



**Universität
Zürich^{UZH}**

Abschlussarbeit

zur Erlangung des

Master of Advanced Studies in Real Estate

Optimierungen beim Raumprogramm für die Schule der Zukunft am Beispiel der Stadt Zürich

Verfasser:

Prestele

Lukas

lukasprestele@me.com

+41 79 724 24 05

Eingereicht bei:

Dr. oec. Markus P.H. Bürgi

Abgabedatum:

06.09.2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	X
Tabellenverzeichnis	XI
Executive Summary	XII
1. Einleitung	1
1.1 Forschungsgebiet Schulraum	1
1.2 Public Real Estate Management	1
1.3 These der Abschlussarbeit	2
1.4 Forschungsfragen und Zielsetzung der Abschlussarbeit	3
1.5 Eingrenzung des Themas	3
1.6 Stand der Forschung	5
1.7 Relevanz des Themas	5
1.8 Vorgehen und Methode	7
2. Theoretische Grundlagen.....	8
2.1 Fläche und Kosten des Schulraums	8
2.2 Geschichte des Schulraums	9
2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen	12
2.4 Unterricht	12
2.4.1 Lektionentafel	13
2.4.2 Stundenplanbeispiele	13
2.4.3 Blockzeiten	14
2.4.4 Unterrichtszeiten	14
2.4.5 Klassengrösse	14
2.4.6 Stundenplangestaltung	15

2.5	Betreuung (Tagesstrukturen).....	15
2.5.1	Organisation und Anmeldung	16
2.5.1.1	Modulare Betreuung	16
2.5.1.2	Tagesschule	17
2.5.2	Raum	19
2.5.2.1	Dedizierte Räume für die Betreuung	19
2.5.2.2	Mehrfachnutzung von Unterrichtsräumen	20
2.5.3	Verpflegung.....	20
2.5.3.1	Einschichtbetrieb	21
2.5.3.2	Mehrschichtbetrieb	21
2.5.3.3	Mensa («Kinder-Restaurant» oder «Open Restaurant»).....	21
2.5.4	Betreuungsquote	21
2.5.5	Betreuungsschlüssel und Personal.....	21
2.6	Empfehlungen für Schulhausanlagen des Kantons Zürich.....	22
2.7	Flächenvorgaben für die Betreuungsräume	23
2.8	Standard-Raumprogramm der Stadt Zürich.....	24
2.9	Anforderungen an die Schulbauten in der Zukunft.....	24
2.10	Prognose der Anzahl Schülerinnen und Schüler.....	26
3.	Empirische Untersuchung	28
3.1	Methode	28
3.2	Beschreibung und Analyse des Portfolios der Schulbauten der Stadt Zürich	28
3.2.1	Struktur.....	28
3.2.2	Standort- und Objektstrategien.....	31
3.2.3	Zustand und Investitionsbedarf	31
3.2.4	Investitionen	32
3.2.5	Finanzierung.....	32
3.2.6	Abschreibungen.....	32
3.2.7	Mietertrag.....	32

3.3	Analyse des Raumprogrammes.....	33
3.3.1	Exkurs: Vergleich mit anderen Flächenvorgaben	34
3.3.2	Erschliessung und Flächeneffizienz	36
3.4	Analyse der Erstellungskosten.....	37
3.4.1	Kosten des Schulraums	37
3.4.2	Kennwerte der Erstellungskosten	38
3.4.3	Erstellungskosten im Modell.....	39
3.4.4	Vergleich der Erstellungskosten.....	39
3.4.5	Einsparung von Flächen und Einsparung von Erstellungskosten.....	40
3.5	Identifikation von Optimierungen.....	40
3.5.1	Verzicht auf Räume	41
3.5.2	Zusammenlegung oder Verkleinerung von Räumen	42
3.5.3	Mehrfachnutzung.....	42
3.5.4	Organisatorische Massnahmen.....	42
3.5.5	Baulich-planerische Massnahmen	43
3.6	Buchungssystem.....	43
3.7	Modellierung der Optimierungen und Ergebnisse im Neubau	44
3.7.1	Optimierung A: Raumpool von Gruppenräumen	45
3.7.2	Optimierung B: Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern .	45
3.7.3	Optimierung C: Unterschreitung der Flächen um 10%	47
3.7.4	Optimierung D: Nutzung der Unterrichtsräume für den Aufenthalt	48
3.7.5	Optimierung E: Nutzung der Unterrichtsräume für die Verpflegung.....	48
3.7.6	Optimierung F: Mittagessen in mehr Schichten.....	49
3.7.7	Optimierung G: Verlängerung der Unterrichtszeiten	49
3.7.8	Optimierung H: Aufhebung der gemeinsamen freien Nachmittage.....	50
3.7.9	Optimierung I: Aufhebung der Blockzeiten.....	51
3.7.10	Optimierung J: Vergrösserung Klassen	51
3.7.11	Optimierung K: Erhöhung der Flächeneffizienz	52

3.8	Anwendung der Optimierungen im Bestand auf beispielhafte Schulanlagen	52
3.8.1	Schulanlage Milchbuck.....	53
3.8.2	Schulanlage Chriesiweg.....	54
3.8.3	Schulanlage Blumenfeld.....	55
4.	Schlussbetrachtung.....	56
4.1	Übersicht und Beurteilung der Resultate der Modellierung im Neubau.....	56
4.2	Beurteilung der Resultate im Bestand.....	58
4.3	Fazit und Handlungsempfehlungen.....	59
4.4	Diskussion.....	59
4.5	Umsetzung und Change Management.....	60
4.6	Kritische Würdigung.....	61
4.7	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf.....	61
4.8	Schlusswort.....	62
	Literaturverzeichnis.....	63
	Anhang.....	80

Abkürzungsverzeichnis

Ø	Durchschnitt (arithmetisches Mittel)
AdL	Altersdurchmisches Lernen
AHB	Amt für Hochbauten der Stadt Zürich
AS	Anforderungsstufe
BAV	Bauvorhaben
BFS	Bundesamt für Statistik
BKP	Baukostenplan der CRB
BS	Fachbereich Bewegung und Sport
BV	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (BV) vom 18. April 1999 (Stand 1. Januar 2021), SR 101
CAFM	Computer-Aided Facility Management
CHF	Schweizer Franken
CRB	Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung
D-EDK	Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz
EDK	Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
EK	Erstellungskosten (BKP 1–9)
EKFF	Eidgenössische Koordinationskommission für Familienfragen
ETH	Eidgenössische Technische Hochschulen
FE	Funktionseinheiten (bei der Schule: Klassen)
FM	Facility Management
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
FSV	Fachschule Viventa der Stadt Zürich
FV	Finanzvermögen
GF	Geschossfläche nach Norm SIA 416
GR	Gemeinderat der Stadt Zürich
GRU	Gruppenraum
GVW	Gebäudeversicherungswert
GVZ	Gebäudeversicherung des Kantons Zürich
HarmoS	Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obli- gatorischen Schule (HarmoS-Konkordat) vom 14. Juni 2017
HBA	Hochbauamt Kanton Zürich
HBD	Hochbaudepartement der Stadt Zürich
HNF	Hauptnutzfläche nach Norm SIA 416
HPS	Heilpädagogische Schulen der Stadt Zürich

HRM2	Harmonisiertes Rechnungslegungsmodell 2
HSK	Heimatliche Sprache und Kultur (Kurse für Kinder, deren Erstsprache nicht Deutsch ist)
IMMO	Immobilien Stadt Zürich
KG	Kindergartenstufe, Kindergarten (Kindergarten 1 bis 2)
KL	Klasse, Schulklasse
KLA	Klassenzimmer
KLZ	Klassenzug (Kindergarten 1 bis 6. Klasse Primarschule bzw. 1. bis 6. Klasse Primarschule)
LP	Lehrperson
LSZ	Liegenschaften Stadt Zürich (vormals Liegenschaftenverwaltung Stadt Zürich LVZ)
MA	Fachbereich Mathematik
MBS	Machbarkeitsstudie
MEZ	Musikalische Elementarerziehung
MKZ	Musikschule Konservatorium Zürich
MU	Fachbereich Musik
NF	Nutzfläche nach Norm SIA 416 (Summe HNF und NNF)
NMG	Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft
NNF	Nebennutzfläche nach Norm SIA 416
PREM	Public Real Estate Management (Management öffentlicher Immobilien)
PS	Primarstufe, Primarschule (1. bis 6. Klasse Primarschule)
SA	Schulanlage
SAM	Schulamt der Stadt Zürich
Sek	Sekundarstufe I, Sekundarschule (1. bis 3. Klasse Sekundarschule)
SfS	Schule für Sehbehinderte der Stadt Zürich
SH	Schulhaus
SI	Sozialindex
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SKB	Schule für Kinder und Jugendliche mit Körper- und Mehrfachbehinderungen der Stadt Zürich
SSD	Schul- und Sportdepartement der Stadt Zürich
STR	Stadtrat der Stadt Zürich

STRB	Stadtratsbeschluss
SuS	Schülerinnen und Schüler, Anzahl Schülerinnen und Schüler
TS	Tagesschule
TTG	Fachbereich Textiles und Technisches Gestalten (Handarbeit, Werken)
UZH	Universität Zürich
VF	Verkehrsfläche nach Norm SIA 416
VGG	Gemeindeverordnung (VGG) vom 29. Juni 2016 (Stand 1. Januar 2021), LS 131.11
VSA	Volksschulamt Kanton Zürich
VSG	Volksschulgesetz (VSG) vom 7. Februar 2005 (Stand 1. Januar 2021), LS 412.100
VSV	Volksschulverordnung (VSV) vom 28. Juni 2006 (Stand 1. Januar 2021), LS 412.101
VV	Verwaltungsvermögen
VVZ	Verordnung über die Volksschule in der Stadt Zürich (VVZ) vom 23. März 1988 (Stand 12. Juli 2017), AS 412.100
VZE	Vollzeiteinheiten
WAH	Fachbereich Wirtschaft, Arbeit, Haushalt
ZH	Zürich
ZM	Züri-Modular-Schulpavillon (Modulbauten)
Z/N-Wert	Zustandswert geteilt durch Neuwert

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typisierung Institutionen bezüglich Rendite- versus Nutzenorientierung .	2
Abbildung 2: Lebenszyklus von Immobilien gemäss Modell Bauplanung	5
Abbildung 3: Methode empirische Untersuchung Neubau und Bestand.....	28
Abbildung 4: Analyse Raumprogramm Kindergarten- und Primarstufe.....	33
Abbildung 5: Analyse Raumprogramm Sekundarstufe	34
Abbildung 6: Foto Schulanlage Blumenfeld.....	36
Abbildung 7: Foto Schulanlage Schauenberg	36
Abbildung 8: Foto Schulanlage Pfingstweid.....	36
Abbildung 9: Funktionsdiagramm Cluster.....	45
Abbildung 10: Foto Schulanlage Milchbuck.....	52
Abbildung 11: Foto Schulanlage Chriesiweg.....	52
Abbildung 12: Foto Schulanlage Blumenfeld.....	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Variablen und beispielhafte Einflussfaktoren auf Flächen und Kosten	8
Tabelle 2: Stufen der öffentlichen Volksschule	12
Tabelle 3: Angebote der Betreuung.....	16
Tabelle 4: Angebote und Tarife der Betreuung.....	19
Tabelle 5: Auslastung Betreuung Schulzeit (Stichwoche 21. – 25.06.2021).....	21
Tabelle 6: Flächenvorgaben für Betreuungsräume.....	23
Tabelle 7: Variablen Flächenbedarf Betreuung.....	24
Tabelle 8: Kennzahlen Portfolio Schulbauten (Stichtag 09.04.2018)	30
Tabelle 9: Standort- und Objektstrategien	31
Tabelle 10: Zustand Portfolio (Stichtag 07.11.2017)	31
Tabelle 11: Vergleich mit Flächenvorgaben aus Deutschland.....	35
Tabelle 12: Flächeneffizienz unterschiedlicher Nutzungsarten	36
Tabelle 13: Daten und Kostenkennwerte Neubauten	38
Tabelle 14: Funktionseinheiten Schule.....	38
Tabelle 15: Erstellungskosten Kindergarten- und Primarstufe	39
Tabelle 16: Erstellungskosten Sekundarstufe.....	39
Tabelle 17: Modellierung Optimierungen.....	44
Tabelle 18: Anzahl Lektionen pro Woche	46
Tabelle 19: Daten Fallbeispiele bestehende Bauten	53
Tabelle 20: Resultate Optimierung Schulanlage Milchbuck.....	54
Tabelle 21: Resultate Optimierung Schulanlage Chriesiweg.....	55
Tabelle 22: Resultate Optimierung Schulanlage Blumenfeld	55
Tabelle 23: Subjektive Beurteilung Umsetzbarkeit Optimierungen.....	56
Tabelle 24: Übersicht Optimierungen Kindergarten- und Primarstufe	56
Tabelle 25: Übersicht Optimierungen Sekundarstufe.....	57

Executive Summary

Der Schulraum für die Volksschule ist eine bedeutende Aufgabe des Public Real Estate Management. Einerseits haben die Schulen identitätsstiftende Funktion und andererseits kommt dem Schulraum als «drittem Erzieher» in der Pädagogik grosse Wichtigkeit zu. Angesichts der hohen Investitionen in die Schulbauten und der wachsenden Bevölkerung in der Stadt Zürich ist es ein Thema von Relevanz und Aktualität.

Durch die Natur des Schulbetriebs sind die Räume zeitlich suboptimal ausgelastet. Die Klassenzimmer sind jeweils exklusiv einer Klasse oder Lehrperson zugeteilt. Die kantonalen Empfehlungen für Schulhausanlagen geben Richtwerte an. Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips erfolgt die Erstellung des Schulraums durch die Gemeinden. Die Stadt Zürich hat die Vorgaben zu einem Standard-Raumprogramm ergänzt, das für sämtliche Bauvorhaben Anwendung findet. Darin sind die Räume auf eine Spitzenlast ausgelegt.

Diese Abschlussarbeit analysiert die einzelnen Einflussfaktoren auf den Flächenbedarf. Sie untersucht mögliche Optimierungen des Raumprogrammes, mit dem Ziel Fläche und dadurch letztlich Kosten einzusparen. Dies soll jedoch ohne Einbussen bei der Qualität des Unterrichts und der Betreuung geschehen. Behandelt werden Neubauten und auch der Bestand: Bei ersteren bringt eine Reduktion der Flächen niedrigere Erstellungs- und Folgekosten. Im Bestand erlauben Optimierungen eine Erhöhung der Belegung, womit bauliche Eingriffe gespart werden können. Die vorgeschlagenen Optimierungen betreffen vorwiegend die exklusive Nutzung der Klassenzimmer und die Betreuungsräume, welche stets zeitversetzt zu den Unterrichtsräumen genutzt werden. Durch eine flexible Zuteilung der Räume oder eine Mehrfachnutzung sind Einsparungen möglich.

Die Optimierungen beim Neubau wurden für ein exemplarisches Raumprogramm für die Kindergarten- und Primarstufe sowie die Sekundarstufe modelliert und auf ihre Umsetzbarkeit beurteilt. Allein die als gut umsetzbar beurteilten Massnahmen bringen bereits eine beträchtliche Flächensparnis von 13% beim Kindergarten und der Primarschule respektive 10% bei der Sekundarschule. Mit weiteren Optimierungen wären noch grössere Einsparungen denkbar. In den drei als Fallbeispiele untersuchten Schulen im Bestand der Stadt Zürich könnte die Belegung um rund 20% gesteigert werden.

Die Herausforderung liegt allerdings bei der Umsetzbarkeit solcher Optimierungen, da Verzicht unpopulär ist. Auch betrifft der Schulraum viele Anspruchsgruppen und unterliegt verschiedenen teils widersprüchlichen Interessen. Somit muss eine Umsetzung im Dialog und unter Partizipation aller Beteiligten erfolgen. Nur wenn der Schulraum auch ökonomisch nachhaltig ist, können die Schulbauten in Zukunft ihrer wichtigen Funktion als «drittem Erzieher» nachkommen.

1. Einleitung

1.1 Forschungsgebiet Schulraum

Die vorliegende Abschlussarbeit behandelt ein Forschungsgebiet im Umfeld des *Public Real Estate Management (PREM)*. Der Schulraumbedarf ist multidimensional und unterliegt mannigfaltigen und teils widersprüchlichen Einflüssen: Gesellschaft, Politik, Regulierung, Raumplanung, Pädagogik, Demografie, Finanzen etc. Der Kanton Zürich publiziert *Empfehlungen für Schulhausanlagen* (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012). Für die Planung und Umsetzung der Bauten sind jedoch im Sinne des Subsidiaritätsprinzips die Gemeinden zuständig. Diese können somit den Bedarf an Schulraum in eigener Kompetenz festlegen. Die Stadt Zürich wendet ausgehend von den Empfehlungen ein *Standard-Raumprogramm* an, welches für Neu- und Umbauten von Schulen gilt (Immobilien Stadt Zürich, 2016).

Die Abschlussarbeit soll untersuchen, welche *Optimierungsmassnahmen* beim Standard-Raumprogramm möglich sind und welche Auswirkungen diese auf den *Flächenbedarf* und damit letztlich die *Erstellungskosten* der Schulanlagen haben. Dabei geht es um eine ökonomische Nachhaltigkeit.

Der Schulraum umfasst zwei Bereiche, welche in der Abschlussarbeit behandelt werden:

- *Unterricht* und
- *Betreuung* (Tagesstrukturen)¹

1.2 Public Real Estate Management

Bei den Schulen handelt es sich um Immobilien im Umfeld des Public Real Estate Management (PREM). Die Immobilien dienen dem «Kerngeschäft» Bildung und sind nicht primärer Unternehmenszweck (Neukom, 2003, S. 17). Es geht um eine bedarfs- und zeitgerechte Bereitstellung von Raum und Infrastruktur für das Kerngeschäft. Der wichtigste Treiber sind dessen Betriebsanforderungen (Chapuis & Stoll, 2008, S. 24). Die Nachfrage nach Immobilien für die Volksschule ist durch die Schulpflicht zwangsweise gesteuert (Schnell, 2011, S. 665).

¹ In der vorliegenden Abschlussarbeit wird durchgehend der Begriff Betreuung verwendet. Der Kanton Zürich braucht den Begriff Tagesstrukturen, was teilweise mit Tagesschule gleichgesetzt wird und deshalb verwechselt werden könnte (Chiapparini, 2019). Die Stadt Zürich (ohne Datum a) spricht von schulischer Betreuung, der Verband Kinderbetreuung Schweiz kibesuisse (2019) von schulergänzender Betreuung und das Bundesamt für Statistik (2020a, S. 2) von familien- und schulergänzender Kinderbetreuung.

Gemäss Kämpf-Dern (2016, S. 52–55) orientiert sich das Public Real Estate Management im Gegensatz zu anderen Institutionen am *maximalen Nutzen* und nicht an der maximalen Rendite (siehe Abbildung 1). Gewinne sollen keine erzielt werden, allerdings wird insgesamt Kostendeckung angestrebt. Der Zeithorizont ist dabei langfristig und es handelt sich um Spezialimmobilien. Die Professionalität wird im Public Real Estate Management generell als eher gering eingestuft. Die Stadt Zürich gewichtet diese jedoch hoch und kennt deswegen eine professionelle Eigentümervertretung (Immobilien Stadt Zürich und Liegenschaften Stadt Zürich).² Der Partizipation kommt eine hohe Bedeutung zu. Entsprechend braucht es spezifische Strategien, Strukturen, Organisationskultur und Systeme.³

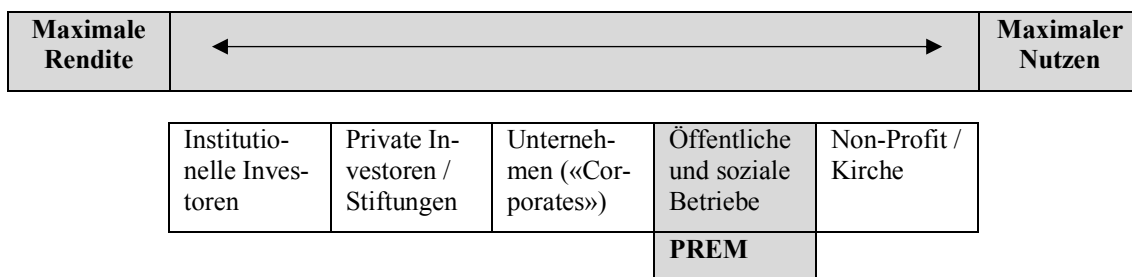


Abbildung 1: Typisierung Institutionen bezüglich Rendite- versus Nutzenorientierung (in Anlehnung an Kämpf-Dern, 2016, S. 53–54)

1.3 These der Abschlussarbeit

Die dieser Abschlussarbeit zugrunde liegende These ist, dass der Schulraum zeitlich suboptimal ausgelastet ist. Dies liegt zum einen Teil an der Natur des Schulbetriebs:

- Eingeschränkte Betriebszeiten:
 - Primarstufe von etwa 08:20 bis 16:20 Uhr (siehe Kapitel 2.4.4)
 - Sekundarstufe von etwa 07:30 bis 17:15 Uhr
 - Freie Nachmittage
- Schulferien: 13 Wochen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, ohne Datum; Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum c)
- Serielle Abfolge von Unterricht und Betreuung sowie von Unterricht im Klassenzimmer, im Gruppenraum und in Spezialräumen⁴: Alternierende Raumbelagung

Weiter ist es auch eine kulturelle Frage, dass von Seiten der Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrpersonen der Anspruch auf exklusiv nutzbare Unterrichtsräume pro

² Liegenschaften Stadt Zürich befasst sich hauptsächlich mit den Immobilien im Finanzvermögen.

