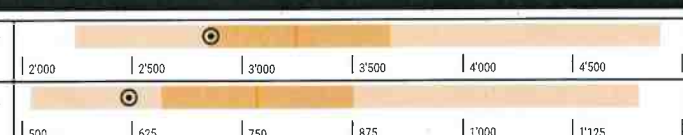
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	472'609.-	509'000.-	4.1%	128.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	10'574'745.-	11'389'000.-	100.0% 91.8%	2'862.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	3'278'552.-	3'531'000.-	31.0%	887.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'226'555.-	1'321'000.-	11.6%	332.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	674'095.-	726'000.-	6.4%	182.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	850'511.-	916'000.-	8.0%	230.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	298'050.-	321'000.-	2.8%	81.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	43'640.-	47'000.-	0.4%	12.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'180'130.-	1'271'000.-	11.2%	319.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'046'425.-	1'127'000.-	9.9%	283.- CHF/m² GF	
29 Honorare	1'976'787.-	2'129'000.-	18.7%	535.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	478'180.-	515'000.-	4.1%	129.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	11'525'534.-	12'413'000.-	100.0%	3'119.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'862.-
CHF / m³ GV SIA 416	622.-



Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	13 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe





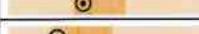









Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 13a Klassen ohne UG
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	4'219 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	19'407 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

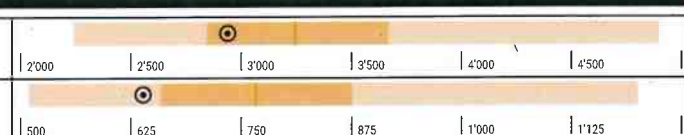
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	327'762.-	353'000.-	2.6%	84.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	11'525'534.-	12'413'000.-	100.0% 93.1%	2'942.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	3'444'754.-	3'710'000.-	29.9%	879.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'428'041.-	1'538'000.-	12.4%	365.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	710'306.-	765'000.-	6.2%	181.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	941'504.-	1'014'000.-	8.2%	240.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	324'977.-	350'000.-	2.8%	83.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	47'354.-	51'000.-	0.4%	12.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'315'692.-	1'417'000.-	11.4%	336.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'169'916.-	1'260'000.-	10.2%	299.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'142'990.-	2'308'000.-	18.6%	547.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	521'820.-	562'000.-	4.2%	133.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	12'375'116.-	13'328'000.-	100.0%	3'159.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'942.-
CHF / m³ GV SIA 416	640.-



Terminkennwerte	
Planungszeit	19 Monate
Bauzeit	14 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe















Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 14KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	4'458 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	20'505 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

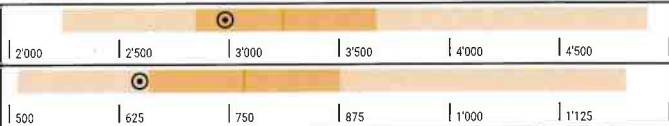
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	345'404.-	372'000.-	2.6%	83.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	12'346'332.-	13'297'000.-	100.0% 93.2%	2'983.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	3'738'162.-	4'026'000.-	30.3%	903.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'512'535.-	1'629'000.-	12.3%	365.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	755'803.-	814'000.-	6.1%	183.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'043'640.-	1'124'000.-	8.5%	252.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	350'975.-	378'000.-	2.8%	85.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	47'354.-	51'000.-	0.4%	11.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'353'760.-	1'458'000.-	11.0%	327.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'247'911.-	1'344'000.-	10.1%	301.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'296'193.-	2'473'000.-	18.6%	555.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	560'817.-	604'000.-	4.2%	135.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	13'252'553.-	14'273'000.-	100.0%	3'202.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'983.-
CHF / m³ GV SIA 416	648.-



Visual comparison of cost values with reference ranges:

- CHF / m² GF SIA 416: 2'983.- (Reference range: 2'000 - 4'500)
- CHF / m³ GV SIA 416: 648.- (Reference range: 500 - 1'125)

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	14 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe





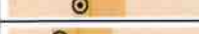
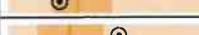



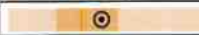




Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 15KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	4'697 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	21'604 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

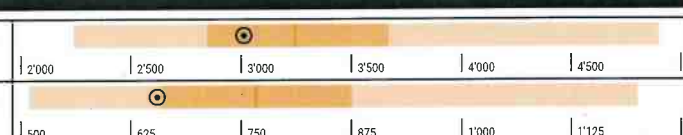
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	364'903.-	393'000.-	2.6%	84.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	13'150'418.-	14'163'000.-	100.0% 93.2%	3'015.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	4'046'425.-	4'358'000.-	30.8%	928.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'555'246.-	1'675'000.-	11.8%	357.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	809'656.-	872'000.-	6.2%	186.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'072'423.-	1'155'000.-	8.2%	246.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	376'973.-	406'000.-	2.9%	86.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	47'354.-	51'000.-	0.4%	11.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'431'755.-	1'542'000.-	10.9%	328.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'364'903.-	1'470'000.-	10.4%	313.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'445'682.-	2'634'000.-	18.6%	561.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	597'029.-	643'000.-	4.2%	137.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	14'112'349.-	15'199'000.-	100.0%	3'236.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	3'015.-
CHF / m³ GV SIA 416	656.-



Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	14 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe







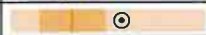



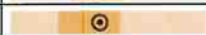



Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 16KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	4'935 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	22'703 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

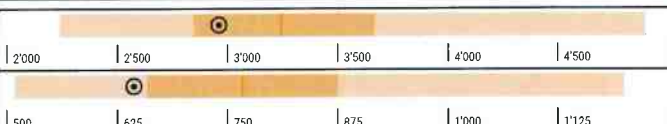
Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	383'473.-	413'000.-	2.6%	84.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	13'577'530.-	14'623'000.-	100.0% 93.1%	2'963.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	4'156'917.-	4'477'000.-	30.6%	907.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'594'243.-	1'717'000.-	11.7%	348.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	844'940.-	910'000.-	6.2%	184.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'126'277.-	1'213'000.-	8.3%	246.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	387'187.-	417'000.-	2.9%	84.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	47'354.-	51'000.-	0.3%	10.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'502'321.-	1'618'000.-	11.1%	328.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'393'686.-	1'501'000.-	10.3%	304.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'524'605.-	2'719'000.-	18.6%	551.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	618'384.-	666'000.-	4.2%	135.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	14'579'387.-	15'702'000.-	100.0%	3'182.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'963.-
CHF / m³ GV SIA 416	644.-



Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	14 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-10
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.3.1

Eingabe










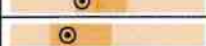


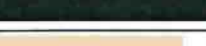
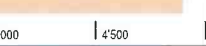
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 17KL ohne UG def
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar -, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil


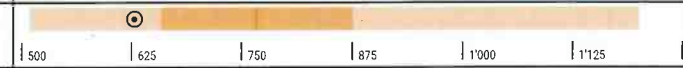
Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	5'174 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	23'801 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	402'043.-	433'000.-	2.7%	84.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	13'891'365.-	14'961'000.-	100.0% 93.1%	2'892.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	4'298'979.-	4'630'000.-	30.9%	895.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'578'459.-	1'700'000.-	11.4%	329.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	882'080.-	950'000.-	6.3%	184.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'143'918.-	1'232'000.-	8.2%	238.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	397'400.-	428'000.-	2.9%	83.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	47'354.-	51'000.-	0.3%	10.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'571'959.-	1'693'000.-	11.3%	327.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'389'044.-	1'496'000.-	10.0%	289.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'582'173.-	2'781'000.-	18.6%	537.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	630'455.-	679'000.-	4.2%	131.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	14'923'863.-	16'073'000.-	100.0%	3'106.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'892.- 
CHF / m³ GV SIA 416	629.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	15 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe





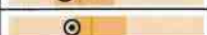

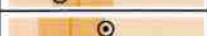



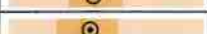



Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 18KL ohne UG def. (156)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

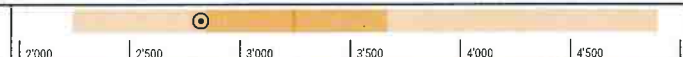

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	5'739 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	26'400 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	3
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	446'611.-	481'000.-	2.8%	84.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	15'051'068.-	16'210'000.-	100.0% 92.8%	2'825.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	4'575'673.-	4'928'000.-	30.4%	859.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'760'446.-	1'896'000.-	11.7%	330.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	983'287.-	1'059'000.-	6.5%	185.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'207'057.-	1'300'000.-	8.0%	227.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	423'398.-	456'000.-	2.8%	79.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	48'282.-	52'000.-	0.3%	9.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'733'519.-	1'867'000.-	11.5%	325.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'524'605.-	1'642'000.-	10.1%	286.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'794'800.-	3'010'000.-	18.6%	524.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	716'806.-	772'000.-	4.4%	135.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	16'214'485.-	17'463'000.-	100.0%	3'043.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'825.- 
CHF / m³ GV SIA 416	614.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	15 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe



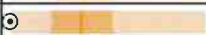




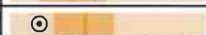
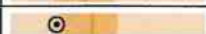





Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 19KL ohne UG def (157)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	5'978 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	27'499 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	472'609.-	509'000.-	2.8%	85.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	15'488'394.-	16'681'000.-	100.0% 92.8%	2'790.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	4'725'162.-	5'089'000.-	30.5%	851.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'856'082.-	1'999'000.-	12.0%	334.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'019'499.-	1'098'000.-	6.6%	184.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'190'344.-	1'282'000.-	7.7%	214.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	434'540.-	468'000.-	2.8%	78.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	50'139.-	54'000.-	0.3%	9.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'819'870.-	1'960'000.-	11.7%	328.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'510'678.-	1'627'000.-	9.8%	272.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'882'080.-	3'104'000.-	18.6%	519.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	736'305.-	793'000.-	4.4%	133.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	16'697'307.-	17'983'000.-	100.0%	3'008.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'790.- 
CHF / m³ GV SIA 416	607.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	23 Monate
Bauzeit	16 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20
Email: sonja@schiffner.ch
Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe





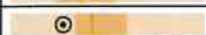









Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 20Klassen ohne UG def (158)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil


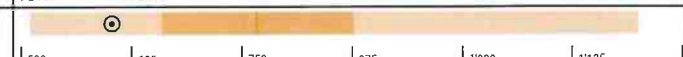
Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	6'217 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	28'597 m ³
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	544'104.-	586'000.-	3.1%	94.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	16'010'214.-	17'243'000.-	100.0% 92.4%	2'774.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	268'338.-	289'000.-	1.7%	46.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'079'851.-	5'471'000.-	31.7%	880.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'749'304.-	1'884'000.-	10.9%	303.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	955'432.-	1'029'000.-	6.0%	166.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'031'569.-	1'111'000.-	6.4%	179.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	453'110.-	488'000.-	2.8%	78.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	49'211.-	53'000.-	0.3%	9.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'943'361.-	2'093'000.-	12.1%	337.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'500'464.-	1'616'000.-	9.4%	260.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'979'573.-	3'209'000.-	18.6%	516.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	771'588.-	831'000.-	4.5%	134.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	17'325'905.-	18'660'000.-	100.0%	3'001.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'774.- 
CHF / m³ GV SIA 416	603.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	21 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe










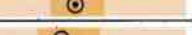




Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 21KL ohne UG def (159)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	6'456 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	29'496 m ³
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	575'673.-	620'000.-	3.3%	96.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	15'975'859.-	17'206'000.-	100.0% 92.2%	2'665.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	263'695.-	284'000.-	1.7%	44.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'026'927.-	5'414'000.-	31.5%	839.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'629'526.-	1'755'000.-	10.2%	272.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	961'931.-	1'036'000.-	6.0%	160.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'066'852.-	1'149'000.-	6.7%	178.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	458'682.-	494'000.-	2.9%	77.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	49'211.-	53'000.-	0.3%	8.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'964'717.-	2'116'000.-	12.3%	328.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'581'244.-	1'703'000.-	9.9%	264.- CHF/m² GF	
29 Honorare	2'973'073.-	3'202'000.-	18.6%	496.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	772'516.-	832'000.-	4.5%	129.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	17'324'048.-	18'658'000.-	100.0%	2'890.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'665.- 
CHF / m³ GV SIA 416	583.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	22 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe





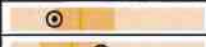







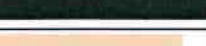
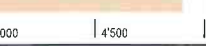
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 22KL ohne UG def (160)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

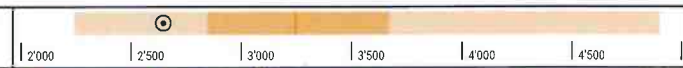

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	6'694 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	30'794 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	552'461.-	595'000.-	3.1%	89.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	16'460'539.-	17'728'000.-	100.0% 92.4%	2'648.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'120'706.-	5'515'000.-	31.1%	824.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'737'233.-	1'871'000.-	10.6%	280.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'070'566.-	1'153'000.-	6.5%	172.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'359'331.-	1'464'000.-	8.3%	219.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	464'253.-	500'000.-	2.8%	75.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	50'139.-	54'000.-	0.3%	8.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	1'974'002.-	2'126'000.-	12.0%	318.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'623'955.-	1'749'000.-	9.9%	261.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'060'353.-	3'296'000.-	18.6%	492.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	796'657.-	858'000.-	4.5%	128.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	17'809'656.-	19'181'000.-	100.0%	2'865.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'648.- 
CHF / m³ GV SIA 416	576.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	17 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 23KL ohne UG def (161)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	6'933 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	31'893 m ³
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche , durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	637'883.-	687'000.-	3.4%	99.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	17'366'760.-	18'704'000.-	100.0% 92.2%	2'698.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	274'838.-	296'000.-	1.6%	43.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'528'319.-	5'954'000.-	31.8%	859.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'774'373.-	1'911'000.-	10.2%	276.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'078'923.-	1'162'000.-	6.2%	168.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'153'203.-	1'242'000.-	6.6%	179.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	492'108.-	530'000.-	2.8%	76.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	49'211.-	53'000.-	0.3%	8.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'113'278.-	2'276'000.-	12.2%	328.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'673'166.-	1'802'000.-	9.6%	260.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'229'341.-	3'478'000.-	18.6%	502.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	841'226.-	906'000.-	4.5%	131.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	18'845'868.-	20'297'000.-	100.0%	2'928.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'698.-
CHF / m³ GV SIA 416	586.-

Terminkennwerte	
Planungszeit	20 Monate
Bauzeit	22 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe










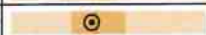




Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 24KL ohne UG def (162)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	7'499 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	34'491 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	4
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	609'099.-	656'000.-	3.1%	87.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	18'312'906.-	19'723'000.-	100.0% 92.4%	2'630.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'751'161.-	6'194'000.-	31.4%	826.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'849'582.-	1'992'000.-	10.1%	266.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'216'342.-	1'310'000.-	6.6%	175.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'539'461.-	1'658'000.-	8.4%	221.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	522'748.-	563'000.-	2.9%	75.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	50'139.-	54'000.-	0.3%	7.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'191'272.-	2'360'000.-	12.0%	315.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'801'300.-	1'940'000.-	9.8%	259.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'390'901.-	3'652'000.-	18.5%	487.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	898'793.-	968'000.-	4.5%	129.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	19'820'799.-	21'347'000.-	100.0%	2'847.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'630.- 
CHF / m³ GV SIA 416	572.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	17 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe







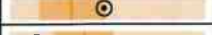







Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 25KL ohne UG def (163)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	7'737 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	35'590 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	503'250.-	542'000.-	2.6%	70.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	18'314'763.-	19'725'000.-	100.0% 92.9%	2'549.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	5'860'724.-	6'312'000.-	32.0%	816.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'696'379.-	1'827'000.-	9.3%	236.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'276'695.-	1'375'000.-	7.0%	178.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'604'457.-	1'728'000.-	8.8%	223.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	551'532.-	594'000.-	3.0%	77.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.3%	7.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'179'201.-	2'347'000.-	11.9%	303.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'726'091.-	1'859'000.-	9.4%	240.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'368'617.-	3'628'000.-	18.4%	469.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	894'150.-	963'000.-	4.5%	124.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	19'712'163.-	21'230'000.-	100.0%	2'744.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'549.- 
CHF / m³ GV SIA 416	554.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	17 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe









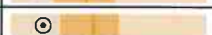



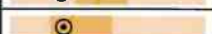

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 26KL ohne UG def (164)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	7'976 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	36'689 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	519'034.-	559'000.-	2.6%	70.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	18'726'091.-	20'168'000.-	100.0% 92.9%	2'529.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	6'023'213.-	6'487'000.-	32.2%	813.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'636'026.-	1'762'000.-	8.7%	221.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'320'334.-	1'422'000.-	7.1%	178.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'645'311.-	1'772'000.-	8.8%	222.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	570'102.-	614'000.-	3.0%	77.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.3%	7.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'247'911.-	2'421'000.-	12.0%	304.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'787'372.-	1'925'000.-	9.5%	241.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'444'754.-	3'710'000.-	18.4%	465.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	909'935.-	980'000.-	4.5%	123.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	20'155'060.-	21'707'000.-	100.0%	2'722.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'529.- 
CHF / m³ GV SIA 416	550.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	17 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe



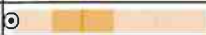



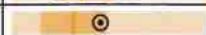


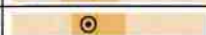


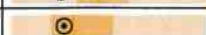
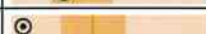
Objektdaten	
Objektbezeichnung	27KL ohne UG rev (165)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil



Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	8'215 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	37'787 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	543'175.-	585'000.-	2.6%	71.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	19'064'067.-	20'532'000.-	100.0% 92.8%	2'499.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	6'162'488.-	6'637'000.-	32.3%	808.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'624'884.-	1'750'000.-	8.5%	213.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'358'403.-	1'463'000.-	7.1%	178.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'644'383.-	1'771'000.-	8.6%	216.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	579'387.-	624'000.-	3.0%	76.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.3%	7.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'312'906.-	2'491'000.-	12.1%	303.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'823'584.-	1'964'000.-	9.6%	239.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'506'964.-	3'777'000.-	18.4%	460.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	925'720.-	997'000.-	4.5%	121.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	20'532'962.-	22'114'000.-	100.0%	2'692.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST		
CHF / m² GF SIA 416	2'499.-	
CHF / m³ GV SIA 416	543.-	

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	17 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20
 Email: sonja@schiffner.ch
 Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe



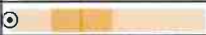









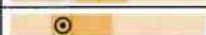

Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 28KL ohne UG def (166)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil


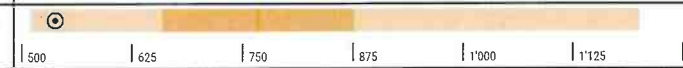
Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	8'453 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	38'885 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	548'747.-	591'000.-	2.6%	70.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	19'430'826.-	20'927'000.-	100.0% 92.8%	2'476.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	6'205'200.-	6'683'000.-	31.9%	791.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'649'954.-	1'777'000.-	8.5%	210.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'409'471.-	1'518'000.-	7.3%	180.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'676'880.-	1'806'000.-	8.6%	214.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	589'601.-	635'000.-	3.0%	75.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.3%	7.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'377'902.-	2'561'000.-	12.2%	303.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'896'936.-	2'043'000.-	9.8%	242.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'573'816.-	3'849'000.-	18.4%	455.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	948'932.-	1'022'000.-	4.5%	121.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	20'928'505.-	22'540'000.-	100.0%	2'667.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'476.- 
CHF / m³ GV SIA 416	538.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	18 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe






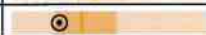
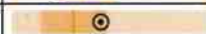





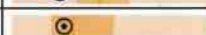
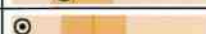
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 29KL ohne UG rev (167)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

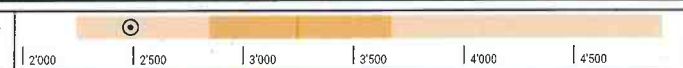

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	8'692 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	39'984 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	575'673.-	620'000.-	2.7%	71.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	20'083'565.-	21'630'000.-	100.0% 92.8%	2'488.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	6'448'468.-	6'945'000.-	32.1%	799.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'732'591.-	1'866'000.-	8.6%	215.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'442'897.-	1'554'000.-	7.2%	179.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'741'876.-	1'876'000.-	8.7%	216.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	611'885.-	659'000.-	3.0%	76.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.3%	6.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'450'325.-	2'639'000.-	12.2%	304.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	1'910'864.-	2'058'000.-	9.5%	237.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'693'593.-	3'978'000.-	18.4%	458.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	982'358.-	1'058'000.-	4.5%	122.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	21'641'597.-	23'308'000.-	100.0%	2'682.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'488.- 
CHF / m³ GV SIA 416	541.- 

Terminkennwerte	
Planungszeit	24 Monate
Bauzeit	18 Monate

Neubaukosten & Termine

Datum: 2020-09-20

Email: sonja@schiffner.ch

Version Baukosten: 2020.3.2

Eingabe





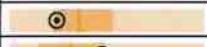
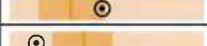

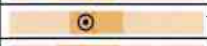




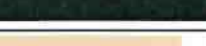
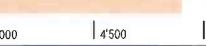
Objektdaten	
Objektbezeichnung	Modellschule 30KL ohne UG rev (168)
Hauptnutzung	Schulbauten (Unterricht, Bildung, Forschung) - Primar-, Sekundarschulen (Volksschulen)
Strasse und Nr.	
Postleitzahl und Ort	8134 Adliswil

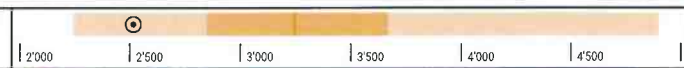

Quantität	
Geschossfläche GF SIA 416	9'148 m ²
Gebäudevolumen GV SIA 416	42'083 m ³
Anteil Gebäudevolumen unter Terrain	0.00 %
Anzahl Gebäude	1
Anzahl Geschosse über Terrain	5
Anzahl Geschosse unter Terrain	0
Anzahl unterirdische Parkplätze	
Transportanlagen Vertikalaufzüge	1

Komplexität	
Aussenwandkonstruktion und Fassade	Zweischalenmauerwerk – Verputz
Grundstück- und Bauplatzverhältnisse	WK4 – übliche, durchschnittliche Bauplatzverhältnisse
Vorbereitungsarbeiten	WK4 – übliche, durchschnittliche Vorbereitungsarbeiten
Repetition vorgefertigter Elemente	WK6 – wenige gleichartige vorgefertigte Bauteile
Komplexität der Gebäudeform	WK4 – übliche, durchschnittliche Gebäudeform
Fensteranteil	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Fensteranteil

Qualität	
Elektroanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche Elektroanlagen
Heizungs-, Lüftungs-, Klimaanlage	WK5 – leicht überdurchschnittliche HLK-Anlagen
Sanitäranlagen / Küche	WK3 – unterdurchschnittliche Sanitäranlagen
Ausbau 1 Substanz	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 1 (Substanz)
Ausbau 2 Oberflächen	WK5 – leicht überdurchschnittlicher Ausbau 2 (Oberflächen)
Umgebung	WK5 – leicht überdurchschnittliche Umgebungsarbeiten