³ Zum öffentlichen Immobilienmanagement, strategischen Handlungsfeldern der Optimierung sowie Organisationsmodellen desselben mit Fokus auf Deutschland siehe Schäfers, Ecke, Högner und Dietzel (2016). Zum Immobilien-Portfoliomangement für die öffentliche Hand siehe Seilheimer (2007).

⁴ In den Empfehlungen für Schulhausanlagen wird von Spezial- und Fachräumen gesprochen, in der Abschlussarbeit wird einheitlich der Begriff *Spezialräume* verwendet.

Klasse bzw. pro Lehrperson besteht (*exklusive oder proprietäre Nutzung*). Klassenzimmer, Gruppenräume, Betreuungsräume und Spezialräume werden für die Spitzenbelegung vorgehalten, werden aber selten alle gleichzeitig belegt.

Die Überlegung ist, dass der Schulraum nicht so spezifisch ist, wie es anfänglich scheint, sodass Optimierungsmassnahmen (in der Folge kurz *Optimierungen* genannt) wie beispielsweise die Mehrfachnutzbarkeit der Räume ins Auge gefasst werden können.

1.4 Forschungsfragen und Zielsetzung der Abschlussarbeit

Davon ausgehend wurden folgende Forschungsfragen formuliert:

- Durch welche Optimierungen mit Fokus auf das Raumprogramm und die Lektionentafel lassen sich der Flächenbedarf und damit die Erstellungskosten für Schulbauten um wie viel reduzieren?
- Welche Optimierungen bei Neubauten und im Bestand können implementiert werden, ohne dass sie Einbussen bei der Qualität des Schulraums und letztlich beim Schulbetrieb (Unterricht und Betreuung) verursachen?

Dabei sollen auch mögliche Bedürfnisse an die Immobilien für die *Schule in der Zukunft* beleuchtet werden. Das Ziel der Abschlussarbeit soll sein, Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern der öffentlichen Hand aufzuzeigen, welche Optimierungen beim Schulraum möglich sind und wie diese umgesetzt werden können. Im Idealfall bietet die Abschlussarbeit den Gemeinden Hilfe bei der Definition von Raumprogrammen und bei der Raumbestellung für zukünftige Bauvorhaben. Ebenso soll sie aufzeigen, wie eine Optimierung im Bestand angegangen werden kann.

1.5 Eingrenzung des Themas

Die Abschlussarbeit befasst sich mit der *Kindergarten-, Primar- und Sekundarstufe* der *öffentlichen Volksschule* im Kanton Zürich. Als Fallbeispiel wird die Stadt Zürich als grösste Gemeinde im Kanton untersucht, da diese viele Schulanlagen realisiert und ein entsprechend grosses Bestandes-Portfolio aufweist. Behandelt werden der Unterricht und die Betreuung. Die Betreuung wird im heutigen Umfeld immer wichtiger, da viele Eltern berufstätig sein möchten und eine Betreuung ihrer Kinder beispielsweise über Mittag nicht sicherstellen können oder wollen. Gemäss dem Bundesamt für Statistik (2020a, S. 3) nutzen 60% der 4- bis 12-jährigen Kinder in der Schweiz Betreuungsangebote, wobei Kindertagesstätten, die schulergänzende Betreuung und Tagesschulen den grössten Anteil ausmachen. Ein Augenmerk liegt dabei auf der Verpflegung über Mittag, dem beliebtesten Modul der Betreuung (siehe Kapitel 2.5.3), welches zugleich den grössten

Raumbedarf und die höchsten Kosten auslöst (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 29–30). Es werden die Jahrgangsklassen und nicht die mehrklassigen Klassen gemäss § 5 Abs. 3 der Volksschulverordnung (VSV) vom 28. Juni 2006 (Stand 1. Januar 2021), LS 412.101 behandelt, weil diese häufiger sind.⁵ Die Aufteilung der Schülerinnen und Schüler in der 3. Sekundarschulklasse auf die Abteilungen A, B und C sowie die Wahlfächer werden ausgeklammert, da dies für die Modellierung zu kompliziert wäre. Auf die Sonderpädagogischen Massnahmen nach § 33 bis 40 des Volksschulgesetzes (VSG) vom 7. Februar 2005 (Stand 1. Januar 2021), LS 412.100 wird nicht im Detail eingegangen (Volksschulamt Kanton Zürich, 2018). Die Privatschulen werden ebenfalls ausgeklammert, da hier andere Voraussetzungen gelten (mehr finanzielle Mittel, weniger Kinder mit besonderen Bedürfnissen etc.), was zu einer schlechten Vergleichbarkeit führt.⁶ Auf die möglichen Auswirkungen der Coronavirus-Pandemie ab 2019 oder anderer solcher Ereignisse wie Fernunterricht wird nicht im Detail eingegangen, da bleibende Einflüsse auf den Schulbetrieb zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschätzbar sind.⁷

Das Optimierungspotential wird sowohl für den *Neubau* als auch im *Bestand* ausgelotet. Der Sportbereich (inklusive Schulschwimmen) und die Aussenanlagen werden nicht behandelt: Diese Flächen werden gut ausgelastet, da sie ausserhalb der Betriebszeiten der Schule beispielsweise durch Vereine und die Öffentlichkeit genutzt werden (Weyeneth & Richter, 2018, S. 22). Die Regelung diesbezüglich findet sich in den Artikeln 64 bis 68 der Verordnung über die Volksschule in der Stadt Zürich (VVZ) vom 23. März 1988 (Stand 12. Juli 2017), AS 412.100. In Neubau-Projekten wird der Sportbereich oftmals für die Bedürfnisse der Vereine ausgelegt (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2020, S. 23). Somit ist eine Optimierung dieser Bereiche nicht angezeigt. Vielmehr soll dies als Vorbild genommen werden, wie Schulräume durch Dritte besser ausgelastet werden könnten. Auf die Lebenszykluskosten⁸ wird nicht eingegangen. Die Abschlussarbeit

⁵ In der Stadt Zürich sind 92% der Primar- und Sekundarklassen Jahrgangsklassen. 5% der Klassen umfassen zwei und 3% der Klassen drei Jahrgänge (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020).

⁶ Gemäss der Schulgeldempfehlung des Kantons Zürich (Volksschulamt Kanton Zürich, 2020) kostet ein Schuljahr CHF 10'200 (Kindergarten), CHF 13'700 (Primarschule) bzw. CHF 17'900 (Sekundarschule) bei einem Schulbesuch ausserhalb des Schulortes. Dagegen belaufen sich die Schulgebühren beispielsweise an der Zurich International School (ohne Datum) auf CHF 30'700 (Kindergarten – 5. Klasse) bzw. CHF 34'000 (6. – 8. Klasse). Die Agentur für Privatschulen AFP AG gibt für Tageseinrichtungen CHF 24'000 als Mittelwert an (ohne Datum). In der Stadt Zürich besucht nur eine Minderheit von knapp 7% der Lernenden Privatschulen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020).

⁷ Zum Fernunterricht während der Coronavirus-Pandemie und Empfehlungen diesbezüglich siehe Garrote, Neuschwander, Hofmann, Mayland, Niederbacher, Prieth und Rösti (2021).

⁸ Zu den *Lebenszykluskosten* von modularen Schulbauten im Vergleich zu konventionellen Bauten siehe Wyss (2018). Zu den Lebenszykluskosten bei Beschaffung und Betrieb von Schulen siehe Schneider (2010). Pfnür (2011, S. 380–381) führt an, dass die Lebenszykluskosten bei Schulen über 25 Jahre das 8.75-fache der Baukosten betragen, bei Büros hingegen nur das 3.125-fache.

beschränkt sich auf die immobilienpezifischen Aspekte und hat nicht den Anspruch näher auf den Schulbetrieb (Pädagogik, Personalwesen, Betriebskosten etc.) einzugehen. Zum Schulbetrieb werden lediglich qualitative Aussagen gemacht.

Zeitlich befasst sich die Arbeit vorwiegend mit den in Abbildung 2 hervorgehobenen Phasen im Lebenszyklus einer Immobilie. Die Phasen stammen aus dem Modell Bauplanung des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (2014, S. 9, 2020, S. 15), welches in der neuen Ordnung 101 mit der Phase 0 Initialisierung ergänzt wurde:

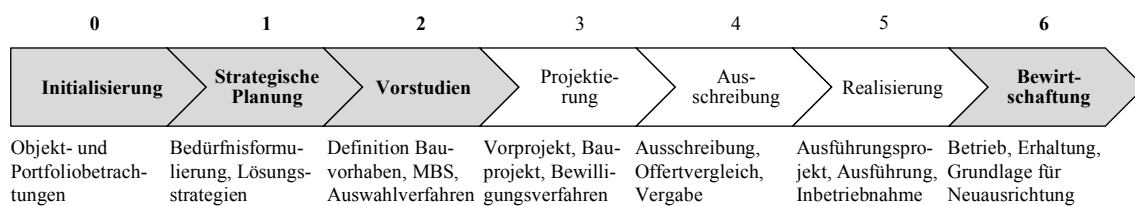


Abbildung 2: Lebenszyklus von Immobilien gemäss Modell Bauplanung (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2014, 2020)

1.6 Stand der Forschung

Es gibt wenig wissenschaftliche Literatur zum Thema Immobilien für die Schule im engeren Sinn. Die Gründe dafür sind:

- Es handelt sich um ein praktisches Thema.
- Die Gesetzgebung und Umsetzung erfolgen lokal auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene, was die Vergleichbarkeit erschwert.
- Entsprechend gibt es wenig strukturierte Daten oder diese sind nicht öffentlich zugänglich, was für die Forschung hinderlich ist.

Allerdings gibt es viel «angewandte» Forschung beispielsweise von Gemeinden und Beratungsunternehmungen. Zum Themenkomplex Schulbau, Schulraum, Architektur und Pädagogik hingegen wurde mehr publiziert. Stellvertretend wird eine Publikation von Forster und Rittelmeyer genannt, in welcher die wichtigsten Punkte aus erziehungswissenschaftlicher Sicht für die Gestaltung von Schulbauten genannt werden (2010, S. 8–9).

1.7 Relevanz des Themas

Die Schulen sind identitätsstiftende Bauten und daher von grosser städtebaulicher Wichtigkeit. Sie leisten «durchweg positive Beiträge» zur urbanen Qualität (Schnell, 2011, S. 667). Dem Schulraum kommt auch eine grosse Bedeutung für den Lernerfolg der Kinder

zu, weshalb dieser als «*dritter Erzieher*» oder «*dritter Pädagoge*»⁹ – je nach Auslegung neben den Lehrpersonen, anderen Kindern oder Eltern – genannt wird (Forster & Rittelmeyer, 2010, S. 2). Nach der Meinung des Verfassers besteht Forschungsbedarf beim Raumprogramm der Schulen, da dieses für jedes Bauvorhaben repliziert wird: So hat eine kleine Optimierung durch die Menge an Bauvorhaben grosse Auswirkungen.

Es besteht ein Problem mit den unterschiedlichen Interessenlagen der einzelnen politischen Ebenen: Gemäss Heinzer bildete sich im Schulbereich eine ausserordentlich klare subsidiäre Struktur heraus, bei der die Gemeinden sehr viele Aspekte des schulischen Alltags selber bestimmen (2016, S. 101): So sind die Gemeinden unter anderem für die Bereitstellung, Finanzierung und Auswahl der schulischen Infrastruktur – darunter Schulhäuser – zuständig (Heinzer, 2016, S. 111). Die Empfehlungen für Schulhausanlagen werden jedoch vom Kanton herausgegeben, welcher nichts (mehr) zu den Ausgaben für die Infrastruktur der Gemeinden beiträgt. Die Gemeinden wiederum sehen sich quasi gezwungen, die Empfehlungen einzuhalten, damit sie im Vergleich mit anderen Gemeinden nicht unattraktiver sind.

Das *Portfolio der Schulbauten*¹⁰ der Stadt Zürich weist eine beachtliche Grösse auf. Die Schulbauten befinden sich im *Verwaltungsvermögen* und werden von Immobilien Stadt Zürich als Eigentümervertreterin verwaltet. Immobilien Stadt Zürich (2020, S. 4–5) zählt nach eigenen Angaben zu den grössten öffentlichen Immobilienmanagerinnen der Schweiz. Das Portfolio der Schulbauten umfasst Stand 2018 knapp 700 Gebäude mit über 900'000 Quadratmetern Geschossfläche und hat einen Gebäudeversicherungswert von gut 2.5 Milliarden Franken (Immobilien Stadt Zürich, 2018a). Ein grosser Teil der Investitionen der Stadt Zürich in das Verwaltungsvermögen betrifft die Schulbauten (siehe Kapitel 3.2.4). Immobilien Stadt Zürich vermietet die Schulbauten intern an das Schulamt und erhält dafür eine *Kostenmiete* auf Basis des Gebäudeversicherungswerts wie im Kapitel 3.2.7 gezeigt wird (Immobilien Stadt Zürich, 2018b, S. 28–33).

Das Thema ist auch in Zukunft wichtig wegen der prognostizierten steigenden Bevölkerungszahlen (siehe Kapitel 2.10) und wegen der hohen Kosten des Schulraums (siehe Kapitel 3.4.1).

⁹ Der Begriff geht auf den Begründer der Reggio-Pädagogik Loris Malaguzzi zurück (Pädiko Verein für pädagogische Initiativen und Kommunikation e.V., ohne Datum).

¹⁰ Immobilien Stadt Zürich spricht vom Teilportfolio Schulbauten, weil das gesamte Immobilienportfolio weitere Nutzungen wie Verwaltungs- und Gesundheitsbauten umfasst. In der Abschlussarbeit wird der Einfachheit halber der Begriff Portfolio der Schulbauten verwendet.

Aktuell verfolgt die Stadt Zürich eine «Schulraumoffensive», um das Wachstum der Anzahl Schülerinnen und Schüler zu bewältigen (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, 2021a). Dafür sind 25 Grossprojekte zur Fertigstellung bis 2030 in Planung und Umsetzung (Immobilien Stadt Zürich, ohne Datum), in den nächsten acht Jahren sind Investitionen von rund einer Milliarde Franken geplant (Schenkel, 2021d).

1.8 Vorgehen und Methode

Die Abschlussarbeit gliedert sich in drei Teile. Im Teil *Theoretische Grundlagen* werden die massgebenden Grundlagen und die Einflussfaktoren auf den Flächenbedarf für Unterricht und Betreuung eingeführt. Danach wird im Teil *Empirische Untersuchung* das gewählte Portfolio der Schulen der Stadt Zürich vorgestellt und analysiert. Es folgt eine Analyse des Raumprogrammes der Empfehlungen für Schulhausanlagen und des Standard-Raumprogrammes der Stadt Zürich. In einem ersten Schritt werden mögliche Optimierungen identifiziert. Dabei sollen die vorgegebenen Parameter – beispielsweise die Unterrichtszeiten – bewusst kritisch hinterfragt werden. Die Massnahmen werden in der Folge unter Berücksichtigung der Belegungsdauer modelliert. Das Modell umfasst je einen theoretischen Neubau einer Schulanlage mit zwei Klassenzügen (Kindergarten und Primarschule) sowie zwölf Sekundarschulklassen. Die Modellierung erfolgt für jede Optimierung einzeln, um deren Wirkung isoliert betrachten zu können. Das Resultat ist eine mögliche Einsparung an Fläche und damit verbunden eine Einsparung an Erstellungskosten. Dies bedeutet letztlich auch geringere Betriebs-, Instandhaltungs- sowie Instandsetzungskosten. Die Anwendung der Massnahmen auf den Bestand wird anhand dreier beispielhafter Schulanlagen im Sinne von Fallbeispielen getestet. Dort ist das Resultat eine Steigerung der Belegung ausgedrückt in Anzahl Klassen. Den Abschluss bildet der Teil *Schlussbetrachtung* mit einer Übersicht der Resultate, Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger sowie Ideen zur praktischen Umsetzung. Ebenso wird ein Ausblick gewährt und auf möglichen weiteren Forschungsbedarf eingegangen.

Die Arbeit umfasst sowohl *quantitative* (z. B. Modellierung) wie auch *qualitative* Aspekte (z. B. Fallstudien). Bei den verwendeten Daten handelt es sich um *Sekundärdaten* der Stadt Zürich. Im Rahmen der Abschlussarbeit wurden unstrukturierte *Interviews mit Expertinnen und Experten* aus verschiedenen Fachgebieten geführt (siehe Interview-Verzeichnis im Anhang 1). Im Anschluss an die Gespräche fand teilweise ein Austausch von Informationen, Daten und Dokumenten statt.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Fläche und Kosten des Schulraums

Die Fläche und die Kosten des Schulraums werden mit *Funktionen* dargestellt. Diese dienen als Grundgerüst für die gesamte Abschlussarbeit und strukturieren die Kapitel Theoretische Grundlagen sowie Empirische Untersuchung.

In einem ersten Schritt wird die Situation bei einem *Neubau* betrachtet. Der gesamte Flächenbedarf an Schulraum (F) und schlussendlich die Erstellungskosten (EK) sind von vielen Einflussfaktoren abhängig wie die Tabelle 1 zeigt.

Variablen und beispielhafte Einflussfaktoren	Variablen	Einheit	Kapitel
Einflussfaktoren auf Flächenbedarf pro SuS für Unterricht	F_U	m ²	2.6
Regulatorische Vorgaben, Politik	R_U		2.6
Flächenangebot Gemeinde ¹¹	A_U		2.8
Mehrfachnutzung	M_U		3.5.3
Klassengrösse	K		2.4.5
Pädagogik etc.	P_U		2.9
Einflussfaktoren auf Flächenbedarf pro SuS für Betreuung	F_B	m ²	2.7
Regulatorische Vorgaben, Politik	R_B		2.7
Flächenangebot Gemeinde	A_B		2.8
Mehrfachnutzung	M_B		3.5.3
Gruppengrösse	G		2.5.5
Pädagogik etc.	P_B		2.9
Einflussfaktoren auf massgebende Anzahl SuS	SuS		2.10
Demografie	D		
Zu- und Wegzüge	ZW		
Anzahl Übertritte in die Kantonsschulen etc.	$Ü$		
Zeitpunkt in Jahren	$t_0, t_1... t_n$		
Prognosehorizont in Jahren	n		
Einflussfaktoren auf Betreuungsquote	BQ	%	2.5.4
Qualität Angebot Betreuung	QB		
Preis Betreuung (Subvention durch Gemeinde) etc.	P		
Einflussfaktoren auf Baukosten pro Fläche Schulraum	BK	CHF / m ²	3.4
Gegebenheiten Grundstück	GS		
Baupreisindex	BPI		
Qualitätsanforderungen an die Architektur etc.	QA		

Tabelle 1: Variablen und beispielhafte Einflussfaktoren auf Flächen und Kosten

¹¹ Die Gemeinden sind im Kanton Zürich grundsätzlich frei, wie viel Fläche sie für die Schule bereitstellen.

Mathematisch gesprochen handelt es sich um die folgenden Funktionen:

$$\text{Gesamtfläche } F = (F_U \times SuS + F_B \times SuS \times BQ) [m^2]$$

$$\text{Erstellungskosten } EK = (F_U \times SuS + F_B \times SuS \times BQ) \times BK [CHF]$$

Die einzelnen Variablen der obigen Funktionen sind wiederum Funktionen, welche von diversen Einflussfaktoren abhängig sind:

$$F_U (R_U, A_U, M_U, K, P_U \text{ etc.}) [m^2]$$

$$F_B (R_B, A_B, M_B, G, P_B \text{ etc.}) [m^2]$$

$$SuS(D, ZW, \ddot{U} \text{ etc.})$$

$$\max SuS (SuS_{t0}, SuS_{t1}, \dots, SuS_{tn})$$

$$BQ (QB, P \text{ etc.}) [\%]$$

$$BK (GS, BPI, QA \text{ etc.}) [\%]$$

Beim Flächenbedarf bestehen gewisse Skaleneffekte: Grössere Schulanlagen brauchen – zumindest teilweise – weniger Fläche pro Klasse (siehe Kapitel 3.3). Auf die einzelnen Einflussfaktoren wird in den in Tabelle 1 genannten Kapiteln näher eingegangen.

Beim *Bestand* ist die Situation umgekehrt: Dort ist die Gesamtfläche gegeben, variabel ist hingegen die maximale Kapazität ausgedrückt in Anzahl Schülerinnen und Schüler.

$$SuS = \frac{F}{(F_U + F_B \times BQ)}$$

2.2 Geschichte des Schulraums

Die Einführung der modernen Volksschule im Kanton Zürich geht zurück auf das neue Unterrichtsgesetz 1832. In der Bundesverfassung von 1874 wurde das Volksschulwesen erstmals auf Bundesebene geregelt. Der Unterricht war obligatorisch und in allen öffentlichen Schulen unentgeltlich (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017b).¹² Anhand verschiedener Publikationen wird in der Folge die Geschichte des Schulraums dargelegt.

Lorbek (2020, S. 26–38) betrachtet das Schulsystem als «sozio-technisches Regime» im Sinne der Transitionstheorie (siehe Anhang 2). Dominant ist die Mehrklassenschule mit

¹² Zur Geschichte der modernen Zürcher Volksschule siehe Tröhler und Hardegger (2008), darin zur Architektur insbesondere Schneider (2008, S. 70–91).

seriellen Klassenzimmern, davor war es bis Mitte des 19. Jahrhunderts die Grossraumschule. Die Schulklassen sind dabei sowohl als soziale wie auch räumliche Einheiten prägend. Der Klassenverband «wird in gebauter Form zum *Klassenzimmer*». Die Tiefe des Raumes ergibt sich aus der Reichweite der menschlichen Stimme, die Breite aus der maximalen natürlichen Belichtung. Die Anforderungen an Schulräume haben sich bis heute wenig verändert: Das Klassenzimmer ist seriell angeordnet, abgeschlossen, rechteckig, einseitig belichtet, frontal ausgerichtet und hat über die Zeit ähnliche Dimensionen. Es ist ein Kernelement des Bildungssystems und findet sich in den meisten Schulbaurichtlinien. Die Kinder werden nach «Leistungsgruppen» eingeteilt. Ebenfalls seit dem 19. Jahrhundert ist das Prinzip «eine Lehrperson und eine Klasse» verankert. Der Frontalunterricht ist bis heute die dominierende Unterrichtsform. Experimentelle Formen wie Mehrjahrgangsklassen, offene Grundrisse, flexible Raumnutzung, experimentelle Unterrichtsformen etc. stellen Nischen dar.

Im 20. Jahrhundert entstehen neue *Typologien* wie Hallen-, Pavillon- und Atriumschulen. Das Klassenzimmer wurde je nach Epoche «geöffnet (flexible Wände [...], zweiseitige Belichtung), verlagert (Freiluftklasse, Waldschule), erweitert und ergänzt [...], gekoppelt mit angrenzenden Klassenzimmern durch Verbindungstüren, [...] neu gruppiert (Klassenzimmercluster, Hallenschule, Schustertypus) und verformt [...]. Trotz geometrischer Variation, Ausweitung und Öffnung bleiben die charakteristischen materiell-räumlichen Merkmale und die Dimensionen der ursprünglichen Anordnung des Schulraumes aus dem 19. Jahrhundert allerdings weitgehend erhalten» (Lorbek, 2020, S. 77–79).

Was sich über die Jahre stark verändert hat, ist die Anzahl Lernende pro Klasse: Eine wissenschaftliche Arbeit über den Kanton Aargau zeigt auf, wie die *maximale Klassengrösse* in den Schulgesetzen von 80 Kinder im Jahr 1805 schrittweise auf 28 bzw. 25 Schülerinnen und Schüler gesenkt wurde (Manz, Nägeli & Criblez, 2015, S. 45). Die Situation dürfte für den Kanton Zürich ähnlich sein (siehe auch Kapitel 2.4.5).¹³

Gleichzeitig hat der *Flächenbedarf pro Kind* stark zugenommen: Seit den 1960er-Jahren hat sich dieser verdreifacht.¹⁴ Die Zimmer wurden grösser, es kamen Gruppenräume und Lernlandschaften hinzu. Die Architektur der Schulbauten bildet die pädagogischen Vorstellungen einer Zeit ab, ist aber langlebiger als diese (Hönig & Nashed, 2015, S. 6–7).

¹³ Zur Geschichte der Bildungsstatistik in der Stadt Zürich zwischen 1890 und 1930 siehe Ruoss (2018).

¹⁴ Zur Erhöhung des Flächenverbrauchs in jüngster Zeit siehe Basler & Hofmann AG (2012, S. 45) sowie Schulamt Stadt Zürich (2014, S. 11–15).

Durch die *Blockzeiten* und die *Betreuung* hat sich die Aufenthaltszeit der Kinder in der Schule verlängert. Auch neue Unterrichtsformen und die Individualisierung des Lernens erhöhen den Raumbedarf zusätzlich. Die *Lernlandschaft* als Cluster von geschlossenen und offenen Räumen kommt auf. Im Vergleich zur Vergangenheit sind die Grundstücke, welche für neue Schulhäuser zur Verfügung stehen, jedoch immer kleiner. Dies führt zu kompakteren, höheren und teureren Bauten. Die schulischen *Aussenräume* müssen mit dem Quartier geteilt werden (Kurz, 2015, S. 8–19). Die innere Verdichtung stellt in Zusammenhang mit der Sicherstellung von Aussenräumen eine Herausforderung dar.

Spycher (2019, S. 57–66) schreibt über die Geschichte der Schulhausbauten im Kanton Basel-Stadt. Er zeigt ähnliche Entwicklungen wie die obigen Quellen (Verkleinerung Klassen, Aufhebung Geschlechtertrennung, Zunahme der Anzahl Wochenlektionen, Fächer und Spezialräume, Vergrösserung Fläche pro Kind). Sport- und Aussenräume wurden erst mit der Zeit ins Raumprogramm aufgenommen. In der Schweiz bildete sich mit dem Schulhausbau der öffentliche Architekturwettbewerb als neues Modell des Vergabewesens heraus. Die Schulbauten stellen in Dörfern neben der Kirche das wichtigste Bauwerk dar und wurden dementsprechend repräsentativ gestaltet. In der gleichen Publikation findet sich eine umfangreiche Chronologie der Grundrissformen und Typologie von nationalen und internationalen Schulbauten (Spycher, 2019, S. 92–433).

Gemäss Weyeneth und Richter (2018, S. 11–18) ist die *Integration*, welche angestrebt wird, ein weiterer Treiber des heutigen Raumbedarfs.

Hoskyn (2021) schreibt spezifisch zur Situation in der Stadt Zürich. Seit der Ölkrise wurden mehr als 30 Jahre lang keine neuen Schulen gebaut und der Unterhalt des Bestands wurde vernachlässigt, da es eine lange Phase der Stadtflucht gab. In jüngster Zeit sind die Themen der 2000-Watt-Gesellschaft und ökologische Anliegen wie Stadtklima und Biodiversität aktuell, bei welchen die Schulen eine Vorbildfunktion haben. Die Strategie der Schulraumversorgung in der Stadt Zürich besteht aus folgenden Elementen: Kurzfristige Schulraumprovisorien, langfristige Mietverhältnisse und Baurechte¹⁵, Erneuerung und Anpassung, Verdichtung durch Erweiterungsbauten, Ersatzneubauten und schliesslich Neubauten in Entwicklungsgebieten.¹⁶

¹⁵ Hervorzuheben sind beispielsweise die Miete des Geschäftshauses Mürtschenpark (Hochbaudepartement Stadt Zürich, 2019), der Einbau einer Schule in einem der Türme beim Hardturm-Stadion (Kälin, 2021), der «Campus Glattal» (Schenkel, 2021a) oder die Umnutzung des Radiostudios (Hoskyn, 2021, S. 83).

¹⁶ Zum Schulbau in der Stadt Zürich siehe auch Wakefield (2008).

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das *Schulwesen* ist gemäss Art. 62 der Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft (BV) vom 18. April 1999 (Stand 1. Januar 2021), SR 101 kantonal geregelt:

«¹ Für das Schulwesen sind die Kantone zuständig.

² Sie sorgen für einen ausreichenden Grundschulunterricht, der allen Kindern offen steht. Der Grundschulunterricht ist obligatorisch und untersteht staatlicher Leitung oder Aufsicht. An öffentlichen Schulen ist er unentgeltlich. [...]»

Die zwei wichtigsten Erlasse über die öffentliche Volksschule im Kanton Zürich sind das

- Volksschulgesetz (VSG) vom 7. Februar 2005, LS 412.100 und die
- Volksschulverordnung (VSV) vom 28. Juni 2006, LS 412.101.

Die öffentliche Volksschule umfasst im Kanton Zürich drei *Stufen* (§ 4 bis 7 VSG), welche aus der Tabelle 2 ersichtlich sind. Sie besteht aus Unterricht und Betreuung.

Stufe	Dauer
Kindergartenstufe (KG)	2 Jahre
Primarstufe (PS)	6 Jahre
Sekundarstufe I (Sek)	3 Jahre
Total obligatorische Schulzeit	11 Jahre

Tabelle 2: Stufen der öffentlichen Volksschule (Daten: VSG)

2.4 Unterricht

Der Unterricht ist der obligatorische Teil der Volksschule. Dieser umfasst die Lerninhalte gemäss *Lehrplan 21*. Ziel des Lehrplans 21 ist eine Harmonisierung der Ziele der Volksschule in den 21 deutsch- und mehrsprachigen Kantonen sowie im Fürstentum Liechtenstein mit einem gemeinsamen Lehrplan. Damit werden die bildungspolitischen Vorgaben gemäss Art. 62 Abs. 4 BV umgesetzt (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, ohne Datum). Dieser unterteilt die elf Schuljahre in drei Zyklen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017a, S. 8):

- 1. Zyklus: Kindergarten bis 2. Klasse Primarschule
- 2. Zyklus: 3. bis 6. Klasse Primarschule
- 3. Zyklus: 1. bis 3. Klasse Sekundarschule

Der Lehrplan 21 ist in folgende sechs Fachbereiche strukturiert (siehe Anhang 3): «Sprachen», «Mathematik» (MA), «Natur, Mensch, Gesellschaft» (NMG), «Gestalten»,

«Musik» (MU) sowie «Bewegung und Sport» (BS). Der Lehrplan 21 wird hin und wieder als zu detailliert kritisiert (Schellenbauer, 2017). Basis für die Harmonisierung der Lehrpläne bildet die Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule (*HarmoS-Konkordat*) vom 14. Juni 2007, wo unter anderem die Blockzeiten und Tagesstrukturen festgelegt wurden (Art. 11 HarmoS).

2.4.1 Lektionentafel

Die Lektionentafel regelt die Organisation des Unterrichts. Pro Schuljahr werden die Anzahl Lektionen pro Woche (Wochenlektionen) definiert. Diese nimmt kontinuierlich von 20 Lektionen im ersten Kindergartenjahr bis 36 Lektionen in der 3. Klasse der Sekundarschule zu, wie aus Anhang 4 und 5 deutlich wird. Auch steigt der Anteil an Fachunterricht im Verlauf des Curriculums. Dieser wird – zumindest teilweise – in Spezialräumen unterrichtet. Gemäss § 5 VSV sind je nach Jahrgang vier bis zehn Lektionen in *Halbklassen* oder im *Teamteaching* zu unterrichten, was im Anhang 6 ersichtlich ist.

Halbklassenunterricht bedeutet, dass zwei Gruppen in separaten Räumen unterrichtet werden, was einen grösseren Raumbedarf nach sich zieht. Die beiden Gruppen können gleichzeitig oder zu unterschiedlichen Zeiten in der Halbklassenzimmern unterrichtet werden, zum Beispiel an unterschiedlichen Nachmittagen, wobei der jeweils andere Klassenteil frei hat (Volksschulamt Kanton Zürich, 2021a). Teamteaching hingegen bedeutet, dass zwei oder mehr Lehrpersonen gleichzeitig dieselbe Klasse unterrichten (Stommel Minamisawa, 2020). Der Unterricht kann dabei in einem oder in mehreren Räumen stattfinden, was im letzteren Fall ebenfalls einen grösseren Raumbedarf auslöst (Halfhide, Frei & Zingg, 2001, S. 7; zit. in Halfhide, 2009, S. 4). Das Ziel dieser Massnahmen ist, mit kleineren Gruppen eine höhere Unterrichtsqualität zu erreichen und damit eine bessere Förderung der Schülerinnen und Schüler. So unterrichtet werden beispielsweise «Textiles und Technisches Gestalten» (TTG), «Wirtschaft, Arbeit, Haushalt» (WAH) oder Fremdsprachen.

2.4.2 Stundenplanbeispiele

Zur Umsetzung der Lektionentafel publiziert der Kanton Zürich Stundenplanbeispiele (Volksschulamt Kanton Zürich, 2021a). Diese zeigen mögliche Umsetzungen der Lektionentafel und des Halbklassenunterrichts auf. Die Stundenplanbeispiele haben Empfehlungscharakter und zeigen die maximal zumutbaren Lektionenzahlen pro Tag auf, welche ebenfalls im Anhang 6 gezeigt werden. Bei Privatschulen sind längere Unterrichtszeiten zulässig als in der öffentlichen Schule (Volksschulamt Kanton Zürich, 2019). Darauf wird im Rahmen der Modellierung Bezug genommen (siehe Kapitel 3.7.7).

Im Anhang 7 findet sich eine Übersicht der Lektionen pro Jahrgang. Die Simulation der Raumbellegung in der Abschlussarbeit orientiert sich an den Stundenplanbeispielen.

2.4.3 Blockzeiten

Besonders hervorzuheben sind die Blockzeiten nach § 27 Abs. 2 VSG: «Der Stundenplan [...] gewährleistet einen ununterbrochenen Unterricht oder eine anderweitige unentgeltliche Betreuung¹⁷ während des ganzen Vormittags (Blockzeiten).» Die Verordnung definiert die Blockzeiten als 8 bis 12 Uhr, wobei die Schulpflege diese aus organisatorischen Gründen um höchstens 20 Minuten verkürzen kann (§ 26 Abs. 3 VSV).

Die Blockzeiten sind für den Raumbedarf sehr relevant, weil diese für die Raumbellegung massgebend werden: Die Spitzenbelegung ergibt sich am Morgen in den Blockzeiten, am Nachmittag ist die Auslastung der Räume aufgrund freier Nachmittage geringer.

2.4.4 Unterrichtszeiten

Die Unterrichtszeiten in der Stadt Zürich sind gemäss Anhang 8. Die Lektionen dauern 45 Minuten und zwischen den Lektionen gibt es eine Pause von fünf oder zehn Minuten. Ausnahmsweise findet der Unterricht bereits ab 07:30 und bis 17:15 statt.

Bei der Tagesschule (siehe Kapitel 2.5.1.2) wird die Mittagspause auf 80 bis 90 Minuten verkürzt, da der Weg zwischen Schule und Zuhause für die meisten entfällt und die Betreuungskosten so gesenkt werden können (Schenkel, 2021c; Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 7).

2.4.5 Klassengrösse

Ein wichtiger Parameter im Kontext des Schulraums ist die Klassengrösse. Das Bundesamt für Statistik (2021) erhebt die mittlere Anzahl Lernende pro Klasse in der obligatorischen Schule. Seit dem Jahr 2000 ist diese stabil und variiert zwischen 19 und 20. Der Kanton Zürich liegt leicht über dem Durchschnitt (siehe Anhang 9). In der Stadt Zürich beträgt die Klassengrösse 19.9 im Mittel (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020).

Die *maximale Klassengrösse* im Kanton Zürich ist in § 21 VSV geregelt. Der Kanton stellt den Gemeinden gemäss der Anzahl Schülerinnen und Schüler sowie dem

¹⁷ «Unentgeltliche Betreuungsangebote sind beispielsweise: Betreuung, Musikalische Grundausbildung (§ 16 VSG), beaufsichtigte Stillarbeit (in diesem Rahmen kann auch die Aufgabenstunde gemäss § 17 VSG integriert werden), Lesestunde zum Beispiel in der Gemeinde- oder Schulbibliothek, Kurse (Musik und Bewegung, Malen, Zeichnen, Basteln, Sport, Kochen etc.), stille Arbeit im Klassenzimmer oder in einer anderen Klasse (nur für einzelne Schülerinnen oder Schüler, insbesondere in mehrklassigen Klassen) oder Berufswahl (Sekundarschule). Wer ein spezifisches Angebot nicht nutzen will, hat kein Anrecht auf eine andere unentgeltliche Betreuung» (Volksschulamt Kanton Zürich, 2021a).

Sozialindex Vollzeiteinheiten (VZE) für Lehrpersonen zur Verfügung (Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum d). Dies hat ebenfalls einen Einfluss auf die Klassengrößen. Weitere Angaben dazu finden sich ebenfalls im Anhang 9. Die Herausforderung bei der Planung der Klassengröße ist, dass die Klassen nicht zu klein (unwirtschaftlich) aber auch nicht zu gross werden (zusätzlicher Halbklassenunterricht, Teamteaching oder Aufteilung der Klassen gemäss § 22 VSV).

Für die Modellierung wird eine Klassengröße von 22 Schülerinnen und Schüler angenommen. Diese Zahl wird von der Stadt Zürich für die Berechnung der Betreuungsflächen verwendet (Immobilien Stadt Zürich, 2016).

Gemäss dem Bundesamt für Statistik (2021) ist der Einfluss der Klassengröße auf die Leistungen der Schülerinnen und Schüler umstritten. Allerdings wird ein positiver Effekt von kleineren Klassen auf die Leistung von schwachen und benachteiligten Kindern erwartet. Hattie (ohne Datum) stellt einem «kleinen positiven Effekt» bei Verkleinerung der Klassengröße fest (siehe auch Anhang 10). Maxwell (2003) wies nach, dass mehr Kinder im Klassenzimmer die Lernleistung und das Sozialverhalten negativ beeinflussen.

2.4.6 Stundenplangestaltung

Die Stundenplangestaltung birgt viele Abhängigkeiten, welche es zu vereinbaren gilt:

- In erster Linie die Interessen der Schülerinnen und Schüler (§ 27 Abs. 2 VSG)
 - Ununterbrochener Unterricht
 - Konzentrationsfähigkeit, geeignete Uhrzeiten für bestimmte Fächer
 - Möglichst wenig Ansprechpersonen pro Klasse
- Pensen und Arbeitstage der Lehrpersonen (Zunahme von Teilzeitarbeit)
- Verfügbarkeit von Räumen

Für die Planung gibt es spezialisierte Software, welche Iterationen durchführt und die Stundenpläne optimiert.¹⁸

2.5 Betreuung (Tagesstrukturen)

In Ergänzung zum Unterricht stellen die Gemeinden zwischen 7:30 und 18:00 Uhr Betreuungsangebote zur Verfügung, die dem tatsächlichen Bedarf entsprechen (§ 32 a VSV). Die Betreuung gliedert sich in drei Angebote, wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist.

¹⁸ Gemäss eigenen Angaben Marktführerin im Bereich Stundenplanung ist die Firma Untis GmbH aus Österreich (ohne Datum).

Art der Betreuung	Zeitraum	Kosten
Morgenbetreuung	7:30 Uhr bis Schulbeginn	Kostenpflichtig *
Blockzeit (obligatorischer Unterricht oder unentgeltliche Betreuung)	8 bis 12 Uhr **	Kostenlos
Mittagsbetreuung (Mittagstisch)	12 bis ca. 14 Uhr	Kostenpflichtig *
Nachmittagsbetreuung	Ab Unterrichtsschluss bis 18 Uhr	Kostenpflichtig *

* Tarife werden durch die Gemeinde festgelegt

** Verkürzung von der Gemeinde aus schulorganisatorischen Gründen um maximal 20 Minuten möglich

Tabelle 3: Angebote der Betreuung (Daten: Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum e)

Das Bundesamt für Statistik (2020a, S. 9) hat festgestellt, dass die Betreuung in der französischen Schweiz (72.5%, Deutschschweiz 66.8%) und in den Grossstädten¹⁹ (80.6%) am meisten genutzt wird, weil dort ein umfangreicheres Angebot vorherrscht.²⁰

Der Betreuung kommt eine grosse Bedeutung beim Schulraumbedarf zu, da es dort weniger klare Flächenvorgaben gibt als beim Unterricht. Auch sind die Möglichkeiten zur Optimierung gross. Als nächstes wird auf die wichtigsten Aspekte der Betreuung eingegangen.

2.5.1 Organisation und Anmeldung

Ein erster Aspekt ist die Organisation und Anmeldung für die Betreuung. Die Betreuungsquote ist in der Stadt Zürich laufend gestiegen (Schulamt Stadt Zürich, 2020, S. 33), was wiederum einen erhöhten Raumbedarf nach sich zieht. Das liegt daran, dass die Eltern berufstätig sein möchten und ihre Kinder nicht betreuen können oder wollen (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 2). Vor allem die Betreuung über Mittag sicher zu stellen, ist schwierig mit dem Berufsleben vereinbar.

Das Bundesamt für Statistik (2015) hat eine Typologie der Betreuungsformen erarbeitet. Der Fokus für den Schulbereich liegt auf der *modularen Betreuung* («modulare Tagesstrukturen für Schulkinder») und auf der *Tagesschule* («gebundene Tagesstrukturen für Schulkinder»).

2.5.1.1 Modulare Betreuung

Das «klassische» Modell für die Organisation und Anmeldung der Betreuung ist modular (Bundesamt für Statistik, 2015, S. 6). Das heisst, die Eltern buchen eine bedarfsgerechte Betreuung aus den einzelnen Angeboten (Morgen-, Mittags- und Nachmittagsbetreuung).

¹⁹ Basel, Bern, Genf, Lausanne, Winterthur und Zürich.

²⁰ Die Zahlen beziehen sich auf Kinder unter 13 Jahren und umfassen sowohl die institutionelle als auch die nicht institutionelle Betreuung (z. B. Betreuung von Kleinkindern durch Grosseltern).

Die Betreuung muss dabei nicht an allen Wochentagen identisch sein. Die Verrechnung erfolgt pro gebuchtem Modul.

Der Vorteil dieser Organisationsform ist, dass das Angebot besser auf die Nachfrage angepasst werden kann, weil für jedes Modul genau die Auslastung entsteht, welche von den Eltern gewünscht ist. Der Nachteil ist, dass sich eine «Spitzenlast» ergibt und die Infrastruktur auf diese ausgelegt werden muss. In der Stadt Zürich zeigt sich, dass die Mittagsbetreuung am Montag, Dienstag und Donnerstag das beliebteste Modul ist (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, 2021b). Das Modell der modularen Betreuung ist schweizweit verbreiteter als die Tagesschule (Eidgenössische Koordinationskommission für Familienfragen, 2015, S. 59).