Ergebnisse Erstellungskosten

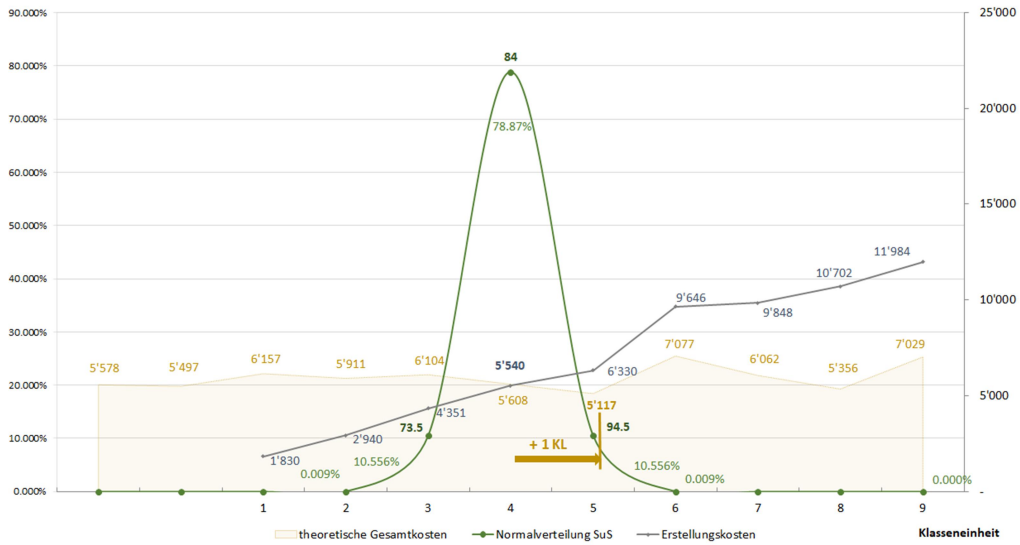
Kostenschätzung					
Gliederung nach BKP	exkl. MWST	inkl. MWST	Anteile	Kennwerte	Kostenverteilung
1 Vorbereitungsarbeiten	606'314.-	653'000.-	2.6%	71.- CHF/m² GF	
2 Gebäude	21'389'972.-	23'037'000.-	100.0% 92.8%	2'518.- CHF/m² GF	
20 Baugrube	0.-	0.-	0.0%	0.- CHF/m² GF	
21 Rohbau 1	6'831'012.-	7'357'000.-	31.9%	804.- CHF/m² GF	
22 Rohbau 2	1'886'722.-	2'032'000.-	8.8%	222.- CHF/m² GF	
23 Elektroanlagen	1'519'963.-	1'637'000.-	7.1%	179.- CHF/m² GF	
24 HLK- Anlagen	1'885'794.-	2'031'000.-	8.8%	222.- CHF/m² GF	
25 Sanitäranlagen	654'596.-	705'000.-	3.1%	77.- CHF/m² GF	
26 Transportanlagen	51'068.-	55'000.-	0.2%	6.- CHF/m² GF	
27 Ausbau 1	2'583'101.-	2'782'000.-	12.1%	304.- CHF/m² GF	
28 Ausbau 2	2'043'640.-	2'201'000.-	9.6%	241.- CHF/m² GF	
29 Honorare	3'934'076.-	4'237'000.-	18.4%	463.- CHF/m² GF	
5 Baunebenkosten	1'045'497.-	1'126'000.-	4.5%	123.- CHF/m² GF	
Erstellungskosten CHF	23'041'783.-	24'816'000.-	100.0%	2'713.- CHF/m² GF	

Kostenkennwerte BKP 2 inkl. MWST	
CHF / m² GF SIA 416	2'518.- 
CHF / m³ GV SIA 416	547.- 

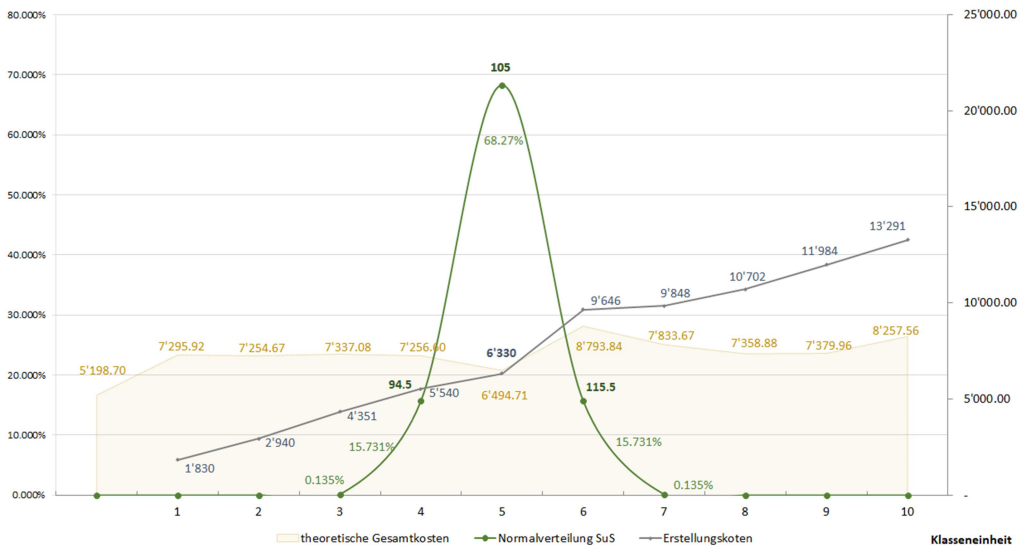
Terminkennwerte	
Planungszeit	26 Monate
Bauzeit	18 Monate

Anhang 3 Modellberechnungen KL zum effizienten Immobilienmanagement

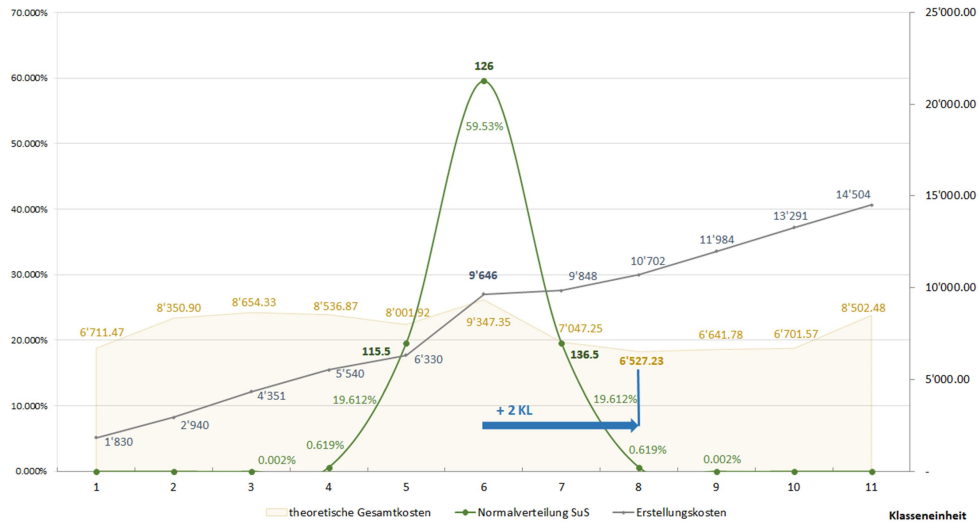
Normverteilung 4 KL N (84/8.4)



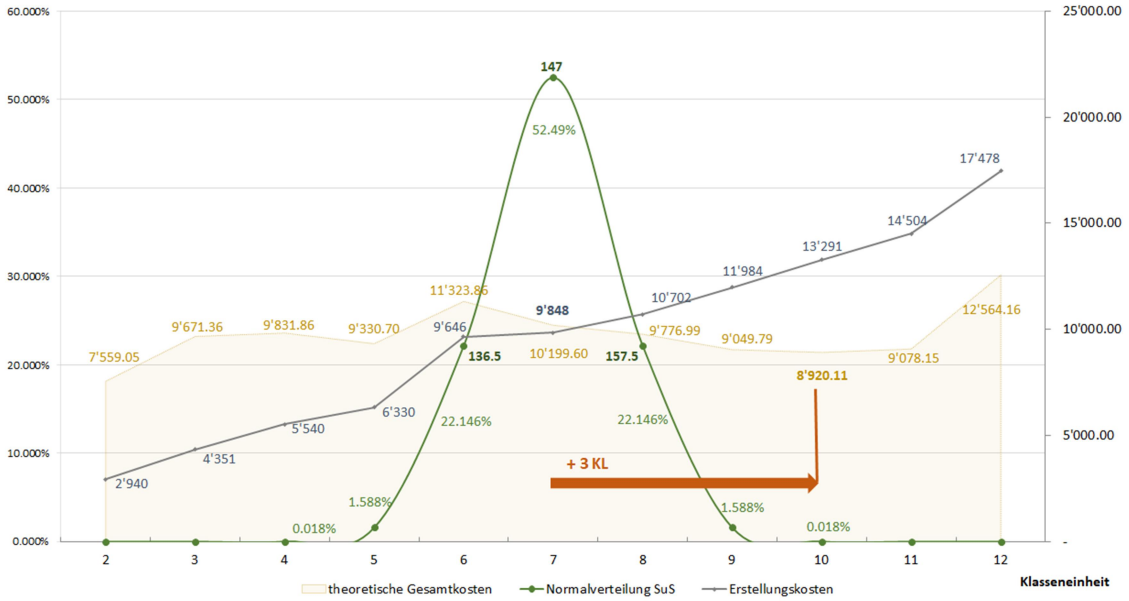
Normverteilung 5 KL N (105/10.5)