2.5.1.2 Tagesschule

Ein anderes Modell ist die Tagesschule (Bundesamt für Statistik, 2015, S. 6). Die Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (ohne Datum) definiert in ihrer Kantonsumfrage die Begriffe Tageskindergarten beziehungsweise Tagesschule breit als «Schulen mit ganztägigen Betreuungsangeboten (inklusive Mittagsverpflegung) an mehreren Tagen pro Woche». Die Betreuung untersteht in diesem Modell organisatorisch der Schulleitung. Dieses Modell folgt der Philosophie «Lebensraum Schule» (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 14): Unterricht und Betreuung sollen möglichst integriert werden (Verband Kinderbetreuung Schweiz kibesuisse, 2019, S. 5, 7–8). Gemäss Chiapparini (2019) haben die Tagesschulen folgende Ziele:

- Umfassendes Bildungsverständnis und Verzahnung von Unterricht und Freizeit
- Förderung von Persönlichkeitsbildung und Bildungsgerechtigkeit
- Unterstützung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Der Vorteil ist, dass dadurch eine umfassendere Bildung der Schülerinnen und Schüler möglich ist. Nachteilig ist hingegen, dass es keine klare Unterscheidung zwischen Unterricht und Freizeit (Betreuung) gibt und diese Grenzen fließend werden. In der Schweiz sind Tagesschulen im Unterschied zum Ausland (Kurz, 2015, S. 14–16) noch wenig verbreitet, werden aber von den Eltern als besser bewertet (Eidgenössische Koordinationskommission für Familienfragen, 2015, S. 62).²¹

²¹ Gemäss der Kantonsumfrage gibt es einen hohen Prozentsatz von Angeboten bei den Primarschulen in den Kantonen Appenzell Ausserrhoden, Bern, Basel-Stadt, Freiburg (französischsprachiger Teil), Genf und Glarus. Einige Kantone geben an, dass keine Daten vorliegen, da die Angebote durch die Gemeinden bereitgestellt werden (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren, ohne Datum).

Die Stadt Zürich hat im Rahmen des *Projekts Tagesschule 2025* die Tagesschule probe-weise in einigen Schulen eingeführt (Stadtrat Stadt Zürich, 2014). Es handelt sich um die Pilotphase I für die Jahre 2015 bis 2018 an sechs Schulen, welche anschliessend extern evaluiert wurde. Die Pilotphase II für die Jahre 2018 bis 2022 an 24 weiteren Schulen wurde 2018 von den Stimmberechtigten beschlossen und wurde ebenfalls bereits extern evaluiert (Stadtrat Stadt Zürich, 2017). Der Stadtrat und die Schulpflege wollen ab 2023 bis 2030 *alle Schulen* gestaffelt in Tagesschulen überführen. Die Weisung wurde 2021 dem Gemeinderat übergeben (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d). Eine entsprechende Volksabstimmung soll 2022 stattfinden (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum d). Die Tagesschulen «zeichnen sich dadurch aus, dass Unterricht und Betreuung durch pädagogische, organisatorische, personelle und örtliche Massnahmen verbunden werden» (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 15). Sie richten sich nach § 30 b VSG und § 32 e VSV und umfassen «den Unterricht, die gebundenen Mittag- und die offenen Betreuungsangebote am Nachmittag» bis 15:30 Uhr (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 37–38). Die Ziele der Tagesschulen sind (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 37):

- Verbesserung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf
- Erhöhung der Bildungschancen für Kinder und Jugendliche in der Volksschule
- Optimierung der Organisation von Unterricht und Betreuung im Lebensraum Schule

Bei diesem Modell soll eine Betreuung der meisten Schülerinnen und Schüler (Mahlzeitenkapazität für 100%) ermöglicht werden (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 29–30). Alle Schülerinnen und Schüler nehmen grundsätzlich an der Tagesschule teil, ausser sie melden sich ab. Es wird unterschieden in die *gebundene* Betreuung – wenn die Kinder am Nachmittag Unterricht haben – und *ungebundene* Betreuung – wenn die Kinder am Nachmittag frei haben (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 19–20). Die Kosten (siehe Tabelle 4) für die gebundene Mittagsbetreuung sind mit einheitlichen 6 Franken pro Tag relativ niedrig und nicht kostendeckend²². Diese sollen für die flächendeckende Einführung auf 9 Franken²³ erhöht werden (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 9–10). Eine Abmeldung für einzelne gebundenen Mittag- und Nachmittage ist nicht möglich (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 6). Dies alles führt zu einer Gruppendynamik, bei welcher die meisten Eltern die gebundene

²² Die gesamten Kosten betragen aktuell 28 Franken pro Mittagsbetreuungseinheit und sollen in Zukunft auf 25 Franken reduziert werden (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 9–10).

²³ Davon entfallen 7 Franken auf die Verpflegung und 2 Franken auf die Infrastruktur (Mietpauschale). Die Personalkosten werden von der Stadt Zürich übernommen (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 26).

Betreuung nutzen – dies im Vergleich zur modularen Betreuung mit Anmeldung und höheren Kosten. Die Abmeldequote im Schuljahr 2019 / 2020 betrug 16.8% (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 9). Die ungebundene Betreuung wird hingegen einkommensabhängig verrechnet und ist nicht Teil der Tagesschule (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum d). Die Tagesschule führt wegen der höheren Betreuungsquote zu einem höheren Bedarf an Schulraum (Schenkel, 2021d; Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, 2020). Es regt sich bisweilen Kritik an der Zürcher Tagesschule (Schenkel, 2021b).²⁴

Art der Betreuung	Zeit	Art Tarif	Kosten alt (Kosten neu)
Morgenbetreuung	07:00 – 08:15	Einheitstarif	CHF 3.00
Mittagsbetreuung	11:55 – 14:00	Einkommensabhängig	CHF 4.50 – 33.00 (27.00)
Mittagsbetreuung (Tagesschule, gebundener Mittag)	11:55 – 14:00	Einheitstarif	CHF 6.00 (9.00)
Nachmittagsbetreuung	14:00 – 18:00	Einkommensabhängig	CHF 3.00 – 40.00

Tabelle 4: Angebote und Tarife der Betreuung (Daten: Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum a)

2.5.2 Raum

Ein weiterer Aspekt ist der Raum für die Betreuung. Die Betreuung besteht grundsätzlich aus zwei Aktivitäten, für welche Räume notwendig sind: *Verpflegung* und *Aufenthalt*. Der Raumbedarf für die Verpflegung ist spezifischer, wohingegen für den Aufenthalt nicht zwingend spezifische Räume nötig sind. Es stellt sich somit die Frage, ob beziehungsweise inwieweit *dedizierte Räume* für die Betreuung bereitgestellt werden. Die Betreuung beinhaltet laute wie leise Aktivitäten, was bezüglich Akustik herausfordernd ist.

2.5.2.1 Dedizierte Räume für die Betreuung

«Klassischerweise» gibt es für die Betreuung dedizierte und separate Räume. Diese Räume werden mit den Unterrichtsräumen alternierend belegt. Nach der Morgenbetreuung steht der Raum leer, bis das Mittagessen vorbereitet wird. Ist die Mittagsbetreuung vorbei, bleibt der Raum wiederum ungenutzt bis zur Nachmittagsbetreuung. Dieses Konzept führt zu einem sehr hohen Raumbedarf, da die Betreuungsräume auf die Spitzenauslastung dimensioniert werden müssen. Dafür sind die Betreuungsräume getrennt von den Unterrichtsräumen und damit klarer im Bereich der Freizeit angesiedelt.

²⁴ Zur räumlichen Umsetzung von Tagesschulen in bestehenden Schulanlagen (Fallbeispiele Schulen Aegerten, Blumenfeld und Leutschenbach in Zürich) siehe Schumacher, Müller und Johann (2018).

2.5.2.2 Mehrfachnutzung von Unterrichtsräumen

Kosteneffizienter ist eine Mehrfachnutzung von Unterrichtsräumen für die Betreuung. Dabei eignen sich die sowieso vorhandenen Unterrichtsräume vor allem für den Aufenthalt. Beispiele für Räume, welche gut mehrfach genutzt werden können, sind: Bibliothek, Mehrzwecksaal, Turnhalle, Aussenräume aber auch Klassenzimmer, allenfalls auch die Räume für das Textile und Technische Gestalten. Eine Herausforderung dabei ist, die *Aufsichtspflicht* zu gewährleisten: Es ist unter Umständen mit höherem Personalaufwand verbunden, wenn die Betreuung in vielen verschiedenen Räumen stattfindet. Bei der Mehrfachnutzung ist zu beachten, dass es nicht zu Nutzungskonflikten kommt. Auch Kibesuisse (2019, S. 11–12) erwähnt eine solche gemeinsame Nutzung.

2.5.3 Verpflegung

Der Verpflegung zum Mittagessen als drittem Aspekt kommt aus verschiedenen Gründen eine grosse Bedeutung zu: Einerseits ist die Mittagsbetreuung das beliebteste Modul der Betreuung und wird somit massgebend für die Auslegung der Betreuungsräume. Gleichzeitig sind die Kosten für die Infrastruktur dort am höchsten und die nötigen Räume sind zu einem gewissen Grad spezifisch.

Es geht hier vor allem um die *zeitliche Dimension*. Zu diesem Thema gibt es viele Publikationen aus den Vereinigten Staaten. Dort werden 20 bis 30 Minuten für das Mittagessen empfohlen, damit die Kinder genug Zeit zum Essen haben. Eine genügend lange Mittagspause ist wichtig für eine gesunde Ernährung, den sozialen Austausch und unterstützt schlussendlich nachweislich die schulischen Leistungen. Idealerweise gibt es eine Pause zwischen Unterricht und Mittagessen, wo sich die Schülerinnen und Schüler draussen austoben können (Centers for Disease Control and Prevention, 2019). Die Verpflegung von Schulkindern dauert im Durchschnitt bloss 7 bis 10 Minuten (Conklin, Lambert & Anderson, 2002), gemäss einer anderen Studie 13 Minuten (University of Washington, School of Public Health, 2015). In der Stadt Zürich ist die Mittagspause normalerweise 110 Minuten, bei der Tagesschule 80 bis 90 Minuten lang (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum e). Deswegen drängt sich ein Mehrschichtbetrieb auf.

Für die Verpflegung kommt entweder eine Produktion (es wird vor Ort frisch gekocht) oder Regeneration (Aufwärmen) in Frage. Die Stadt Zürich verpflegt die Kinder mittels Regeneration über ein externes Catering, aktuell durch die Vertragslieferantin Menu and More AG (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum f). So können Infrastruktur gespart und Skaleneffekte bei der Produktion genutzt werden.

2.5.3.1 Einschichtbetrieb

Im Einschichtbetrieb muss pro angemeldeter Schülerin und Schüler ein Platz vorgehalten werden. Dies ist der Fall bei klassischen Betreuungsangeboten (Schumacher et al., 2018, S. 12). Betrieblich bietet dies Vorteile, da nur ein Service durchgeführt wird. Auch können alle Schulkinder gleichzeitig gepflegt werden und es gibt keine Wartezeiten. Der Aufenthalt kann anschliessend im gleichen Raum wie die Verpflegung stattfinden.

2.5.3.2 Mehrschichtbetrieb

Beim Mehrschichtbetrieb werden die Essplätze mehrmals belegt. Die Voraussetzung ist eine Einteilung der Schülerinnen und Schüler in verschiedene Gruppen. Dies bringt eine effizientere Auslastung der Räume, allerdings muss dann der Aufenthalt anderswo stattfinden. Ausgehend von der Dauer der Mittagspause wären drei (80 bis 90 Minuten) bis vier Schichten (110 Minuten) denkbar (siehe Kapitel 3.7.6). Die Stadt Zürich verpflegt ihre Schülerinnen und Schüler in der Regel in zwei Schichten.

2.5.3.3 Mensa («Kinder-Restaurant» oder «Open Restaurant»)

Das dritte Verpflegungskonzept funktioniert wie eine Mensa: Die Kinder entscheiden selbständig, wann sie zu Mittag essen möchten (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 6). So wird ebenfalls ein Mehrschichtbetrieb erreicht, ohne dass fixe Gruppen eingeteilt werden.

Letztere zwei Verpflegungskonzepte lassen sich gut mit der Mehrfachnutzung von Unterrichtsräumen kombinieren (siehe Kapitel 2.5.2.2), da die Essräume ausschliesslich für die Verpflegung genutzt werden.

2.5.4 Betreuungsquote

Die Betreuungsquote gibt an, wie viele Kinder ein Betreuungsangebot besuchen. In der Tabelle 5 ist die Auslastung in der Stadt Zürich pro Modul ersichtlich. Es wird klar, wie stark diese variiert. Über alle Module beträgt die Auslastung 55%.

Montag			Dienstag			Mittwoch			Donnerstag			Freitag		
Mo	Mi	Na	Mo	Mi	Na	Mo	Mi	Na	Mo	Mi	Na	Mo	Mi	Na
47%	84%	42%	50%	81%	46%	39%	33%	25%	50%	80%	46%	45%	71%	33%

Mo: Morgenbetreuung, Mi: Mittagsbetreuung, Na: Nachmittagsbetreuung

Tabelle 5: Auslastung Betreuung Schulzeit (Stichwoche 21. – 25.06.2021) (Daten: Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, 2021b)

2.5.5 Betreuungsschlüssel und Personal

Die Betreuung erfolgt in der Regel in Gruppen mit höchstens 22 Plätzen. Gemäss dem herrschenden Betreuungsschlüssel kann eine ausgebildete Betreuungsperson maximal 11

Kinder betreuen (§ 30 e VSG). Eine pädagogisch ausgebildete Lehrperson kann dagegen deren 22 betreuen (§ 32 e Abs. 2 VSV). Es kann daher Sinn machen, dass Lehrpersonen über Mittag Betreuungsaufgaben übernehmen, auch wenn ihre Löhne generell höher sind als diejenigen der Betreuungspersonen. Die Lehrpersonen können ihr Pensum aufbessern und gleichzeitig wird die Spitzenlast über Mittag effizienter abgedeckt.

Die Richtlinien des Verbands Kinderbetreuung Schweiz kibesuisse (2019, S. 17) sehen einen grosszügigeren Betreuungsschlüssel mit mehr Personal vor.

2.6 Empfehlungen für Schulhausanlagen des Kantons Zürich

Gemäss § 3 a VSV erlassen die Bildungsdirektion und die Baudirektion²⁵ gemeinsame Empfehlungen für Schulhausanlagen. Diese beschreiben das *Raumprogramm für den Unterricht* mit der Anzahl Räumen und Riehtraumflächen (siehe Anhang 11). Seit die Gemeinden für ihre Schulhausanlagen keine Staatsbeiträge mehr erhalten, sind die Empfehlungen für die Gemeinden nicht mehr verbindlich. In den Empfehlungen ist der Grundsatz festgehalten, dass eine «intensivere (verdichtete) und multifunktionale (mehrfache) Nutzung der Schulräume» stattfinden soll. Auch wird die Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit betont (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 3–6).

Heinzer (2016, S. 111–112) beschreibt, wie solche Minimalstandards oder Normalien über die Grösse der Schulzimmer, Lichtverhältnisse, Sicherheitsvorkehrungen etc. im Kanton Bern auch über die Bezuschussung von Bauvorhaben eine Kontrolle der Gemeinden ausübte. Mit dem Wegfall der Bezuschussung wurden die Standards zu Empfehlungen – ein seltenes Beispiel, dass die kantonale Regelungsdichte auch abnehmen kann. Das Ziel ist, dass der Unterricht auch in ärmeren Gemeinden unter angemessenen räumlichen und materiellen Bedingungen stattfindet, wobei die Gemeinden den Zeitpunkt der Bauvorhaben autonom bestimmen können. Die Situation im Kanton Zürich ist analog.

Das Raumprogramm in den Empfehlungen für Schulhausanlagen baut auf einem Raster von 18 Quadratmetern auf. Die Klassenzimmer und Spezialräume messen jeweils 72 Quadratmeter, Gruppenräume 36 oder 18 Quadratmeter. Als Mindestanforderungen gelten 2.5 Quadratmeter pro Schülerin und Schüler, somit 62.5 Quadratmeter für ein Klassenzimmer bei 25 Kindern. Die Empfehlungen schlagen für alle drei Schulstufen ein Raumprogramm für den Unterricht in Abhängigkeit der Anzahl Klassen vor. Die *Flächeneffizienz* wird ebenfalls erwähnt (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton

²⁵ Anlaufstellen sind das Volksschulamt in «schulischen» und das Hochbauamt in «baulichen» Belangen.

Zürich, 2012, S. 7–11). Bei den Flächenangaben handelt es sich vornehmlich um *Hauptnutzfläche HNF* nach Norm SIA 416 Flächen und Volumen von Gebäuden (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2003, S. 9).

Die Empfehlungen von 2012 werden gemäss Aussagen des Volksschulamts überarbeitet. Dabei sollen einerseits die Begrifflichkeiten aktualisiert werden und andererseits gewisse Räume – vor allem im Bereich Sonderpädagogik und Betreuung – ergänzt werden. Da die geplante Überarbeitung der Empfehlungen für Schulhausanlagen bei der Erstellung dieser Abschlussarbeit noch nicht abgeschlossen war, wurde von der geltenden Version mit dem Stand von 2012 ausgegangen.

Das Raumprogramm der Empfehlungen wird von der Stadt Zürich sowie den anderen angefragten Gemeinden²⁶ umgesetzt oder zumindest als Basis für Raumbestellungen genommen. Es bildet den Ausgangspunkt für die Simulation der Optimierungen.

2.7 Flächenvorgaben für die Betreuungsräume

Zum *Raumprogramm für die Betreuung* gibt es weniger klare und vor allem abweichende Vorgaben. Die Tabelle 6 zeigt die Flächenmasse für die dedizierten Räume, welche zwischen 2 und 5 Quadratmetern variieren.

Quelle	Fläche	Bemerkungen
Volksschulverordnung	4.0 m ²	Aufenthaltsräume, ehemals Horrichtlinien (§ 32 k Abs. 3 VSV)
Richtlinien kibesuisse	5.0 m ²	Pädagogisch nutzbare Fläche ohne Nebenräume
	3.0 m ²	Reine Mittagsbetreuung, weitere Räumlichkeiten zur Verfügung
Praxis Stadt Zürich	3.6 m ²	Kindergarten bis 1. Klasse Primarschule (grösserer Platzbedarf)
	2.1 m ²	2. Klasse Primarschule bis 3. Klasse Sekundarschule
	1.2 m ²	Nur Verpflegung, Mittagessen in zwei Schichten

Tabelle 6: Flächenvorgaben für Betreuungsräume (Daten: Verband Kinderbetreuung Schweiz kibesuisse, 2019, S. 12; VSV, S. 14; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

Die Stadt Zürich rechnet mit reduzierten Flächen, da die Unterrichtsräume für die Betreuung mitgenutzt werden. Sie berechnet ihren Flächenbedarf für die Betreuung mit der unten stehenden Formel (Variablen siehe Tabelle 7).

²⁶ Winterthur, Dübendorf, Dietikon, Wetzikon, Adliswil und Thalwil.

Variablen	Abkürzung	Einheit
Gesamtfläche Betreuung	A_B	m ²
Flächenbedarf pro Schülerin / Schüler für Betreuung (siehe Tabelle 6)	F_B	m ²
Massgebende Anzahl Schülerinnen und Schüler (22 SuS, siehe 2.4.5)	SuS	
Betreuungsquote	BQ	%
70% (Kindergarten- und Primarstufe)		
50% (Sekundarstufe)		

Tabelle 7: Variablen Flächenbedarf Betreuung (Daten: Immobilien Stadt Zürich, 2016)

$$A_B = (F_B \times BQ \times SuS) [m^2]$$

Diese Berechnung geht von einer Verpflegung in zwei Schichten aus und gilt auch für die Tagesschule, weil dort eine Mehrfachnutzung von Unterrichtsräumen stattfindet.

2.8 Standard-Raumprogramm der Stadt Zürich

Die Empfehlungen für Schulhausanlagen hat Immobilien Stadt Zürich (2016) in Zusammenarbeit mit anderen Dienstabteilungen zu einem Standard-Raumprogramm erweitert und mit zusätzlichen Räumen²⁷ ergänzt (siehe Anhang 12). Zusätzlich werden darin die notwendigen Nebenräume – z. B. Sanitärräume – aufgeführt. Diese Flächen sind gemäss Norm SIA 416 Nebennutzflächen NNF (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2003, S. 10). Sie werden nicht in das Modell aufgenommen, da sie über die Flächeneffizienz (siehe Kapitel 3.3.2) berücksichtigt werden. Oft wird das Raumprogramm mit einem Funktionsdiagramm ergänzt, das die Raumbeziehungen zeigt. Weiter hat die Stadt Zürich Raumstandards für die Volksschulanlagen und Betreuungsstätten publiziert (Immobilien Stadt Zürich, 2004, 2009). Das Standard-Raumprogramm bildet die Ausgangslage für die Raumbestellungen der Stadt Zürich und soll optimiert werden.

2.9 Anforderungen an die Schulbauten in der Zukunft

Die Empfehlungen für Schulhausanlagen und das Standard-Raumprogramm der Stadt Zürich beschreiben den notwendigen Schulraum *aus heutiger Sicht für die Zukunft*. Es ist jedoch schwierig vorzusehen, welches die Anforderungen in der Zukunft sein werden. Das Vorwort einer Publikation über die Schule der Zukunft beginnt so:

«Fast nichts ist so unklar wie die Zukunft der Schule.» (Rolff, 1997, S. 11)

²⁷ Stuhllager / Hinterbühne für Mehrzwecksaal / Singsaal, Räume für die Musikalische Elementarerziehung MEZ, Büro Schulsozialarbeit, Räume für die Betreuung (Aufenthalts- und Verpflegungsfläche), Flächen Hausdienst, Sporthalle doppelt oder dreifach mit Zusatzräumen (bei grösserem Bedarf an Sporthallen), Büro / Raum Hallenwart

Kurz (2015, S. 18) sieht das ähnlich: «Die Zukunft der Schule und die «richtige» Gestaltung von Schulbauten bleiben offen». Klar ist einzig, dass *Flexibilität* und *Anpassungsfähigkeit* zentral sind, um auf zukünftige Bedürfnisse zu reagieren, (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 8). Schneider (2008, S. 91) schreibt über die Flexibilität: «Darüber hinaus werden die flexibelsten und anpassungsfähigsten [Bauten; Anm. d. Verf.] die nachhaltigsten sein, denn eines ist und war immer schon gewiss: Pädagogische Konzepte sind mobiler als ihre Immobilien.» Gemäss der Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft (2017, S. 99–135) gibt es folgende pädagogische Anforderungen an moderne Schulbauten:

- Variabilität im Einsatz unterschiedlicher Lernformen und -materialien
- Ermöglichung von methodisch vielfältiger Eigenaktivität der Schulkinder

Dafür braucht es ausreichende Flächen, welche variabel nutzbar, aber auch kombinierbar sind. Dabei haben sich drei prototypische Organisationsmodelle für die allgemeinen Unterrichtsbereiche herausgebildet:

- *Klassenraum Plus*: Erweiterung Klassenzimmer durch Gruppenraum, Aktivierung Erschliessungsfläche (entspricht dem Standard-Raumprogramm)
- *Cluster*: Zusammenfassung verschiedener Unterrichtsräume und Erschliessungsflächen als gemeinsame «Mitte» zu einer räumlichen Einheit (entspricht den jüngsten Raumbestellungen der Stadt Zürich, siehe Kapitel 3.7.1)
- *Offene Lernlandschaft*: Grosser offener Lernbereich für mehrere Klassen kombiniert mit abgegrenzten Zonen

Letzteres Modell entspricht einem «Grossraumbüro» für die Lernenden. Für die Individualisierung gibt es weiter das Study-Hall- sowie das Lernbüro-Modell.²⁸

«Die Schule der Zukunft wird [hauptsächlich; Anm. d. Verf.] in Bestandsbauten stattfinden». Deren Raumstruktur ist nur teilweise auflösbar (Lorbek, 2020, S. 79), somit kommt dem Um- und Weiterbauen eine grosse Bedeutung zu. Lorbek (2020, S. 185–238) formuliert dafür vier fiktive Szenarien für die Zukunft der Schule (kontrollierter Schulmarkt, De-schooling, differenzierte Schule und integrierte Schulregion) samt deren Auswirkungen auf die Immobilien (siehe Anhang 13). «Räume für die Schule von morgen» wie

²⁸ Weitere Informationen zu Architektur und Pädagogik mit Fokus auf Deutschland finden sich bei Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft (2017) sowie bei Kricke, Reich, Schanz und Schneider (2018). Für eine internationalere Perspektive siehe auch Roth (1966), Dudek (2007), Meuser (2014) und Chiles (2015).

beispielsweise Lernateliers stellen Weyeneth und Richter (2018, S. 19–25) vor. Kurz (2015, S. 19) schliesslich empfiehlt eine gewisse Gelassenheit gegenüber den neusten Ideen und Anforderungen vonseiten der Schule.

Was die *Pädagogik* betrifft sind unter anderem die Themen Digitalisierung, Fernunterricht²⁹, hybrider Unterricht, ortsunabhängiges Lernen, Interdisziplinarität, Gruppenarbeiten, Projektarbeiten, kollaboratives und kooperatives Lernen wichtig (siehe auch Anhang 10). Der Unterricht wird möglicherweise vermehrt mit digitalen Mitteln stattfinden und weniger physische Gegenstände benötigen. Dies macht eine flexible Raumnutzung einfacher und verursacht einen geringeren Raumbedarf.³⁰

2.10 Prognose der Anzahl Schülerinnen und Schüler

Der Schulraumbedarf wird massgeblich durch die Bevölkerungsentwicklung getrieben. Die Stadt und der Kanton Zürich weisen eine *steigende Bevölkerung* auf. Gemäss den Bevölkerungsprognosen von Stadt und Kanton Zürich wird die Bevölkerung auch in Zukunft (Prognose für das Jahr 2040) weiter anwachsen. Ein Blick auf die Kohorten im Schulalter zeigt: Das Wachstum bei den 0- bis 9-Jährigen ist leicht unterdurchschnittlich, das Wachstum der 10- bis 19-Jährigen dagegen überdurchschnittlich. Die Stadt Zürich gliedert ihre Prognose in drei Szenarien, wobei das mittlere Szenario am wahrscheinlichsten ist (siehe Anhang 14). Die Prognose des Kantons Zürich präsentiert sich ähnlich. Das wahrscheinlichste Szenario heisst «Trend ZH 2021» (siehe ebenfalls Anhang 14). Von allen 0 bis 19-Jährigen besuchen im Kanton Zürich 50% die öffentliche Volksschule, in der Stadt Zürich sind es 46% (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020, S. 7).

Für die wachsende Bevölkerung wird mehr Infrastruktur wie beispielsweise Schulraum nötig. Die Stadt Zürich rechnet in ihrer Raumbedarfsstrategie Schulen damit, dass es bis ins Schuljahr 2027 / 2028 zu einem Wachstum der Anzahl Schülerinnen und Schüler von 18.3% kommen wird, was 6'100 Kindern entspricht (Schulamt Stadt Zürich, 2020, S. 76).

²⁹ Das Volksschulamt (2021b) hat aufgrund der Coronavirus-Pandemie ein Konzept Fernunterricht mit Stundenplanbeispielen erarbeitet.

³⁰ Zum *Umbau von Schulen* aus einer interdisziplinären Perspektive von Architektur, Pädagogik und Psychologie siehe Braun, Bühlmann, Burri, Degenhardt, Neuhaus, Schumacher, Straumann und Weinhardt (2014). Dort werden die «Verhandlungsthemen» Lernorte, Einbindung Kindergarten, Integration, Tagesstrukturen und Schulhaustypen umbauen vorgestellt. Auch wird auf die Wichtigkeit der *Raumakustik* und des Lärms in der Schule hingewiesen. Als Beispiel zum Lernen in *Lernlandschaften* siehe Sekundarschule Petermoos (ohne Datum). Als Beispiel für eine über mehrere Schulstufen übergreifende *Gesamtschule* siehe Schule In der Höh, die erste Gesamtschule im Kanton Zürich mit Mehrjahrgangsklassen (ohne Datum). Eine einfache Möglichkeit der Umsetzung einer *Binnendifferenzierung* von bereits bestehenden Klassenzimmern in verschiedene Zonen ohne fest zugeteilte Arbeitsplätze bietet das *Churermodell* (Thöny, ohne Datum). Zu einer neuen Art der Ausbildung für Lehrpersonen siehe *intrinsic Campus* (2019).

«Die wichtigsten Gründe für die starke Zunahme der Anzahl Schülerinnen und Schüler sind insbesondere:

- Anhaltend hohe Anzahl Geburten
- Starke Wohnbautätigkeit
- Hohe Attraktivität [...] für Familien mit Kindern (geringere Wegzugsraten)
- Verschiebung des Einschulungstermins (Eintritt in den Kindergarten).»

Dazu kommt die flächendeckende Einführung der Tagesschule, was einen zusätzlichen Schulraumbedarf bedingt (siehe Kapitel 2.5.1.2).

Die Prognosen der Anzahl Schülerinnen und Schüler sind sehr komplex zu berechnen und von vielen Einflussfaktoren abhängig (Demografie, Zu- und Wegzüge, Übertritte in die Kantonsschulen etc.). Deswegen sind sie mit grosser Unsicherheit behaftet. Der *Prognosehorizont* beträgt in den angefragten Gemeinden acht bis fünfzehn Jahre. Massgebend ist das Jahr mit der mutmasslich höchsten Anzahl Schülerinnen und Schüler.³¹ Der Prognosehorizont richtet sich nach der Dauer für die Umsetzung eines Bauvorhabens. Die Stadt Zürich rechnet hierfür mit sechs bis zehn Jahren je nach Projektgrösse wie die Abbildung im Anhang 15 zeigt (Immobilien Stadt Zürich, 2018b, S. 9–10). Der Grund hierfür sind die politischen Prozesse mit der Kreditbeschaffung durch die verschiedenen zuständigen Instanzen, das öffentliche Beschaffungswesen (Kammer Unabhängiger Bauherrenberater, 2017, S. 229) sowie möglicherweise die hohen Qualitätsansprüche der Stadt Zürich an die Architektur und den Prozess.³²

³¹ Zu den Prognosen der Anzahl Schülerinnen und Schüler im Detail siehe Schiffner (2020).

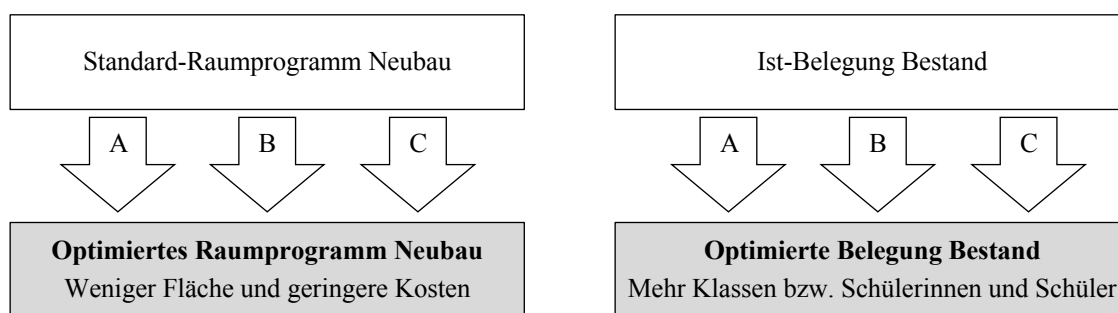
³² Weitere Details zum Prozess und zur Rollendefinition (Nutzende, Betreibende, Eigentümerversammlung und Bauherrenvertretung) finden sich im Verfahrenshandbuch für Hochbauvorhaben (Stadt Zürich, 2008).

3. Empirische Untersuchung

3.1 Methode

Zunächst erfolgt eine Beschreibung und Analyse des Portfolios der Schulen der Stadt Zürich anhand von Sekundärdaten, was die Grundlage der weiteren Überlegungen bildet. Das Modell für den *Neubau* einer Schule geht aus von den kantonalen Empfehlungen für Schulhausanlagen und dem Standard-Raumprogramm der Stadt Zürich. Mögliche Optimierungen werden gesammelt und eine Auswahl davon wird modelliert, um die mögliche Flächensparnis und schliesslich Kostenersparnis zu berechnen. Die Ergebnisse werden beurteilt und kritisch auf ihre Umsetzbarkeit hinterfragt.

Für den *Bestand* werden drei beispielhafte Schulanlagen im Sinne eines Fallbeispiels optimiert und so die Frage untersucht, ob eine Steigerung der Belegung möglich sei. Grafisch ist die Methode in der unten stehenden Abbildung 3 festgehalten.



A / B / C: Beispiele von Optimierungen

Abbildung 3: Methode empirische Untersuchung Neubau und Bestand

3.2 Beschreibung und Analyse des Portfolios der Schulbauten der Stadt Zürich

Für die Teilportfoliostrategie Volksschulbauten 2018 (Immobilien Stadt Zürich, 2019) hat Immobilien Stadt Zürich in Zusammenarbeit mit dem Schulamt für das ganze Portfolio einheitliche Grundlagendaten zusammengetragen, welche unveröffentlicht sind. Stichtag der Daten ist der 9. April 2018 (Immobilien Stadt Zürich, 2018a). Die wichtigsten Erkenntnisse daraus werden in der Folge beschrieben und analysiert.

3.2.1 Struktur

Das Portfolio der Schulbauten umfasst 699 Gebäude. Es handelt sich dabei um Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich (Eigentümerversammlung Immobilien Stadt Zürich oder andere städtische Dienstabteilungen) aber auch um Mietobjekte im Eigentum Dritter³³.

³³ Immobilien Stadt Zürich: 482, Liegenschaften Stadt Zürich LSZ (vormals Liegenschaftenverwaltung LVZ): 44, Miteigentum: 1, Städtische Stiftungen: 9, Dritte inkl. gemeinnützige Bauträger: 163; Total 699.

Die scheinbar einfache Frage, wie viele «Schulen» es im Portfolio gibt, ist nicht ganz einfach zu beantworten. Die unterschiedlichen Ebenen des Portfolios sind:

- Gebäude (darunter auch Nebengebäude wie Gerätehäuser, Züri-Modular-Schulpavillons³⁴ etc.)
- Schulhaus (Hauptgebäude)
- Schulanlage (Teil eines Grundstücks, ganzes Grundstück oder mehrere Grundstücke mit Schulbauten)
- Grundstück (Liegenschaft mit Katasternummer)
- Schulbetriebseinheit (organisatorische Bewirtschaftungseinheit)

Diese Definitionen sind nicht immer eindeutig und die Ebenen korrespondieren teilweise nicht. Manchmal befinden sich mehrere Schulbetriebseinheiten auf einem Grundstück oder einer Schulanlage und häufig umfasst eine Schulbetriebseinheit mehrere Grundstücke. Insbesondere die Kindergärten liegen oft an externen, angemieteten Standorten, beispielsweise in Wohnsiedlungen. Diese Praxis der Stadt Zürich hat den Vorteil, dass der Schulweg für die jüngsten Kinder möglichst kurz wird.

Die sinnvolle Losgrösse ist die *Schulbetriebseinheit* – Bewirtschaftungseinheit gemäss Immobilien Stadt Zürich oder Schule gemäss Raumbedarfsstrategie (Schulamt Stadt Zürich, 2020, S. 95–191). Es handelt sich um eine betriebswirtschaftliche oder organisatorische Sicht. Jede Schulbetriebseinheit weist eine Schulleitung auf.

Eine weitere Besonderheit ist, dass im Portfolio neben der «normalen» Volksschule weitere «spezielle» Schulen enthalten sind:

- Fachschule Viventa FSV³⁵
- Heilpädagogische Schulen HPS
- Musikschule Konservatorium Zürich MKZ
- Schule für Sehbehinderte SfS
- Schule für Kinder und Jugendliche mit Körper- und Mehrfachbehinderungen SKB

Da es in der vorliegenden Abschlussarbeit primär um die Volksschule geht, werden die Kennzahlen in der Tabelle 8 mit und ohne diese speziellen Schulen ausgewiesen:

³⁴ Zur Geschichte der Schulpavillons in der Stadt Zürich siehe Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2017).

³⁵ Die Fachschule Viventa (Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum b) bietet Aus- und Weiterbildungen für Jugendliche und Erwachsene an (Berufsbildung, Berufsvorbereitung, Elternbildung, Erwachsenenbildung, hauswirtschaftliche Weiterbildung, Integration, Sekundarabschluss für Erwachsene).

Kennzahl	Spezielle Schulen (FSV, HPS etc.)	
	Mit	Ohne
Anzahl Schulbetriebseinheiten	112	97
Anzahl Gebäude	699	652
Ø Anzahl Gebäude pro Schulbetriebseinheit	6.24	6.72
Ø Baujahr	1957	1958
Bruttogeschossfläche	909'112 m ²	839'638 m ²
Ø Bruttogeschossfläche pro Schulbetriebseinheit	8'117 m ²	8'656 m ²
Interne Nutzfläche (den Nutzenden vermietete Fläche)	554'836 m ²	512'410 m ²
Ø Interne Nutzfläche pro Schulbetriebseinheit	4'972 m ²	5'294 m ²
Gebäudeversicherungswert (nur bei Eigentum der Stadt Zürich)	CHF 2.534 Mrd.	CHF 2.338 Mrd.
Ø Gebäudeversicherungswert pro Schulbetriebseinheit	CHF 24 Mio.	CHF 25 Mio.
Kapazität Klassen Total	1'681	1'637
Kindergarten	368	358
Primarschule	988	960
Sekundarschule	325	319
Ø Kapazität Klassen Total pro Schulbetriebseinheit	15.01	16.88
Kindergarten	4.28	4.48 *
Primarschule	11.76	12.31 *
Sekundarschule	11.21	11.81 *
Kapazität Schülerinnen und Schüler	35'715	35'508
Ø Kapazität Schülerinnen und Schüler pro Schulbetriebseinheit	319	366
Ø Kapazität Schülerinnen und Schüler pro Klasse	21.25	21.68
Kapazität Betreuung	15'483 (43%)	15'239 (43%)
Ø Kapazität Betreuung pro Schulbetriebseinheit	139	159
Denkmalschutz (betroffene Gebäude)	33%	35%
Denkmalschutz (mindestens ein Gebäude pro Schulbetriebseinheit betroffen)	71%	75%
Gartendenkmalschutz (betroffene Standorte)	28%	29%
Gartendenkmalschutz (mindestens ein Standort pro Schulbetriebseinheit betroffen)	52%	56%

* Ausgangslage für die Modellierung

Tabelle 8: Kennzahlen Portfolio Schulbauten (Stichtag 09.04.2018) (Daten: Immobilien Stadt Zürich, 2018a)

Es gibt somit knapp 100 Schulbetriebseinheiten (ohne die speziellen Schulen) in der Stadt Zürich von A wie Aegerten bis Z wie Zurlinden. Diese bestehen im Durchschnitt aus sechs bis sieben Gebäuden mit über 8'000 Quadratmetern Geschossfläche und rund 5'000 Quadratmetern Nutzfläche (das ist die Fläche, welche der Schule intern vermietet wird). Der Gebäudeversicherungswert beträgt im Mittel rund 25 Millionen Franken ohne Berücksichtigung der Anmietungen, welche nicht im Eigentum der Stadt Zürich sind. Die

durchschnittliche Kapazität bei den Kindergärten beträgt 4 Klassen. Eine typische Primar- und Sekundarschule weist eine Kapazität von je etwa 12 Klassen auf. Die Kapazität pro Klasse beträgt jeweils 22 Kinder. Diese Zahlen werden für das Modell übernommen. Betreuungsplätze werden für rund 43% der Kinder angeboten. Die meisten Schulbetriebs-einheiten sind vom Denkmalschutz (75%) und Gartendenkmalschutz (56%) betroffen, von den Gebäuden sind es ungefähr ein Drittel. Zum Denkmalschutz existiert ein Spezialinventar mit Würdigung der inventarisierten Schulhäuser (Amt für Städtebau Stadt Zürich, 2008). Das Portfolio ist von baukulturell hoher Bedeutung.

3.2.2 Standort- und Objektstrategien

Je nach Situation verfolgt die Stadt Zürich unterschiedliche Strategien (siehe Tabelle 9):

Standortstrategien	Objektstrategien
<ul style="list-style-type: none"> • Halten • Entwickeln • Devestieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortführen • Erweitern • Aufheben

Tabelle 9: Standort- und Objektstrategien (Daten: Immobilien Stadt Zürich, 2018a)

Daraus ergeben sich verschiedene – teils bauliche – Massnahmen wie Instandsetzung, Umbau, Erweiterung, Aufstockung, Ersatzneubau, Rückbau, Miete, Einbau etc.

3.2.3 Zustand und Investitionsbedarf

Der Zustand und Investitionsbedarf der Schulbauten werden laufend mit der Software Stratus überwacht. Demgemäss befindet sich das Portfolio insgesamt in einem *mittleren Zustand*. Der durchschnittliche Z/N-Wert (Zustandswert geteilt durch Neuwert) beträgt 0.75. Das bedeutet, dass der Zustandswert der Gebäude im Portfolio 75% des Neuwerts beträgt. Die Aufteilung des Gebäudeversicherungswerts auf die vier Zustands-Kategorien ist in der Tabelle 10 und im Anhang 16 ersichtlich (Immobilien Stadt Zürich, 2017).

Zustand	Sehr schlecht	Schlecht	Mittel	Gut	
Z/N-Wert	0.00 – 0.49	0.50 – 0.69	0.70 – 0.84	0.85 – 1.00	Ø 0.75
Anteil am GVW	0%	30%	48%	22%	100%

Tabelle 10: Zustand Portfolio (Stichtag 07.11.2017) (Daten: Immobilien Stadt Zürich, 2017)

Der *theoretische Investitionsbedarf* für die reine Werterhaltung (Instandhaltung und Instandsetzung) gemäss Stratus beträgt 116 Millionen Franken pro Jahr (Annuität). Dies berücksichtigt jedoch nicht die spezifischen Standort- und Objektstrategien (siehe Kapitel 3.2.2), wo beispielsweise eine Verschlechterung des Zustands bewusst in Kauf genommen wird, weil das Objekt ersetzt werden soll. Dieser theoretische Investitionsbedarf

enthält auch keine wertvermehrenden Investitionen, Anpassungen an den Bedarf der Nutzenden und Anpassungen aufgrund geänderten Stand der Technik, Gesetzen oder Normen (Chapuis, 2021, S. 109). In der Praxis wird bei Projekten meist beides kombiniert und der effektive Investitionsbedarf ist im Einzelfall somit höher.