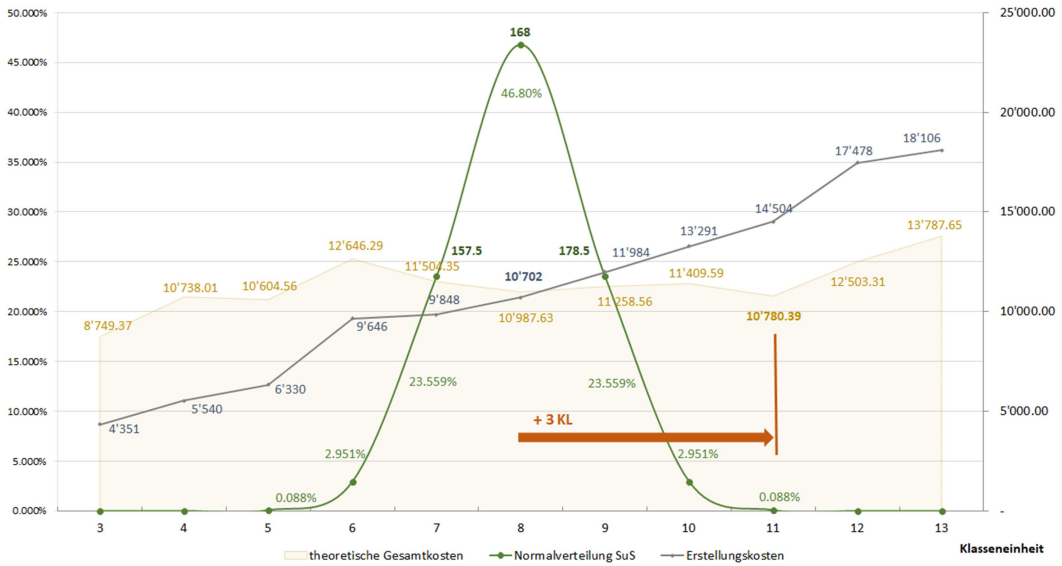
Normverteilung 6 KL N (126/12.6)



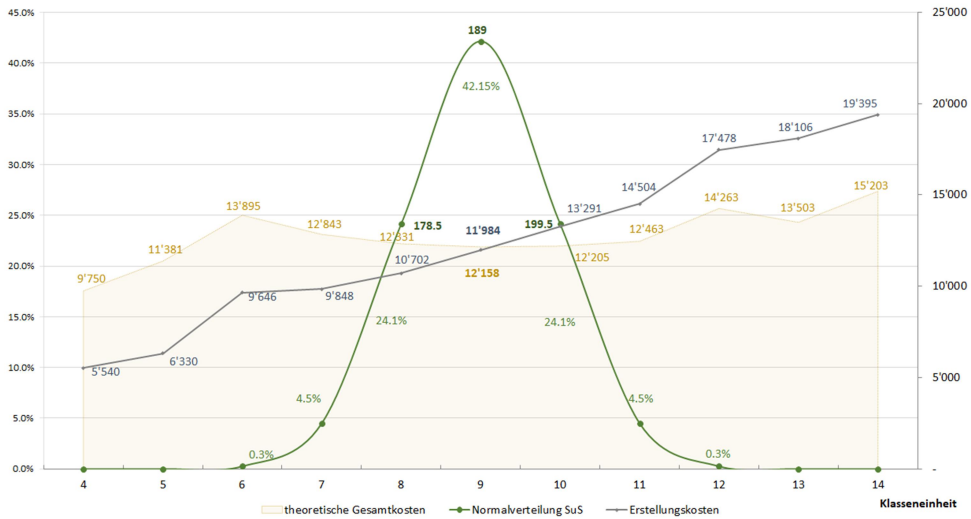
Normverteilung 7 KL N (147/14.7)



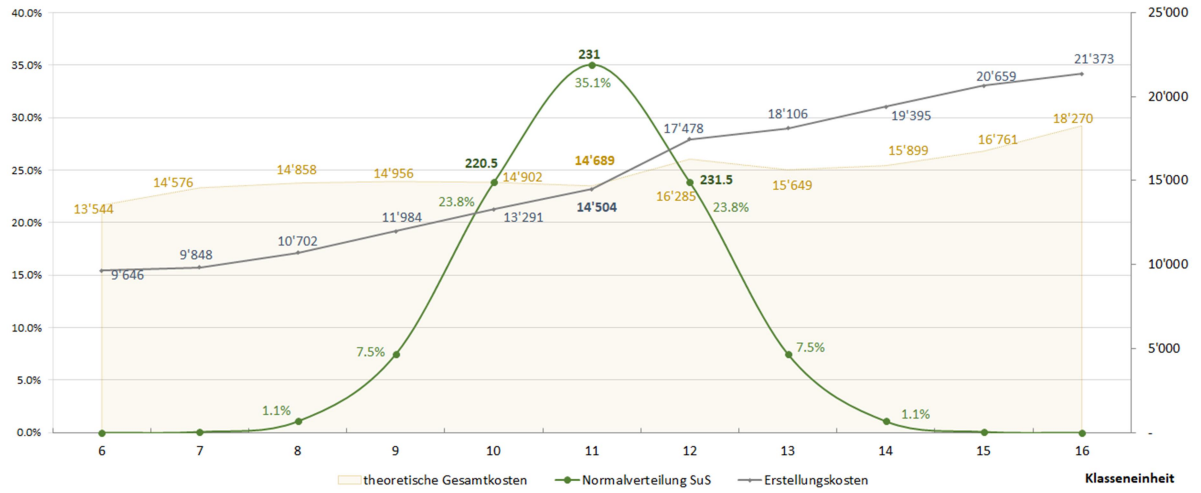
Normverteilung 8 KL N (168/16.8)



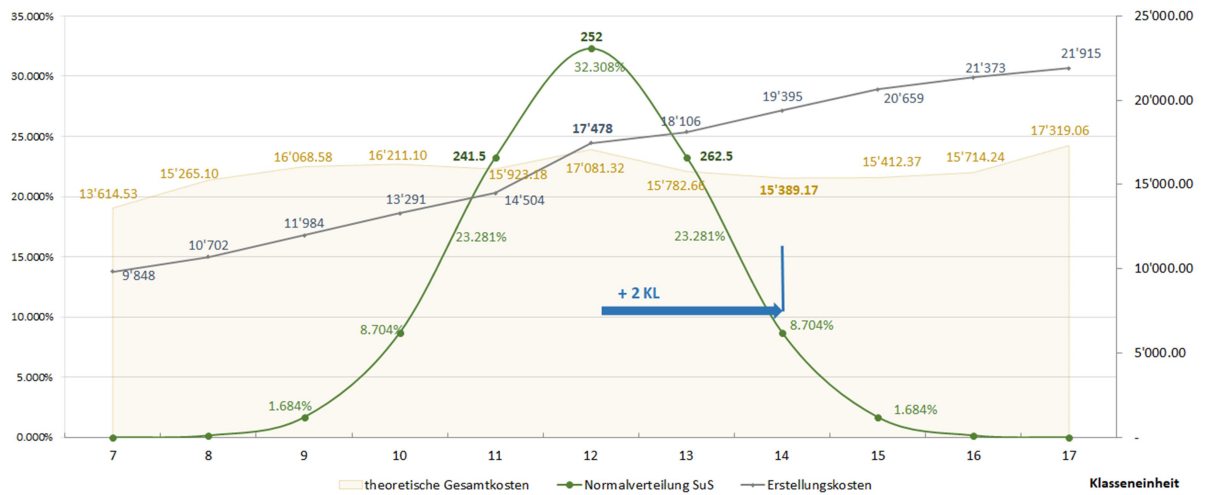
Normverteilung 9 KL N (189/18.9)



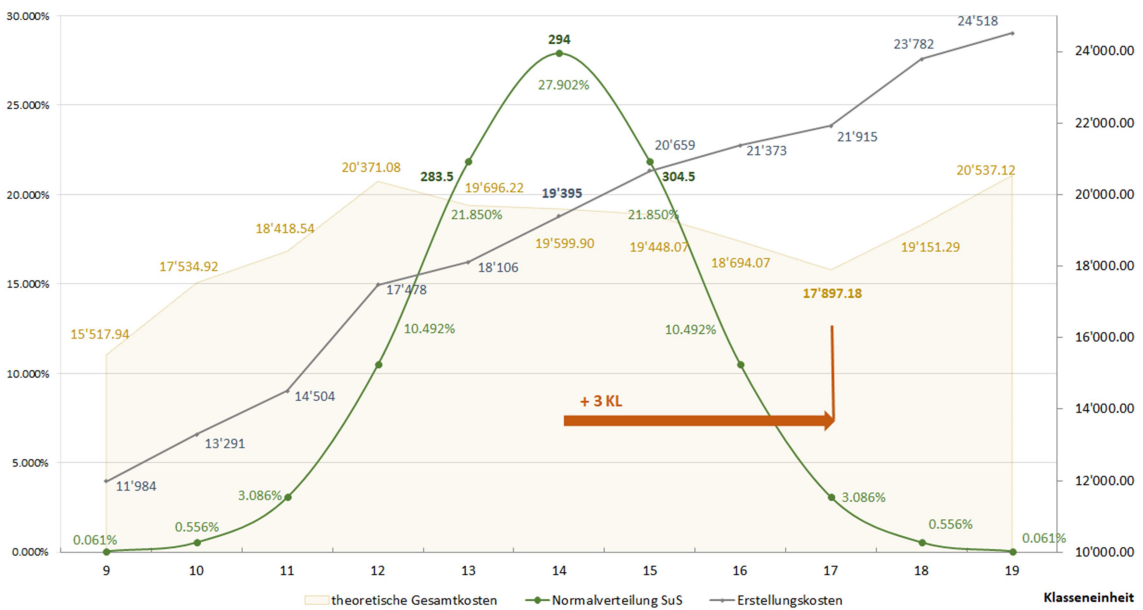
Normverteilung 11 KL N (231/23.1)