3.2.4 Investitionen

Der Finanz- und Aufgabenplan 2021-2024 des Stadtrats (2020) weist das Budgetjahr 2021 und weitere drei Planjahre aus. Dort werden für vier Jahre 5.254 Milliarden Franken Nettoinvestitionen ins Verwaltungsvermögen geplant, was 1.314 Milliarden pro Jahr entspricht. Das grösste Investitionsvorhaben ist «Erwerb und Erstellung von Liegenschaften, Immobilien Stadt Zürich» mit 1.167 Milliarden in den abgebildeten vier Jahren, also durchschnittlich 292 Millionen pro Jahr. Davon entfällt mit 145 Millionen Franken ein grosser Teil auf den Schulraum. Die Aufteilung der Investitionen erfolgt zu 60% in den Substanzerhalt und zu 40% in die Deckung von Nutzerbedarf wie Neubauten (Stadtrat Stadt Zürich, 2021c, S. 280). Der Investitionsplafond ist aufgrund der «Schulraumoffensive» um 50 Millionen Franken jährlich erhöht (Stadtrat Stadt Zürich, 2020, S. 40).

3.2.5 Finanzierung

Die Finanzierung der Immobilien der Stadt Zürich erfolgt nicht gesondert, sondern global für die gesamte Stadt durch die Finanzverwaltung. Diese bewirtschaftet das Eigen- und Fremdkapital gesamthaft für alle Dienstabteilungen. Sie beschafft die erforderlichen Mittel am Geld- und Kapitalmarkt und tätigt Anlagen (Stadtrat Stadt Zürich, 2021e, S. 9). Die Stadt Zürich emittiert regelmässig Anleihen am Schweizer Kapitalmarkt (Finanzverwaltung Stadt Zürich, ohne Datum).

3.2.6 Abschreibungen

Die Abschreibungen der Schulliegenschaften erfolgen gemäss Anhang 2 in der Gemeindeverordnung (VGG) vom 29. Juni 2016 (Stand 1. Januar 2021), LS 131.11 auf 33 Jahre (BKP 1, 2 und 5). Die Betriebseinrichtungen (BKP 3) und die Umgebung (BKP 4) werden auf 20 Jahre abgeschrieben, die Ausstattung (BKP 9) auf 10 Jahre und das Mobiliar (BKP 9) auf 5 Jahre. Die Grundstücke werden nicht abgeschrieben.

3.2.7 Mietertrag

Die Schulbauten werden intern an das Schulamt vermietet, wofür eine *Kostenmiete* erhoben wird. Für die Kapitalverzinsung wird die Hälfte des Selbstkostensatzes für extern zu beschaffende Fremdmittel (1.75% im Jahr 2020) angenommen. Die Kapitalverzinsung beträgt für die Jahre 2021 und 2022 0.875% (Stadtrat Stadt Zürich, 2021b).

Die aktuellen Daten zum Mietertrag (Stichtag 28. Juli 2021) zeigen, dass das Teilportfolio der Schulbauten ohne spezielle Schulen mit 41% den grössten Mietertrag innerhalb des Portfolios von Immobilien Stadt Zürich generiert. Der Mietertrag beträgt 136 Millionen Franken pro Jahr für rund 574'000 Quadratmeter Mietfläche. Das entspricht 236 Franken pro Quadratmeter und Jahr. Die Anmietkosten für Objekte im Dritteigentum betragen etwa 12 Millionen Franken jährlich (Immobilien Stadt Zürich, 2021b).

3.3 Analyse des Raumprogrammes

Das Raumprogramm aus den kantonalen Empfehlungen für Schulhausanlagen (siehe Kapitel 2.6) wurde gemäss dem Standard-Raumprogramm der Stadt Zürich mit den zusätzlichen Räumen (siehe Kapitel 2.8) ergänzt. Die Analyse wurde für 1 bis 4 Klassenzüge Kindergarten und Primarschule sowie für 9 bis 18 Klassen Sekundarschule durchgeführt. Eine Zusammenfassung sowie die ausführliche Analyse sind im Anhang 17 abgebildet.

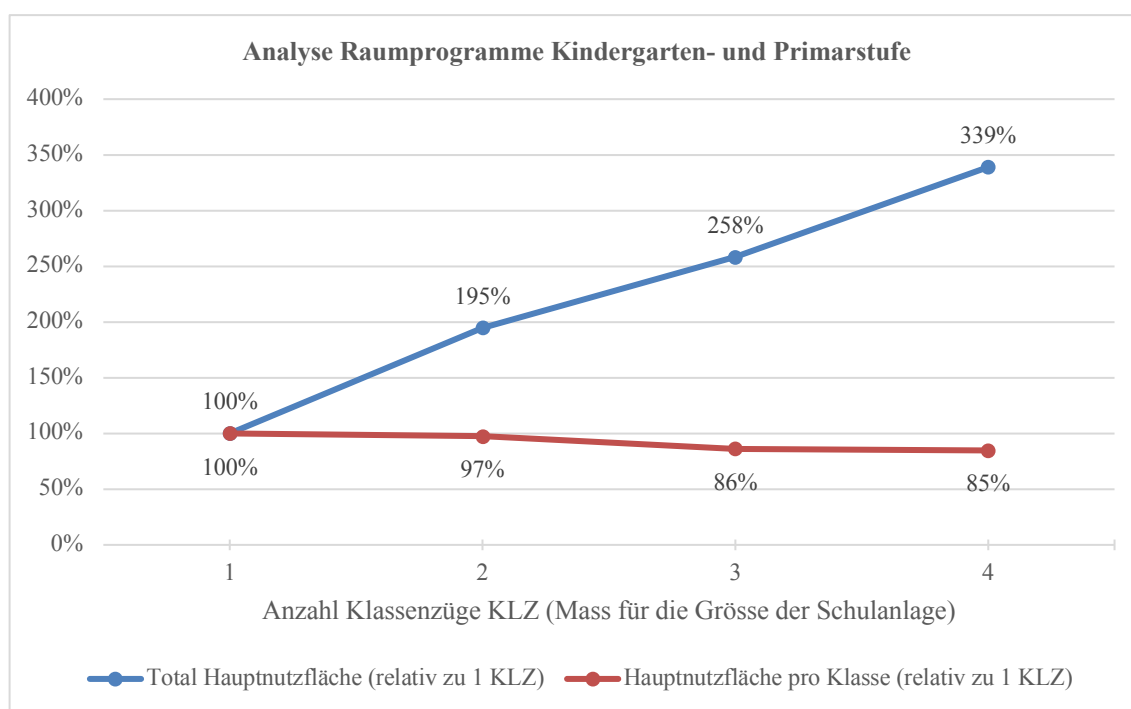


Abbildung 4: Analyse Raumprogramm Kindergarten- und Primarstufe (Daten: Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

Es zeigt sich in der Abbildung 4 ein *Skaleneffekt*, da gewisse Räume unabhängig von der Anzahl Klassen bereitgestellt werden müssen (z. B. ein Therapieraum Primarschule ab sechs Klassen oder ein Schulleitungsbüro pro Schule). Andere Flächen nehmen dagegen linear zu (z. B. Klassenzimmer, ein Handarbeitsraum pro sechs Klassen oder abgestufte Fläche Bibliothek).

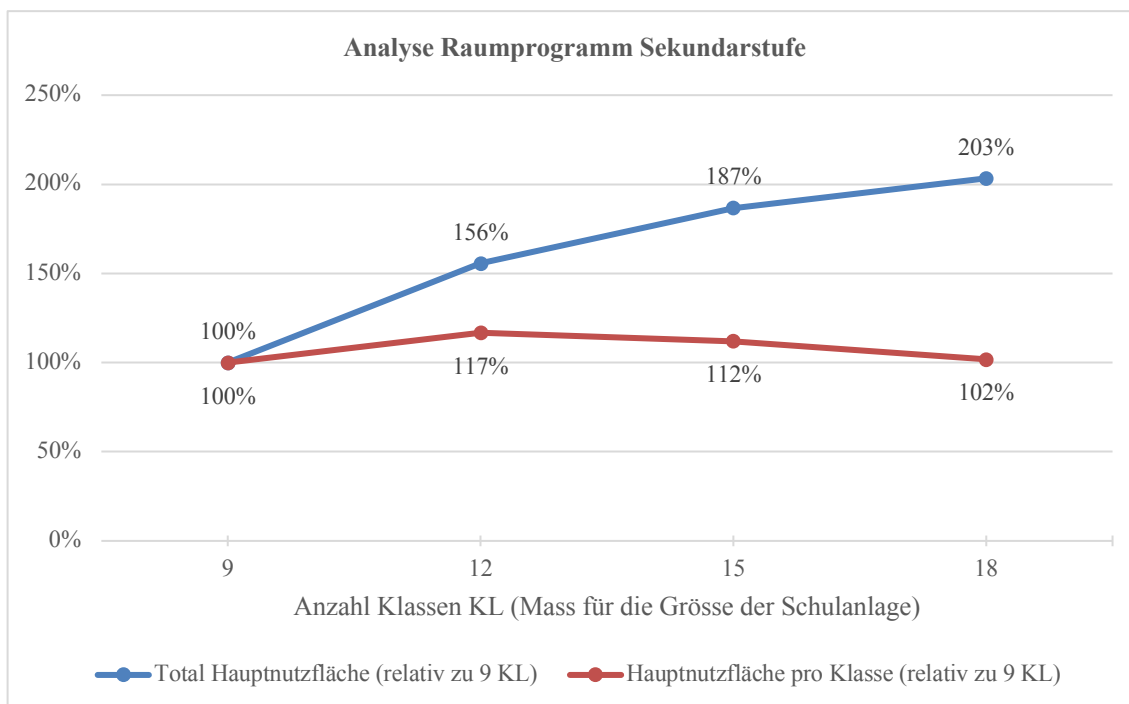


Abbildung 5: Analyse Raumprogramm Sekundarstufe (Daten: Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

Bei der Sekundarschule (siehe Abbildung 5) gibt es interessanterweise *keinen* Skaleneffekt. Dies liegt daran, dass es gewisse Räume pro neun Klassen braucht (Handarbeiten, Werkstatt Holz, Schulküche). Bei mehr als neun Klassen müssten jeweils zwei Räume bereitgestellt werden. Auf das reagiert die Stadt Zürich mit punktuellen Abweichungen von den Empfehlungen: Für 12 Klassen wird nur ein Raum Handarbeit und Werkstatt Holz bestellt. Auch vergrössert sich der Sportbereich: Gemäss den Empfehlungen braucht es pro zehn Klassen eine Sporthalle. Bei grösseren Schulanlagen bestellt die Stadt Zürich Doppelsporthallen, welche mehr als doppelt so gross sind wie Einfachsporthallen. Für zwölf beziehungsweise fünfzehn Klassen braucht es also eine Doppelsporthalle, wohingegen bei neun Klassen eine Einfachsporthalle reicht, was die Hauptnutzfläche pro Klasse weiter in die Höhe treibt.

Hier besteht bereits grundsätzlich Optimierungspotential: Es macht ökonomisch wenig Sinn, dass das Raumprogramm für zwölf Klassen 17% mehr Fläche pro Klasse aufweist als das für neun Klassen. Bei einer Überarbeitung der Empfehlungen für Schulhausanlagen wäre zu prüfen, Skaleneffekte im Raumprogramm zu nutzen (siehe Kapitel 4).

3.3.1 Exkurs: Vergleich mit anderen Flächenvorgaben

Bei Kricke et al. (2018, S. 42–54) finden sich Angaben zu Flächenvorgaben bei fünf «Regelwerken» aus Deutschland. Um die Flächen der Stadt Zürich einzuordnen, wird ein Vergleich gezogen. Die Angaben erfolgen für die «Lern- und Unterrichtsbereiche» sowie

die «Programmfläche gesamt» jeweils pro Klasse und pro Kind bei maximaler Belegung. Berücksichtigt wurden die Flächen des Standard-Raumprogrammes der Stadt Zürich für den Unterricht, nicht aber für die Betreuung, bei einer Klassengrösse von 25 (siehe Kapitel 2.4.5). Als «Lern- und Unterrichtsbereiche» wurden eher konservativ nur die Rubriken A bis M vom Raumprogramm der Empfehlungen für Schulhausanlagen genommen. Als «Programmfläche gesamt» wurde die gesamte Hauptnutzfläche mitsamt den Rubriken P bis S, Unterricht Zusatzflächen, Hausdienst und Sportbereich berücksichtigt. Es zeigt sich, dass die Flächen in Zürich über dem Durchschnitt der Flächen in Deutschland liegen, bei der «Programmfläche gesamt» und der Sekundarschule sogar deutlich, wie die Tabelle 11 veranschaulicht. Der detaillierte Vergleich ist im Anhang 18 abgebildet.

Grundschulen 1. – 4. / 6. Klasse	Berlin	Baden- Würt- temberg	Ham- burg	Köln	Mün- chen	Deutsch- land Ø	Zürich (PS) 1. – 6.
LUB pro KL	109 m ²	119 m ²	102 m ²	128 m ²	136 m ²	119 m²	128 m ²
PG pro KL	183 m ²	170 m ²	216 m ²	206 m ²	213 m ²	198 m²	278 m ²
LUB pro SuS	4.5 m ²	4.2 m ²	4.4 m ²	4.4 m ²	4.9 m ²	4.5 m²	5.1 m ²
PG pro SuS	7.6 m ²	6.1 m ²	9.4 m ²	7.1 m ²	7.5 m ²	7.5 m²	11.1 m ²

Weiterführende Schulen (SEK I) Bis 9. / 10. Klasse	Berlin	Baden- Würt- temberg	Ham- burg	Köln	Mün- chen	Deutsch- land Ø	Zürich (Sek) 7. – 9.
LUB pro KL	105 m ²	106 m ²	92 m ²	128 m ²	114 m ²	105 m²	156 m ²
PG pro KL	247 m ²	221 m ²	221 m ²	206 m ²	251 m ²	237 m²	305 m ²
LUB pro SuS	3.8 m ²	4.1 m ²	3.7 m ²	4.4 m ²	3.5 m ²	3.8 m²	6.2 m ²
PG pro SuS	8.8 m ²	8.5 m ²	8.8 m ²	7.1 m ²	8.1 m ²	8.4 m²	12.2 m ²

LUB: Lern- und Unterrichtsbereich, PG: Programmfläche gesamt; KL: Klasse, SuS: Schülerin / Schüler
Tabelle 11: Vergleich mit Flächenvorgaben aus Deutschland (Daten: Kricke et al., 2018, S. 42–54)

Eine direkte Vergleichbarkeit ist sicher nicht gegeben, da die Berechnungsart der Flächen aus Deutschland nicht ausgewiesen ist. In der Tendenz zeigt sich jedoch, dass die Flächen in Zürich grosszügiger sind.

Auch eine Studie im Auftrag der Montag Stiftungen (Lederer & Pampe, 2011, S. 14) bestätigt, dass die Unterrichtsflächen in Zürich wesentlich grösser sind als in deutschen Richtlinien. In Österreich sind die Klassenzimmer kleiner als in Zürich (Lorbek, 2020, S. 8–9). Vorgaben aus dem Vereinigten Königreich sehen ebenfalls kleinere Klassenräume vor (Department for Education, 2014, S. 14–18). Eine ältere Publikation der Metron Raumentwicklung AG (2004, S. 4–6, 13) zeigt Flächenvergleiche zwischen Schweizer Kantonen und deren grosse Streuung sowie internationale Fallbeispiele.

3.3.2 Erschliessung und Flächeneffizienz

Das Raumprogramm bildet nur die Hauptnutzflächen ab, es fehlen jedoch die Nebenräume wie beispielweise Sanitäranlagen und die Erschliessung (Korridore, Treppen etc.). Gerade der Erschliessung kommt bei Schulbauten eine grosse Bedeutung zu, da diese mehr ist als blosser Bewegungsraum und für den Unterricht sowie die Pausen genutzt wird (Weyeneth & Richter, 2018, S. 24–25). Diese Flächen sind gemäss Norm SIA 416 Verkehrsflächen VF. Um schlussendlich die Erstellungskosten berechnen zu können, ist es sinnvoll die Geschossfläche GF nach Norm SIA 416 zu kennen (2003, S. 9–10). Die Flächeneffizienz ist das Verhältnis zwischen Hauptnutzfläche und Geschossfläche:

$$\text{Flächeneffizienz (Formquotient)} = \frac{\text{Hauptnutzfläche HNF}}{\text{Geschossfläche GF}} \quad [\%]$$

Im Vergleich zu anderen Bauaufgaben weisen Schulen einen hohen Anteil an Verkehrsflächen und eine niedrige Flächeneffizienz auf wie die Tabelle 12 zeigt.

Nutzung	Flächeneffizienz (Median)
Unterricht, Bildung und Forschung	55%
Büro und Verwaltung	60%
Wohnen	60%
Freizeit, Sport und Erholung	65%
Handel	70%
Industrie	75%

Tabelle 12: Flächeneffizienz unterschiedlicher Nutzungsarten (Daten: pom+Consulting AG, 2020)

Um die Flächeneffizienz präzise zu ermitteln, wurden Kennwerte des Amts für Hochbauten der Stadt Zürich (2016, 2019a, 2019b, 2021) von aktuellen Bauvorhaben verwendet:

- Neubau Schulanlage Blumenfeld (2016)
- Ersatzneubau Schulanlage Schauenberg (2019)
- Neubau Schulanlage Pfingstweid (2019)



Abbildung 6: Foto Schulanlage Blumenfeld (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2016)



Abbildung 7: Foto Schulanlage Schauenberg (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2019a)



Abbildung 8: Foto Schulanlage Pfingstweid (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2019b)

Die vorhandenen Kennwerte umfassen weitere Bauvorhaben, welche jedoch älter oder erst im Bau beziehungsweise in Planung sind. Da bei den älteren Schulanlagen andere Vorgaben galten, werden diese ausgeklammert. Auch die Schulanlagen im Bau oder in Planung sind nicht geeignet, da sich die Verhältnisse noch verändern könnten. Die Stichprobe ist mit drei Beobachtungen zwar ziemlich klein, jedoch sind die Daten sehr «passend»: Die Vorgaben und Qualitätsanforderungen der Stadt Zürich wurden in diesen Projekten umgesetzt und die Daten sind aktuell (Daten siehe Tabelle 13).

Die Flächeneffizienz für die drei Neubauten beträgt 49.3% und wird für das Modell in der Abschlussarbeit gerundet mit 50% angenommen. Dass dies realistisch ist, zeigt das Management Informationssystem von Immobilien Stadt Zürich (2021b), in welchem dieser Wert für das gesamte Portfolio mit 49.7% angegeben wird. Die pom+Consulting AG (2020) gibt die Flächeneffizienz mit 55% an, dieser Datenpool enthält allerdings auch Labore und Hochschulen, welche effizienter erschlossen sein dürften als Volksschulen.

Somit kommt pro bestellte Hauptnutzfläche wie beispielsweise einem Klassenzimmer von 72 Quadratmetern zusätzlich eine Fläche von 72 Quadratmetern für die Nebenräume, Erschliessung, Konstruktionsflächen etc. dazu. Grafisch ist die Umrechnung von Hauptnutzfläche zu Geschossfläche im Anhang 19 dargestellt.

3.4 Analyse der Erstellungskosten

3.4.1 Kosten des Schulraums

Das Bundesamt für Statistik erhebt die öffentlichen Ausgaben nach Aufgabenbereichen. Insgesamt sind die Ausgaben für die Bildung mit 38 Milliarden Franken (17.6%) im Jahr 2017 die zweithöchsten nach der sozialen Sicherheit. Bei fast allen Kantonen ist die Bildung der grösste Aufgabenbereich mit 20 bis 35%. Davon entfällt rund die Hälfte auf die obligatorische Schule (49%). Diese Ausgaben werden zu etwa gleichen Teilen von den Kantonen und Gemeinden finanziert. Der Personalaufwand ist der grösste Ausgabeposten, die Sachausgaben betragen 14% und die Investitionsausgaben 9% (Bundesamt für Statistik, 2020b, S. 6–10). Eine ältere Studie der Universität St. Gallen wies aus, dass der Grossteil des Verwaltungsvermögens (36%) bei 138 befragten Schweizer Gemeinden mit über 3'000 Einwohnerinnen und Einwohnern die Schul- und Sportbauten betrifft (Schedler et al., 2006, S. 18).

Zusätzlicher Schulraum bedingt grosse finanzielle Investitionen und auch Folgekosten. Die Gemeinden im Kanton Zürich gliedern ihre Finanzen einheitlich nach dem Harmonisierten Rechnungslegungsmodell 2 (HRM2). Ein Blick in die Erfolgsrechnung 2019 der

Stadt Zürich (Statistisches Amt Kanton Zürich, ohne Datum a) zeigt, dass der Nettoaufwand für die Bildung mit rund 880 Millionen Franken den grössten Ausgabenposten darstellt. Der Grossteil davon betrifft die Gehälter der Lehrpersonen. Etwa 165 Millionen betrug der Nettoaufwand für die Schulliegenschaften. Gemäss der Investitionsrechnung wurden 2019 rund 153 Millionen Franken in die Schulliegenschaften investiert, was knapp 14% entspricht. Höhere Investitionen fanden sich nur im Sozialen Wohnungsbau (177 Millionen, 16%), wo die Stadt Zürich sehr aktiv investiert (siehe Anhang 20).

3.4.2 Kennwerte der Erstellungskosten

Die Erstellungskosten sind im Baukostenplan BKP der Schweizerischen Zentralstelle für Baurationalisierung CRB definiert und enthalten die Hauptgruppen BKP 1–9 (Professur für Architektur und Bauprozess ETH Zürich, ohne Datum). Von den Kennwerten des Amts für Hochbauten, welche in der Tabelle 13 abgebildet sind, wurden Annahmen für das Modell der Abschlussarbeit abgeleitet.

Schulanlage	Blumenfeld	Schauenberg	Pfingstweid	Mittelwerte
Baujahr	2016	2019	2019	n = 3
Architektur	Oester Pfenninger Architekten	Adrian Streich Architekten	Baumann Rose-rens Architekten	
Erstellungskosten EK	CHF 53'187'600	CHF 42'880'700	CHF 26'013'000	CHF 40'693'800
Funktionseinheiten FE	19.0	15.0	9.0	14.3
Klassen KL	4 KDG, 16 PS	15 PS	9 PS	–
EK BKP 1–9 / FE	CHF 2'799'400	CHF 2'858'700	CHF 2'890'300	CHF 2'849'500
EK BKP 1–9 / m² HNF	CHF 8'226	CHF 9'470	CHF 10'086	CHF 9'261
HNF / GF	49.8%	51.3%	46.8%	49.3%

Tabelle 13: Daten und Kostenkennwerte Neubauten (Daten: Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2021)

Der Kennwert für die Erstellungskosten BKP 1–9 pro Quadratmeter Hauptnutzfläche beträgt gerundet 9'200 Franken und wird für das Modell verwendet. Die Kosten werden ebenfalls pro *Funktionseinheit FE* angegeben. Eine Funktionseinheit bei Schulen ist eine Klasse und soll den Vergleich verschiedener Bauvorhaben ermöglichen. Weil die Infrastruktur – wie beispielsweise die Anzahl Spezialräume – bei den einzelnen Schulstufen unterschiedlich ist, sind die Funktionseinheiten pro Klasse gemäss Tabelle 14 abgestuft.

Schulstufe	Funktionseinheiten FE pro Klasse
Kindergartenstufe	0.8
Primarstufe	1.0
Sekundarstufe	1.2

Tabelle 14: Funktionseinheiten Schule (Daten: Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2021)

3.4.3 Erstellungskosten im Modell

Somit ergeben sich für das Modell die in der Tabelle 15 und 16 gezeigten theoretischen Erstellungskosten in Abhängigkeit von der Grösse der Schulanlage.

Klassenzüge	1 Klassenzug	2 Klassenzüge *	3 Klassenzüge	4 Klassenzüge
Klassen (KG + PS)	8 (2 + 6)	16 (4 + 12)	24 (6 + 18)	32 (8 + 24)
Funktionseinheiten	7.6	15.2	22.8	30.4
Erstellungskosten EK	CHF 21.83 Mio.	CHF 42.51 Mio.	CHF 56.41 Mio.	CHF 74.01 Mio.
Relativ zu 1 KLZ	100%	195%	258%	339%
EK pro Klasse	CHF 2.73 Mio.	CHF 2.66 Mio.	CHF 2.35 Mio.	CHF 2.31 Mio.
EK pro FE	CHF 2.87 Mio.	CHF 2.80 Mio.	CHF 2.47 Mio.	CHF 2.43 Mio.
EK pro SuS	CHF 124'000	CHF 121'000	CHF 107'000	CHF 105'000
Relativ zu 1 KLZ	100%	97%	86%	85%

* Ausgangslage für die Modellierung

Tabelle 15: Erstellungskosten Kindergarten- und Primarstufe (Daten: Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2021; Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

Klassen (Sek)	9 Klassen	12 Klassen *	15 Klassen	18 Klassen
Funktionseinheiten	10.8	14.4	18.0	21.6
Erstellungskosten EK	CHF 24.15 Mio.	CHF 37.59 Mio.	CHF 45.08 Mio.	CHF 49.11 Mio.
Relativ zu 9 Klassen	100%	156%	187%	203%
EK pro Klasse	CHF 2.68 Mio.	CHF 3.13 Mio.	CHF 3.01 Mio.	CHF 2.73 Mio.
EK pro FE	CHF 2.24 Mio.	CHF 2.61 Mio.	CHF 2.50 Mio.	CHF 2.27 Mio.
EK pro SuS	CHF 122'000	CHF 142'000	CHF 137'000	CHF 124'000
Relativ zu 9 Klassen	100%	117%	112%	102%

* Ausgangslage für die Modellierung

Tabelle 16: Erstellungskosten Sekundarstufe (Daten: Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2021; Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

3.4.4 Vergleich der Erstellungskosten

Ein Vergleich der Erstellungskosten mit anderen Gemeinden ist schwierig anzustellen, da die Gliederung der Kosten jeweils unterschiedlich gehandhabt wird. Beispielsweise enthalten die Kosten bei der Stadt Zürich auch die Auslagen für das Auswahlverfahren (z. B. Wettbewerb) und die Bauherrenvertretung, was bei anderen Gemeinden unter Umständen nicht der Fall ist, da die internen Ressourcen nicht verrechnet werden oder andere Budgets dafür verwendet werden. Dennoch sieht sich die Stadt Zürich immer wieder mit dem Vorwurf konfrontiert, dass sie teuer baue (Fritzsche, 2018). Dies bestätigte die Studie Kostenklarheit im Auftrag des Hochbaudepartements, wobei festgehalten wurde, dass dies den höheren Qualitätsanforderungen geschuldet sei (Basler & Hofmann AG, 2012).

3.4.5 Einsparung von Flächen und Einsparung von Erstellungskosten

Aus den in der Folge vorgeschlagenen Optimierungen erfolgt eine Flächeneinsparung. Diese schlägt sich jedoch nicht eins zu eins in einer Einsparung an Erstellungskosten nieder. Dazu zwei Beispiele:

- Wird die Fläche des Klassenzimmers verkleinert, spart man eher «günstige» Fläche ein. Die Ausgaben für die Gebäudehülle, Gebäudetechnik etc. verringern sich nicht im gleichen Verhältnis wie die Hauptnutzfläche der Schule.
- Gewisse Kosten fallen pauschal an und verändern sich durch Flächeneinsparungen wenig: Die Ausstattung der Schulbauten fällt pro Schülerin und Schüler an und ist unabhängig von der Fläche. Die Kosten für das Auswahlverfahren entstehen auch bei einem kleineren Raumprogramm in ähnlichem Masse.

Trotzdem ist die Fläche ein Haupttreiber für die Kosten (Fritzsche, 2018). Für das Modell wird in Rücksprache mit Experten die Annahme getroffen, dass sich Flächeneinsparungen nur *zu 80%* auf die Kosten niederschlagen. Beispielweise führt eine Einsparung von 10% Fläche zu einer Einsparung von 8% bei den Kosten. Diese Annahme müsste mit weiterer Forschung verifiziert werden (siehe Kapitel 4.7). Weil dies das Resultat beeinflusst, werden die Einsparungen an Fläche und Erstellungskosten separat ausgewiesen.

3.5 Identifikation von Optimierungen

Die Optimierungen werden ausgehend von den im Kapitel 2.1 genannten Einflussfaktoren (z. B. Flächenangebot, Mehrfachnutzung, Klassengrösse etc.) gesucht. Die massgebende Anzahl Schülerinnen und Schüler ist grösstenteils ausserhalb des Einflussbereiches der öffentlichen Hand. Allenfalls kann die Gemeinde durch ihre Familienpolitik und Anreize (z. B. Subventionierung Betreuung) mehr oder weniger Haushalte mit Kindern anziehen. Dies soll jedoch im Rahmen der Abschlussarbeit nicht untersucht werden. Die Anzahl Schülerinnen und Schüler wird als gegeben betrachtet. Bei der Betreuungsquote ist eine gewisse Einflussnahme über die Qualität und den Preis der Betreuung möglich. Auch das soll hier nicht quantitativ untersucht werden (siehe jedoch Kapitel 4.7).

Wesentliche Sparmöglichkeiten liegen in der Reduktion der Flächen (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 54). Der Fokus der Abschlussarbeit soll also auf dem *Flächenbedarf pro Schülerin und Schüler* für den Unterricht und die Betreuung liegen. Dort besteht eine grosse Möglichkeit der Einflussnahme seitens der öffentlichen Hand:

- Regulatorische Vorgaben, Politik: Empfehlungen für Schulhausanlagen, Lektionentafel, Halbklassenunterricht, maximal zumutbare Lektionenzahlen etc. (betrifft hauptsächlich die Ebene des Kantons)
- Flächenangebot Gemeinde: Abweichungen von den kantonalen Empfehlungen, Bestellung von weniger oder zusätzlichen Räumen, Standard-Raumprogramm etc. (betrifft hauptsächlich die Ebene der Gemeinde)
- Mehrfachnutzung: Intensivere Belegung der Räume durch Multifunktionalität und Mehrfachnutzung (betrifft hauptsächlich die Ebene der Gemeinde)³⁶
- Klassen- bzw. Gruppengrösse: Anzahl Kinder pro Klasse / Gruppe Betreuung
- Pädagogik: Gestaltung des Unterrichts und der Betreuung, vor allem in Bezug auf Raumbedarf und -qualität (z. B. Halbklassenunterricht, Gruppenarbeiten, Lernlandschaften etc.)

Auf die Pädagogik soll hier nicht eingegangen werden, da es sich um ein anderes Fachgebiet handelt. Somit verbleiben die ersten vier Punkte als Handlungsfeld.

Es folgt eine Liste möglicher Optimierungen, welche in fünf Unterkategorien eingeteilt sind. Die Massnahmen sind geordnet von wenig einschneidend bis radikal. Nach einer subjektiven Einschätzung gestützt auf die Gespräche mit den Expertinnen und Experten wurden die zu simulierenden Massnahmen ausgewählt. Diese sind mit einem Stern (*) markiert. Gar nicht umsetzbare Massnahmen wurden nicht modelliert und sogleich verworfen. Die Massnahmen können einzeln oder in Kombination angewendet werden.

3.5.1 Verzicht auf Räume

- «Raumpool» von Gruppenräumen und damit Verzicht auf einige Gruppenräume, (Optimierung A, siehe Kapitel 3.7.1) *
- Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern auf eine Klasse bzw. Lehrperson bei Verzicht auf Klassenzimmer (Optimierung B, siehe Kapitel 3.7.2) *
- Fachunterricht wie Handarbeiten und Werken im Klassenzimmer abhalten und damit Verzicht auf die entsprechenden Spezialräume (Metron Raumentwicklung AG, 2004, S. 13): Grosse Flächeneinsparung möglich, Einsparpotential aus pädagogischer Sicht zu prüfen (siehe Kapitel 4.7)
- Unterricht teilweise ausserhalb der Schule: Grosse Flächeneinsparung möglich, Einsparpotential aus pädagogischer Sicht zu prüfen (siehe Kapitel 4.7)

³⁶ Eine Multifunktionalität ist auch aus pädagogischer Sicht wünschenswert, da sich die Pädagogik stets weiterentwickelt (Forster & Rittelmeyer, 2010, S. 9).

- Doppelbelegung der Klassenzimmer mit «Morgenklassen» und «Nachmittagsklassen» (zwei Klassen pro Klassenzimmer): Sehr grosse Flächeneinsparung – potentiell nahezu 50% – möglich, jedoch gesellschaftlich kaum umsetzbar

3.5.2 Zusammenlegung oder Verkleinerung von Räumen

- Genderneutrale Sanitäranlagen: Kleine Flächeneinsparung möglich, könnte im Schulbetrieb unter Umständen zu Problemen führen
- Unterschreitung der Flächen um 10% gemäss Empfehlungen für Schulhausanlagen (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 10) (Optimierung C, siehe Kapitel 3.7.3) *
- Synergien durch über alle Schulstufen übergreifende Gesamtschulen (Kindergarten bis Sekundarschule): Gewisse Flächeneinsparung möglich, z. B. nur ein Mehrzwecksaal / Singsaal etc., Einsparpotential aus pädagogischer Sicht zu prüfen (siehe Kapitel 4.7)

3.5.3 Mehrfachnutzung

- Nutzung der Unterrichtsräume für den Aufenthalt in der Betreuung (Optimierung D, siehe Kapitel 3.7.4) *
- Nutzung der Unterrichtsräume oder Erschliessungszonen für die Verpflegung in der Betreuung (Optimierung E, siehe Kapitel 3.7.5) *

3.5.4 Organisatorische Massnahmen

- Vermietung der Schulräume an Dritte: Keine Flächeneinsparung, dafür zusätzliche Mieteinnahmen für die Gemeinde (siehe Kapitel 4.7)
- Einführung eines Buchungssystems für Räume: Flankierende Massnahme in Verbindung mit den Massnahmen unter «Verzicht auf Räume» und «Mehrfachnutzung», führt für sich allein aber zu keiner Flächeneinsparung (siehe Kapitel 3.6)
- Mittagessen in mehr Schichten (Optimierung F, siehe Kapitel 3.7.6) *
- Verlängerung der Unterrichtszeiten (Optimierung G, siehe Kapitel 3.7.7) *
- Aufhebung der gemeinsamen freien Nachmittage (Optimierung H, siehe Kapitel 3.7.8) *
- Aufhebung der Blockzeiten und Einführung von freien Halbtagen (auch Morgen) statt ausschliesslich freier Nachmittage (Optimierung I, siehe Kapitel 3.7.9) *
- Nutzung von Skaleneffekten im Raumprogramm der Sekundarschule: Grosse Flächeneinsparung möglich, Einsparpotential aus pädagogischer Sicht zu prüfen (siehe Kapitel 3.3 und 4.7)

- Ergänzung des Unterrichts durch Fernunterricht (Homeschooling): Potentiell sehr grosse Flächeneinsparung möglich, jedoch gesellschaftliche Umsetzung schwierig, grosse Abhängigkeiten zur Pädagogik (siehe Kapitel 4.7)
- Vergrößerung der Klassen auf mehr Schülerinnen und Schüler pro Klasse (Optimierung J, siehe Kapitel 3.7.10) *

3.5.5 Baulich-planerische Massnahmen

- Erhöhung der Flächeneffizienz als Verhältnis von Hauptnutzfläche HNF zu Geschossfläche GF (Optimierung K, siehe Kapitel 3.7.11) *
- Günstiger bauen (Stichwort «Einfach Bauen»³⁷): Keine Flächeneinsparung, aber Einsparung an Kosten möglich, gänzlich anderes Themenfeld (siehe Kapitel 4.7)

3.6 Buchungssystem

Eine Schlüsselrolle bei der Optimierung kommt dem Buchungs- oder Reservationssystem zu. Da die Räume intensiver belegt und nicht exklusiv vorgehalten werden sollen, ist es unabdingbar. Im Buchungssystem werden die geplanten Lektionen für das ganze Semester fix eingetragen und die Räume reserviert. Auch für die Sonderpädagogik werden die Gruppenräume gemäss Einsatzplan der Lehrpersonen blockiert. Die frei bleibenden Gruppenräume und weiteren Räume können kurzfristig für Gruppenarbeiten, Halbklassenunterricht, Besprechungen oder Einzelarbeit gebucht werden. Es wäre beispielsweise denkbar, dass eine Buchung nur mit wenigen Tagen Vorlaufzeit möglich ist, um ein «Vielbuchen» auf Vorrat zu vermeiden. Ähnliche Systeme finden beispielsweise bei Bürobauten für die Sitzungszimmer Anwendung. Eine andere Möglichkeit der Steuerung wäre, ein Kontingent für die Raumbellegung pro Klasse oder Lehrperson einzuführen.

Ein weiterer Vorteil des Buchungssystems ist, dass die effektive Raumbellegung visualisiert werden kann. Dazu gibt es gemäss den angefragten Expertinnen und Experten oft keine Daten, eine Ausnahme stellt eine unveröffentlichte Studie des Schulamts (2014) dar, wo die effektive Nutzung untersucht wurde. Die Belegung bildet meist nur den Stundenplan ab, weitere Nutzungen werden dabei nicht berücksichtigt.

Wichtig ist, dass gesamthaft genügend Räume für den effektiven Bedarf zur Verfügung stehen, damit es nicht zu einer Raumknappheit und einer Konkurrenz um die freien Räume kommt. Dies ist unter anderem davon abhängig, wie oft der Unterricht ausserhalb des Klassenzimmers stattfindet und muss jeweils pro Schule unter Berücksichtigung des

³⁷ Zu «Einfach Bauen» siehe Nagler (ohne Datum).

pädagogischen Konzepts festgelegt werden. Auch denkbar wäre ein System auf «first come, first serve» Basis ohne Buchungsmöglichkeit. Dies könnte unter Umständen zu einer effizienten Allokation der Ressource Raum führen.

Für die Schulkinder, Eltern und Lehrpersonen bedeutet es einen Paradigmenwechsel, wenn nicht ein «eigenes» Klassenzimmer exklusiv zur Verfügung steht. Für die Schülerinnen und Schüler bräuchte es ein Schliessfach für persönliche Gegenstände. Die Lehrpersonen müssten für die Vor- und Nachbereitung die gemäss den Empfehlungen für Schulhausanlagen separat vorgesehenen Arbeitsplätze nutzen.

3.7 Modellierung der Optimierungen und Ergebnisse im Neubau

Die im Kapitel 3.5.1 bis 3.5.5 mit einem Stern (*) markierten Optimierungen sollen modelliert werden, um deren Einsparung an Fläche und Kosten aufzuzeigen. Die Modellierung erfolgt für die Kindergarten-³⁸ und Primarstufe sowie die Sekundarstufe separat, da sich das Raumprogramm unterscheidet und die Schulstufen meist betrieblich getrennt sind. Modelliert wird das typische, durchschnittliche Raumprogramm von 2 Klassenzügen bzw. 12 Klassen (siehe Kapitel 3.2.1) gemäss Tabelle 17.

Modellierung	Raumprogramm (Anzahl Klassen)	Erstellungskosten
Kindergarten- und Primarstufe (KG und PS)	2 Klassenzüge: 2 x Kindergarten 1 bis 6. Klasse Primarschule (4 + 12 = 16 Klassen)	CHF 42.51 Mio.
Sekundarstufe (Sek)	12 Klassen: 4 x 1 bis 3. Klasse Sekundarschule	CHF 37.59 Mio.

Tabelle 17: Modellierung Optimierungen

Das Resultat ist eine Verringerung der Hauptnutzfläche, Geschossfläche und der Erstellungskosten pro Schülerin und Schüler. Im Kapitel 4.1 findet sich eine konsolidierte Darstellung der Resultate aller Optimierungen. Die dazugehörigen Berechnungen sind im Anhang 21 ersichtlich. Je nach Optimierung ist deren *Umsetzbarkeit* unterschiedlich. Dafür gibt es viele Gründe: Gesellschaft, Politik, Schulkultur, Akzeptanz bei Schülerinnen und Schülern, Eltern sowie Lehrpersonen, bauliche Aspekte etc. Die Umsetzbarkeit wird durch den Verfasser gestützt auf die Gespräche mit Expertinnen und Experten aus den Fachgebieten Pädagogik, Betreuung, Schulraumentwicklung, Politik, Verwaltung, Eigentümer- sowie Bauherrenvertretung (siehe Anhang 1) subjektiv beurteilt.

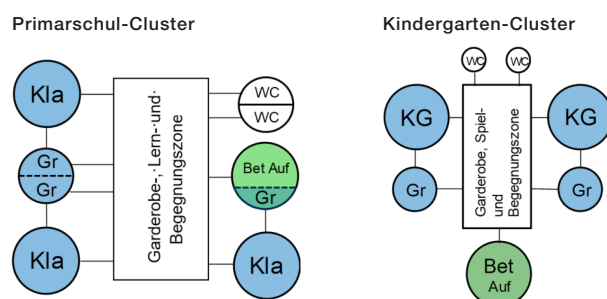
³⁸ In der Praxis der Stadt Zürich werden die Kindergärten oft an eingemieteten Standorten untergebracht. Der Vollständigkeit halber wird die Kindergartenstufe im Modell gleichwohl berücksichtigt.

3.7.1 Optimierung A: Raumpool von Gruppenräumen

Im Standard-Raumprogramm sind pro Klasse ein Klassenzimmer sowie ein Gruppenraum vorgesehen. Die Gruppenräume werden für den Unterricht jedoch nicht alle gleichzeitig belegt. Gestützt auf Erfahrungswerte der interviewten Experten wird die Annahme getroffen, dass auf die Hälfte der Gruppenräume in der Primar- und der Sekundarschule verzichtet werden könnte, wenn diese als Raumpool mit einem Buchungssystem bewirtschaftet werden. Dies ist plausibel, zumal in älteren Schulanlagen oft gar keine Gruppenräume vorhanden sind (siehe auch Kapitel 3.8). Im Kindergarten wird auf einen der vier Gruppenräume verzichtet.

Die Optimierung bewirkt eine Einsparung von 3.12% bei der Fläche und damit 2.49% bei den modellierten Erstellungskosten in der Kindergarten- und Primarstufe. Bei der Sekundarstufe sind die Werte jeweils 2.64% und 2.11%.

Erste Anzeichen für die Implementierung dieser Optimierung finden sich in den jüngsten Wettbewerbsprogrammen der Stadt Zürich, weshalb sie als gut umsetzbar beurteilt wird. Dort werden *Cluster* im Raumprogramm verlangt (siehe Abbildung 9). Ein Cluster besteht beispielsweise aus drei Klassenzimmern (je 72 m²), zwei zusammenlegbaren Gruppenräumen (je 18 m²) und einem Aufenthaltsraum für die Betreuung (72 m²) um eine gemeinschaftliche Zone. Vom Aufenthaltsraum kann bei Bedarf ein Gruppenraum abgetrennt werden und später könnte er auch in ein Klassenzimmer umgenutzt werden. Die Ziele dieses Layouts sind die enge Zusammenarbeit von Unterricht und Betreuung sowie die Mehrfachnutzung der Räume. So entfällt die starre Zuordnung von Gruppenraum zum Klassenzimmer und es besteht zudem eine Reserve für zukünftiges Wachstum (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2020, S. 20–21, 25–26).