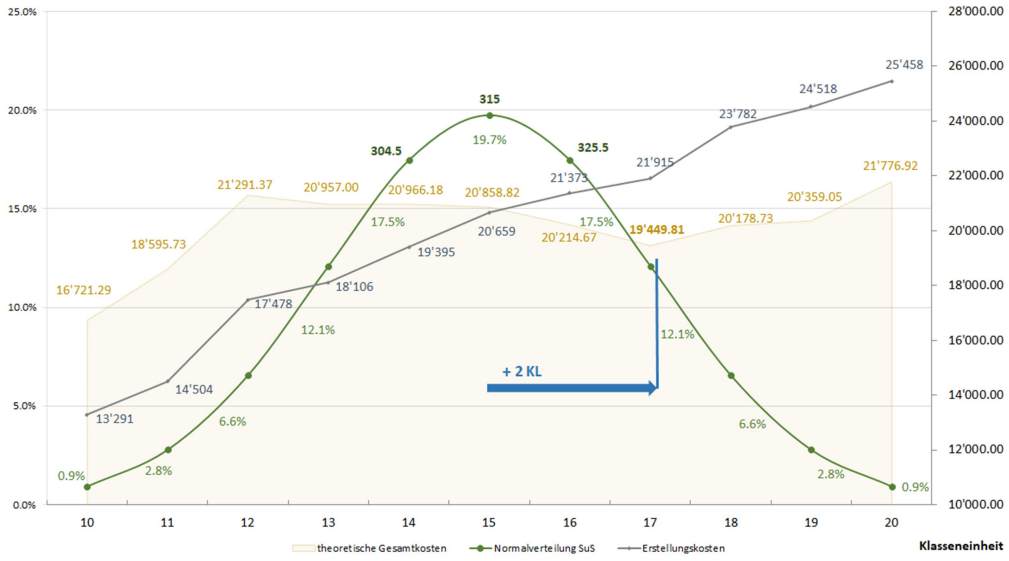
Normverteilung 12 KL N (252/25.2)



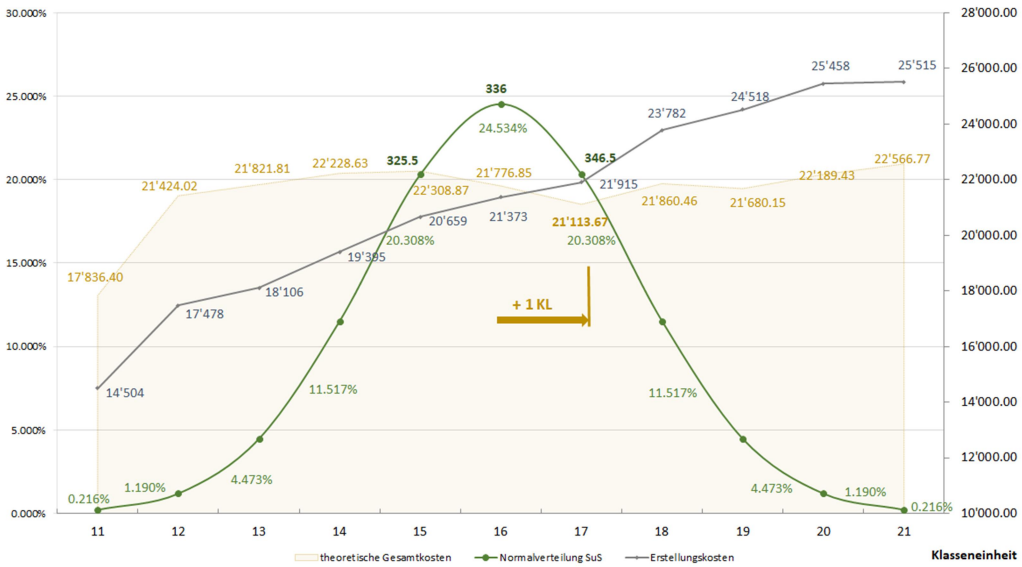
Normverteilung 14 KL N (294/29.4)



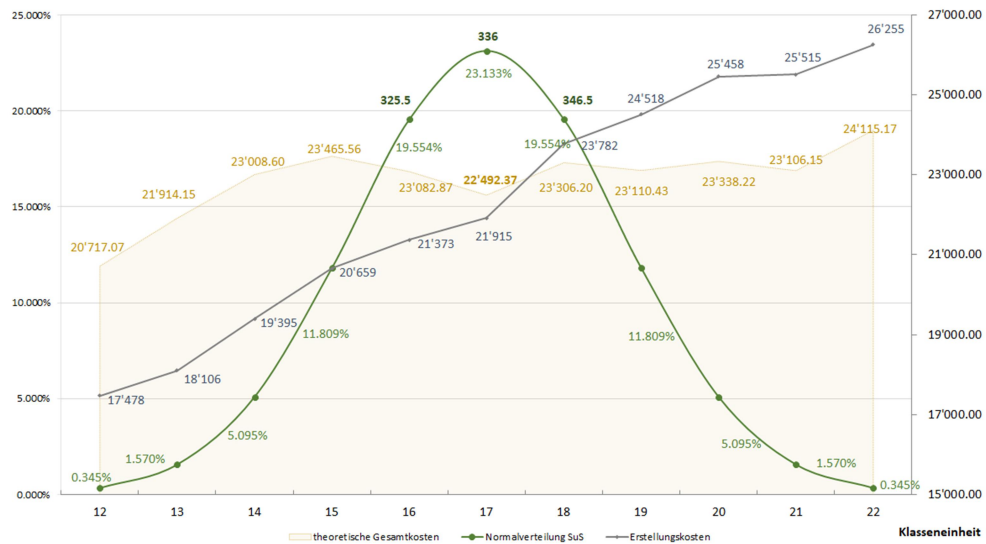
Normverteilung 15 KL N (315/31.5)



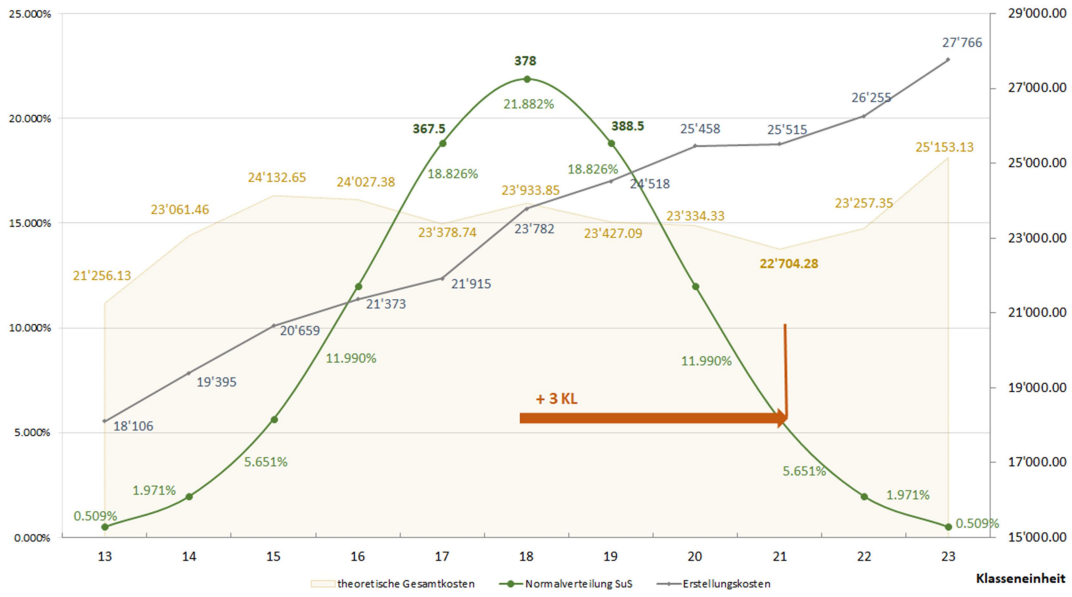
Normverteilung 16 KL N (336/31.5)



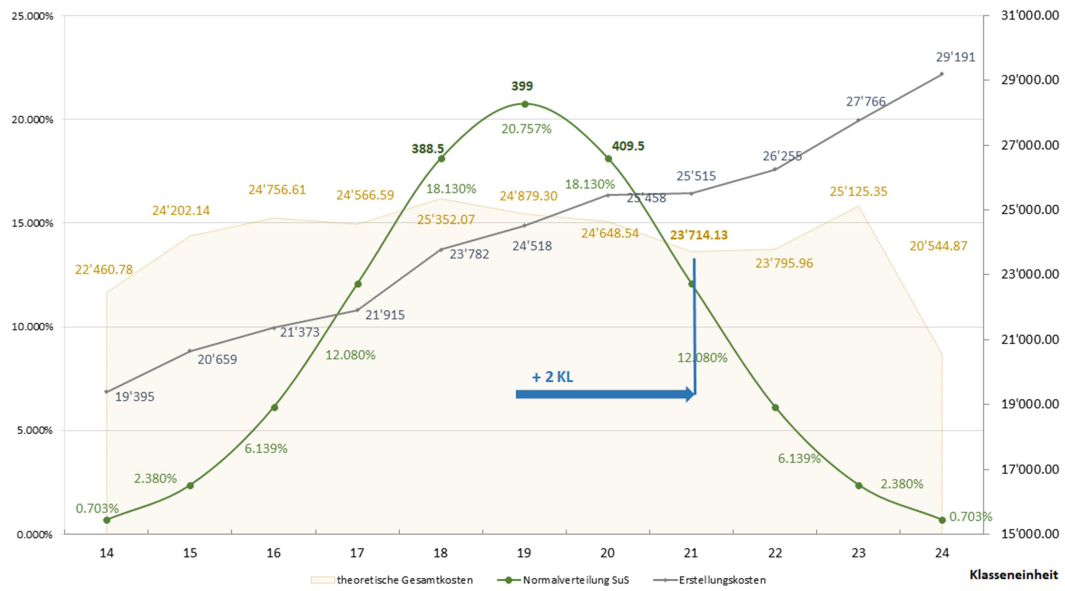
Normverteilung 17 KL N (357/35.7)



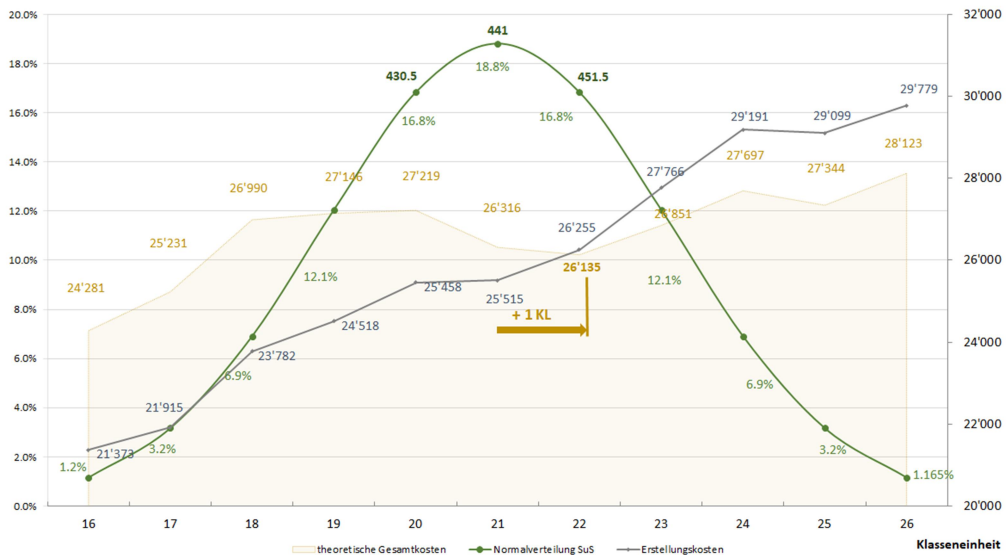
Normverteilung 18 KL N (378/37.8)



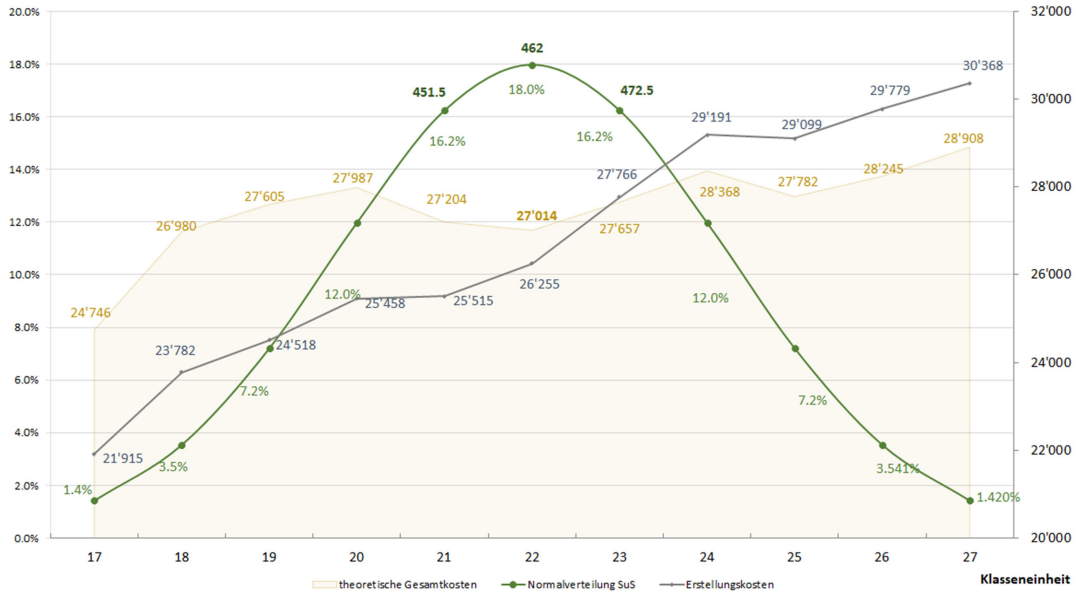
Normverteilung 19 KL N (399/39.9)



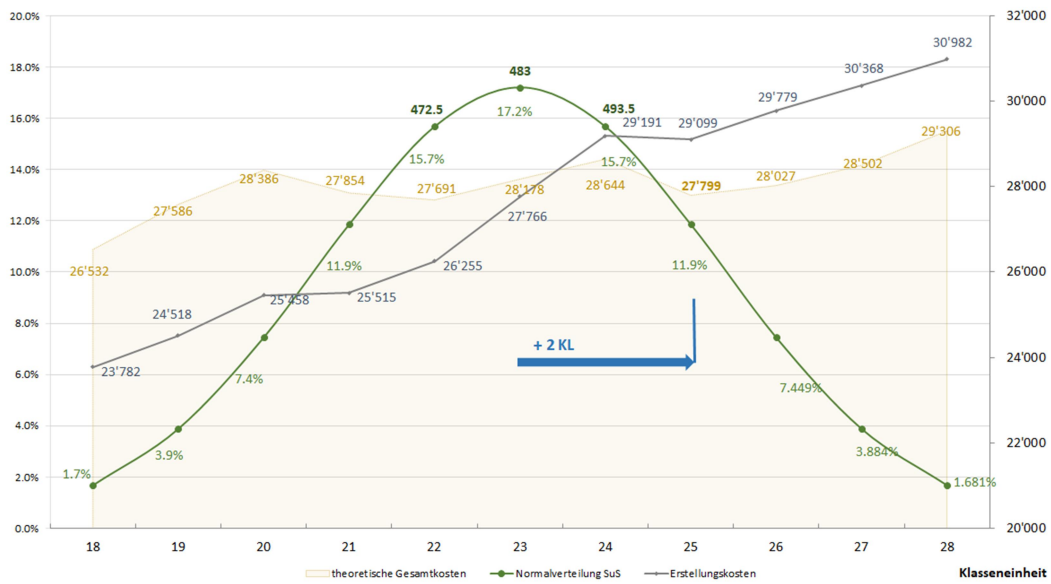
Normverteilung 21 KL N (441/44.1)



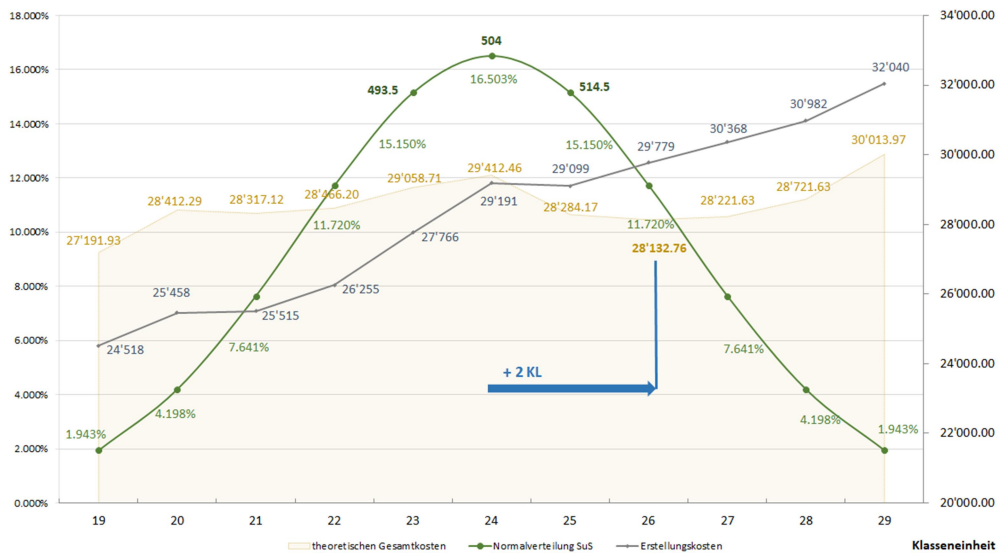
Normverteilung 22 KL N (462/46.2)



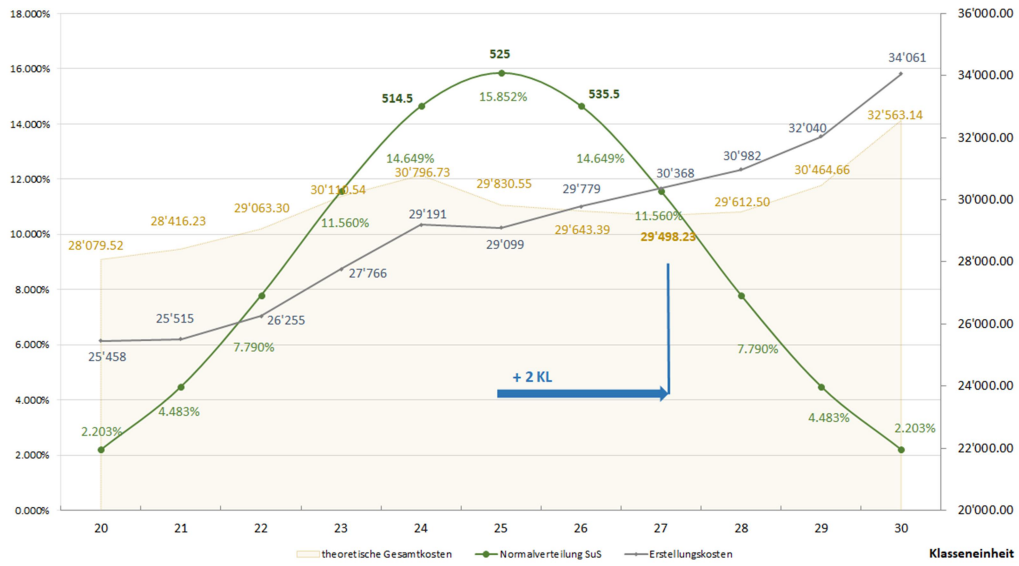
Normverteilung 23 KL N (483/48.3)



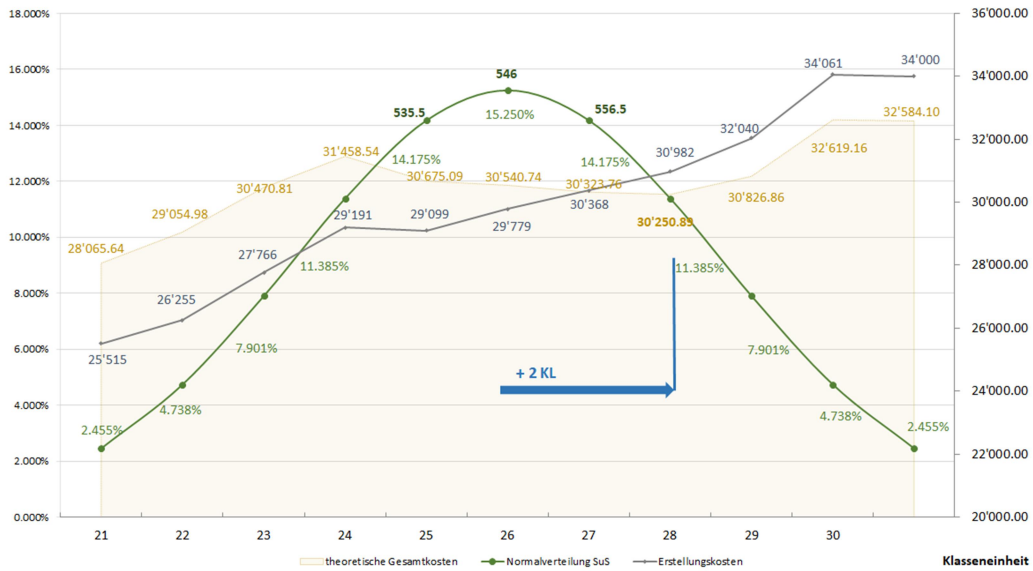
Normverteilung 24 KL N (504/50.4)



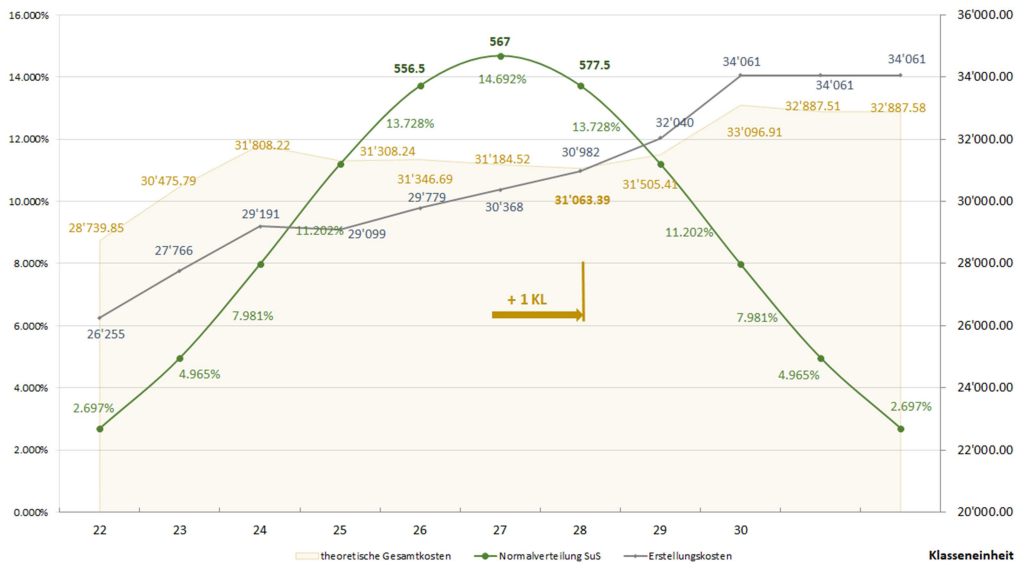
Normverteilung 25 KL N (525/52.5)



Normverteilung 26 KL N (546/54.6)



Normverteilung 27 KL N (567/56.7)



Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema

„Prognosefähigkeit von Schulraumbedarf und Implikationen auf das Immobilienmanagement“

selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benutzt habe. Alle Stellen die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle (auch der verwendeten Sekundärliteratur) als Entlehnung kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen und wurde auch noch nicht veröffentlicht.

Gattikon, den 21.09.2020

Sonja Schiffner