Kla: Klassenzimmer, Gr: Gruppenraum, Bet Auf: Betreuung Aufenthaltsraum, KG: Kindergartenzimmer
Abbildung 9: Funktionsdiagramm Cluster (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2020, S. 21)

3.7.2 Optimierung B: Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern

Das Standard-Raumprogramm geht davon aus, dass pro Klasse oder Lehrperson jeweils ein Klassenzimmer fix zugeteilt wird. Wird die Klasse an einem anderen Ort unterrichtet,

bleibt das Klassenzimmer während dieser Zeit ungenutzt. Dies ist der Fall bei folgenden Fächern: Textiles und Technisches Gestalten, Musik (2 Lektionen), Bewegung und Sport (3 Lektionen), Natur und Technik (3 Lektionen) sowie Wirtschaft, Arbeit, Haushalt (3 Lektionen, teilweise). Unter Berücksichtigung, dass Textiles und Technisches Gestalten in der Regel in Halbklassen stattfindet und dass Wirtschaft, Arbeit, Haushalt nur in der 1. Sekundarschulklasse unterrichtet wird, bleibt das Klassenzimmer während 5 Lektionen pro Woche in der Primarschule (Musik, Bewegung und Sport) und während mindestens 6 Lektionen in der Sekundarschule (Natur und Technik, Bewegung und Sport) frei (Volksschulamt Kanton Zürich, 2021a). Beim Kindergarten wird keine Veränderung vorgenommen, da der Unterricht ausschliesslich im Kindergartenraum stattfindet. Die Tabelle 18 zeigt, wie viele Lektionen jeweils im Klassenzimmer stattfinden.

KG und PS	KG 1	KG 2	1. PS	2. PS	3. PS	4. PS	5. PS	6. PS
Lektionen pro Woche	20	24	24	24	27	27	30	30
Ausserhalb Klassenzimmer	0	0	5	5	5	5	5	5
Im Klassenzimmer	20	24	19	19	22	22	25	25

Sek	1. Klasse Sek	2. Klasse Sek	3. Klasse Sek
Lektionen pro Woche	35	34	Ø 34 (32 bis 36)
Ausserhalb Klassenzimmer	6	6	6
Im Klassenzimmer	29	28	28

Tabelle 18: Anzahl Lektionen pro Woche (in Anlehnung an Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017a, S. 16–17)

Die freien Klassenzimmer könnten während dieser Zeiten durch andere Klassen genutzt werden. In der Primarschule wurde angenommen, dass die 1. bis 4. Klassen fix auf die Klassenzimmer zugeteilt sind und damit einen festen Rückzugsort haben, was für die kleinen Kinder wichtig ist (Forster & Rittelmeyer, 2010, S. 35). Die 5. und 6. Klassen teilen sich jeweils ein Klassenzimmer. Für die weiteren Lektionen nutzen sie die freien Klassenzimmer der 1. bis 4. Klassen. Somit resultiert eine Einsparung von zwei Klassenzimmern. In der Sekundarschule wurde angenommen, dass die 1. und 2. Klassen fix zugeteilt sind und sich die vier 3. Klassen zwei Klassenzimmer teilen. Das bringt ebenfalls eine Einsparung von zwei Klassenzimmern.

Im Kindergarten und der Primarschule resultiert eine um 3.12% kleinere Fläche und dadurch um 2.49% geringere Kosten. Das Modell für die Sekundarschule zeigt Resultate von minus 3.52% bei der Fläche respektive 2.82% bei den Kosten.

Die Umsetzbarkeit dieser Massnahme wird in der Sekundarschule besser beurteilt, da die Schülerinnen und Schüler dort älter sind und nicht zwingend ein zugeteiltes Klassenzimmer benötigen. Die Lehrpersonen müssten zur Vorbereitung die zentralen Arbeitsplätze nutzen, was einen Paradigmenwechsel bedeutet.

In einer aktuellen Wettbewerbsausschreibung für eine Kantonsschule (Hochbauamt Kanton Zürich, 2021b, S. 15, 26) wird vorausgesetzt, dass «für rund einen Drittel des Unterrichts die traditionell enge Koppelung von Klasse, Lektion, Lehrperson und Zimmer aufgehoben» wird, um den «Anforderungen an eine Schule der Zukunft» gerecht zu werden. Deswegen sind weniger Unterrichtszimmer, dafür eine «Lehr- und Lerntopografie» vorgesehen. Insgesamt sind nur für drei Viertel der Schülerinnen und Schüler allgemeine Unterrichtsbereiche vorhanden, der restliche Unterricht findet in Spezialräumen statt (Hochbauamt Kanton Zürich, 2021a, S. 1).³⁹ Der Vergleich zur Volksschule hinkt, zeigt aber auf, dass eine Aufhebung der fixen Klassenzimmer – vor allem für Jugendliche – machbar ist. Für sie wäre auch vermehrt Unterricht (oder Betreuung) ausserhalb der Schulräume – beispielsweise in Zusammenhang mit der Digitalisierung – denkbar.

3.7.3 Optimierung C: Unterschreitung der Flächen um 10%

Eine naheliegende Optimierung ist die simple Verkleinerung der Flächen. Gemäss den Empfehlungen für Schulhausanlagen sind die Flächen *Richtmasse*, welche nicht mehr als um 10% unter- oder überschritten werden sollen (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 10). Verkleinert wurden nur die Unterrichtsflächen, die Flächen für Betreuung, Hausdienst und Sport bleiben gleich gross, wodurch die Flächeneinsparung insgesamt weniger als 10% beträgt.

Sie beträgt bei der Kindergarten- und Primarstufe 5.43%, was einer modellierten Reduktion der Kosten um 4.35% entspricht. Bei der Sekundarstufe sind die Werte mit 5.76% bzw. 4.61% höher, da dort der Anteil an Unterrichtsräumen proportional grösser ist.

Die Massnahme wird als nicht zielführend betrachtet, weil darunter die Unterrichtsqualität leiden könnte. Gemäss Maxwell (2003) besteht ein Zusammenhang zwischen Fläche pro Schulkind und Lernleistung sowie Sozialverhalten. Beispielsweise für die Arbeit in Gruppen oder die Flexibilität ist eine Verkleinerung der Unterrichtsflächen nachteilig.

³⁹ Raumprogramm Unterrichtsbereich Allgemein: 30 Unterrichtszimmer Standard für bis 28 SuS, 8 Unterrichtszimmer Halbklassenzimmer für 14 SuS, 8 Gruppenräume für 6 SuS, Arbeitsbereich SuS für 120 SuS; Kapazität total 1'120 SuS bei maximaler Belegung von 1'500 SuS (entspricht 75%).

Es sei an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen, dass in der Kantonsschule aufgrund eines anderen Unterrichtskonzepts mit Fachunterricht kleinere Räume vorgesehen werden können. Im vorher genannten Wettbewerbsverfahren werden Klassenzimmer à 70 Quadratmeter für bis zu 28 Schülerinnen und Schüler verlangt, was einer Fläche von 2.5 Quadratmetern pro Kind entspricht (Hochbauamt Kanton Zürich, 2021a, S. 1). Bei 72 Quadratmetern für 22 Schulkinder in der Stadt Zürich ist dieser Wert 3.3 Quadratmeter pro Person. In den Raumstandards von Basel-Stadt sind Klassenzimmer mit 60 Quadratmetern für 25 Kinder vorgesehen, also 2.4 Quadratmeter pro Person. Dafür sind die Gruppenräume dort mit 20 bis 30 Quadratmetern grösser (Spycher, 2019, S. 63–66).

3.7.4 Optimierung D: Nutzung der Unterrichtsräume für den Aufenthalt

Hier wird vorausgesetzt, dass der Aufenthalt in der Betreuung in mehrfachgenutzten Unterrichtsräumen – z. B. Gruppenräumen, Handarbeiten, Bibliothek etc. – oder draussen stattfindet (Schumacher et al., 2018, S. 52–53, 55). Somit werden die Betreuungsflächen nur für die Verpflegung mit 1.2 Quadratmetern pro Kind ausgelegt (siehe Kapitel 2.7).

Diese Massnahme ist besonders beim Kindergarten und in der Primarschule einträglich, da dort der Anteil an Betreuungsflächen relativ gross ist. Bei der Fläche ergibt sich eine Reduktion um 7.80%, bei den Kosten um 6.24%. In der Sekundarschule fällt die Optimierung mit 2.91% bei den Flächen und 2.33% bei den Erstellungskosten geringer aus.

Die Massnahme wird als gut umsetzbar angesehen, auch wenn eine grössere Koordination zwischen Unterricht und Betreuung nötig ist.

3.7.5 Optimierung E: Nutzung der Unterrichtsräume für die Verpflegung

Ähnlich zur Optimierung D wird hier die Betreuungsfläche nur für den Aufenthalt vorgesehen. Die Verpflegung findet in Unterrichtsräumen wie Gruppenräumen oder im Mehrzwecksaal statt. Möglich wäre auch die Nutzung der Erschliessung für die Verpflegung (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 30), was allerdings weitreichende Folgen in Bezug auf Brandschutz, Hygiene etc. hätte (Weyeneth & Richter, 2018, S. 20).

Auch hier ist der Effekt mit 6.40% bei den Hauptnutz- sowie Geschossflächen und 5.12% bei den Kosten in der Kindergarten- und Primarstufe grösser. Das Modell für die Sekundarstufe zeigt eine Verringerung um jeweils 3.88% und 3.10%.

Hier sind die Auswirkungen auf den Unterrichtsbetrieb gravierender (z. B. Vorbereitung Verpflegung, Reinigung etc.), sodass diese Optimierung kritischer beurteilt wird.

3.7.6 Optimierung F: Mittagessen in mehr Schichten

Bei dieser Optimierung wird von einem Mehrschichtbetrieb oder Mensa-Konzept ausgegangen. Während einer Mittagspause von 80 bis 90 Minuten in der Tagesschule kann das Essen in drei Schichten durchgeführt werden. So profitieren zwei Schichten von einer aus gesundheitlicher Sicht erwünschten Pause vor dem Essen (siehe Kapitel 2.5.3). Ausgehend von der Fläche der Verpflegungsräume von 1.2 Quadratmetern pro Kind bei zwei Schichten, kann die Fläche bei drei Schichten auf 0.8 Quadratmeter reduziert werden.

Die Ergebnisse bei dieser Optimierung sind verhältnismässig bescheiden und betragen 2.13% bei den Flächen und somit 1.71% bei den Baukosten (Kindergarten und Primarschule). Bei der Sekundarschule sind es jeweils 1.29% und 1.03%.

Die Einschränkungen durch eine dritte Schicht (räumliche und zeitliche Koordination) werden als vertretbar erachtet, somit wird diese Optimierung als gut umsetzbar eingestuft. Denkbar wäre eine zeitliche Staffelung der Mittagspause (Schumacher et al., 2018, S. 54).

3.7.7 Optimierung G: Verlängerung der Unterrichtszeiten

Die Optimierungen G, H und I befassen sich mit einer Verlängerung der Unterrichtszeiten. So kann die Nutzungszeit der Räume ausgedehnt und dadurch auf Klassenzimmer sowie Gruppenräume verzichtet werden. Für diese Optimierungen wird angenommen, dass die Unterrichtszeiten gemäss den Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen (Volksschulamt Kanton Zürich, 2019) verlängert werden (siehe Kapitel 2.4.2). Der Halbklassenunterricht findet entweder parallel in Gruppenräumen oder in einem Klassenzimmer als Teamteaching statt. Der angepasste Stundenplan geht aus dem Anhang 22 hervor.

An den freien Nachmittagen und an der Blockzeit wird zunächst nichts geändert, dies wird in den folgenden zwei Optimierungen H und I untersucht. Für die Kindergartenstufe gibt es keine Änderungen, da die meisten Lektionen in der Blockzeit morgens stattfinden. Bei der Sekundarstufe ist die maximal zumutbare Lektionenzahl in der öffentlichen Schule und bei Privatschulen gleich, wodurch sich ebenfalls kein Optimierungspotential ergibt. In der Primarstufe sind jeweils eine bis zwei zusätzliche Lektionen pro Tag möglich, was einer Steigerung der möglichen Anzahl Lektionen um 17% entspricht. Dadurch kann auf zwei Klassenzimmer und zwei Gruppenräume verzichtet werden. Die Umsetzung könnte analog der Optimierung B erfolgen (die vier 5. und 6. Klassen teilen sich zwei Klassenzimmer und nutzen freie Klassenzimmer).

Die Optimierung bei der Primarschule resultiert mit 3.90% bei der Hauptnutz- sowie Geschossfläche und 3.12% bei den Erstellungskosten.

Die Optimierungen G, H und I führen alle dazu, dass die Klassenzimmer nicht mehr fest einer Klasse oder Lehrperson zugeteilt sind (siehe dazu Kapitel 3.7.2). Die Verlängerung der Unterrichtszeiten ist aus Sicht der Kinder kritisch. Damit gerät der Unterricht in eine Zeit, wo diese sich nicht genügend konzentrieren können – beispielsweise früh morgens oder spät nachmittags. Ein weiteres Problem ist, dass der Schulweg im Winter in der Dunkelheit zurückgelegt werden müsste. Auch wenn die Optimierung eine bessere Auslastung der Räume bringt, ist sie momentan kaum umsetzbar.

3.7.8 Optimierung H: Aufhebung der gemeinsamen freien Nachmittage

Im Rahmen der Tagesschule haben die Kinder im zweiten Kindergartenjahr an zwei Nachmittagen Unterricht. In der Primarschule gibt es zwei Zeitprofile (freier Mittwoch- und Donnerstag-Nachmittag bzw. freier Dienstag- und Mittwoch-Nachmittag). In der Sekundarschule ist der Mittwoch-Nachmittag frei (Stadtrat Stadt Zürich, 2014, S. 8–9). Somit haben alle Schülerinnen und Schüler mindestens am Mittwoch-Nachmittag gleichzeitig frei. Aus Sicht der Raumbelugung bedeutet dies, dass sämtliche Räume dann nicht belegt sind, was ineffizient ist. Mit dieser Optimierung kann man in der Primar- und der Sekundarstufe ein Klassenzimmer und einen Gruppenraum weglassen, wenn am Mittwoch-Nachmittag Unterricht stattfindet.

In der Primarstufe nehmen dadurch die Flächen im Modell um 1.95% und die Kosten um 1.56% ab. Bei der Sekundarstufe sind es 2.20% respektive 1.76%.

Die gemeinsamen freien Nachmittage sind aus verschiedenen Gründen wichtig: Einerseits vereinfachen sie Familien mit mehreren Kindern die Kinderbetreuung, da angestrebt wird, dass alle Kinder einer Familie das gleiche Zeitprofil haben (Stadtrat Stadt Zürich, 2014, S. 9). Andererseits kann der Mittwoch-Nachmittag genutzt werden, um Sitzungen oder Weiterbildungen mit dem ganzen Lehrkörper durchzuführen. Auch finden die ergänzenden Angebote zum Unterricht der Volksschule⁴⁰ sowie Freizeitangebote wie Sportvereine oft an den freien Nachmittagen statt. Der «freie Mittwochnachmittag [ist; Anm. d. Verf.] in der Gesellschaft tief verankert» und gewährleistet eine ausgewogene Verteilung des Unterrichts und der Schulfächer gemäss § 26 Abs. 1 VSV (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 18). Somit ist die Massnahme als schwer umsetzbar zu betrachten.

⁴⁰ Die Angebote umfassen: Kurse in Heimatlicher Sprache und Kultur HSK (Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum b), Musikschulen, freiwilliger Schulsport, Aufgabenhilfe, Nachhilfe sowie externe Angebote (Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum a).

3.7.9 Optimierung I: Aufhebung der Blockzeiten

Bei dieser Optimierung wird die maximal mögliche Anzahl Lektionen mit einer gegebenen Anzahl Klassenzimmern ermittelt und iterativ mit den im Klassenzimmer stattfindenden Lektionen (siehe Kapitel 3.7.2) verglichen. Die Stundenplangestaltung muss nicht mehr auf die Blockzeit Rücksicht nehmen, was eine viel effizientere Raumauslastung ermöglicht. Dadurch kann ein Viertel der Räume in allen Schulstufen entfallen. Als Umsetzung wäre denkbar, dass sich jeweils vier Klassen drei Klassenzimmer bzw. Gruppenräume – beispielsweise in einem Cluster – teilen.

Das Einsparpotential ist im Kindergarten und in der Primarschule gross: Die Flächen könnten um 8.18% verkleinert und so die Kosten um 6.54% gesenkt werden. In der Sekundarschule resultiert immerhin ein Minus von 6.61% bzw. 5.29%.

Dies bedeutet allerdings, dass gewisse Klassen während der Blockzeit keinen Unterricht hätten. Falls sie gemäss Kapitel 2.4.3 unentgeltliche Betreuungsangebote als Ersatz erhalten würden, führt dies zu höheren Personalkosten, was die Optimierung in Frage stellt. Ausserdem würden möglicherweise mehr Zwischenstunden entstehen. Diese Optimierung ist mutmasslich schwierig umsetzbar.

3.7.10 Optimierung J: Vergrösserung Klassen

Bei einer Vergrösserung der Klassengrösse ist freilich auf einfache Weise eine Einsparung an Fläche möglich. Simuliert wurde eine Vergrösserung der Klassen von 22 auf 25 Lernende, was einer Zunahme von 13.64% entspricht. Bei der Gruppengrösse in der Betreuung wurde keine Verdichtung vorgesehen, hier wäre weiteres Potential vorhanden.

Die Flächen nehmen insgesamt zu, da mehr Betreuungsfläche notwendig wird. Die Fläche und die Kosten pro Schülerin und Schüler nehmen dagegen stark ab. In der Kindergarten- und Primarstufe beträgt die Abnahme 10.30% respektive 8.24% und in der Sekundarstufe gar 11.19% respektive 8.95%.

Die Vergrösserung der Klassen könnte zu einer schlechteren Qualität der Bildung führen (siehe Kapitel 2.4.5), was nicht das Ziel sein soll. Der Aufwand für die Lehrpersonen würde zunehmen, die Personalkosten würden sich jedoch insgesamt reduzieren. Die Massnahme wird als schwer umsetzbar betrachtet.

3.7.11 Optimierung K: Erhöhung der Flächeneffizienz

Schliesslich wird eine Erhöhung der Flächeneffizienz (Hauptnutzfläche pro Geschossfläche) von 50% auf 55% simuliert. Die Kennwerte vom Amt für Hochbauten (2021) zeigen, dass dies bei Schulanlagen durchaus erreicht werden kann.⁴¹

Die Hauptnutzfläche bleibt konstant, während die Geschossfläche in allen Schulstufen um 9.09% abnimmt, was zu einer Verringerung der modellierten Kosten um 7.27% führt.

Diese Massnahme hat theoretisch grosses Sparpotential, allerdings ist es extrem abhängig vom architektonischen Konzept. Grosszügige Erschliessungsflächen sind per se nicht schlecht, wenn sie gut genutzt werden können (siehe auch Kapitel 3.3.2).

3.8 Anwendung der Optimierungen im Bestand auf beispielhafte Schulanlagen

Um die Anwendung der Optimierungen im Bestand nachzuweisen, werden im Sinn von *Fallstudien* drei beispielhafte Schulanlagen untersucht. Im Bestand ist der Kosteneffekt einer Optimierung dann sehr gross, wenn dadurch ein Neubau oder eine Erweiterung gespart werden kann (Wakefield, 2008, S. 81). Die Auswahl der Schulanlagen erfolgte so, dass drei unterschiedliche Typen von Schulanlagen aus unterschiedlichen Epochen vertreten sind, um eine allgemeingültigere Aussage zu erreichen:

- Schulanlage Milchbuck (1930)
- Schulanlage Chriesiweg (1957)
- Schulanlage Blumenfeld (2016)



Abbildung 10: Foto Schulanlage Milchbuck (Bildarchiv ETH-Bibliothek Zürich et al., 1933)



Abbildung 11: Foto Schulanlage Chriesiweg (Baugeschichtliches Archiv Stadt Zürich & Grünert, 1957)



Abbildung 12: Foto Schulanlage Blumenfeld (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2016)

⁴¹ Beispiele mit hoher Flächeneffizienz: Schulanlage Leutschenbach, Zürich: 0.71, aussen liegende Fluchtbalkone (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009a, S. 6); Schulhaus Albisriederplatz: 0.59 (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009c, S. 6); Schulhaus Dietlimoos, Adliswil: 0.55 (Stadt Adliswil, 2015, S. 2, Wert durch Verfasser korrigiert); Schulhaus Zinzikon, Winterthur: 0.59 (Stadt Winterthur, 2015, S. 16); Schulhaus Neuhegi, Winterthur: 0.58 (Stadt Winterthur, 2018, S. 12); Erlenmatt-Schulhaus, Basel: 0.56 (Hochbauamt Kanton Basel-Stadt, 2019, S. 6); Schoren-Schulhaus, Basel: 0.64 (Hochbauamt Kanton Basel-Stadt, 2018, S. 6).

In der Tabelle 19 sind die wichtigsten Zahlen und Fakten zu den drei Schulanlagen zusammengefasst.

Schulanlage	Milchbuck	Chriesiweg	Blumenfeld
Typologie (Spycher, 2019, S. 186–191)	Einbündige Anlage, Monumentalschulhaus	Pavillonanlage	Zweibündige, zeitgenössische Anlage
Baujahr	1930	1957	2016
Architektur Neubau	Albert Froelich	Fred Cramer, Werner Jaray, Claude Paillard	Oester Pfenninger Architekten
Jahr Instandsetzung	2009	2009	–
Architektur Instandsetzung	B.E.R.G. Architekten	Twerenbold Nägele Twerenbold Architekten	–
Anzahl Gebäude	6 inkl. 3 ZM-Pavillons	7 inkl. 1 ZM-Pavillon	1
Denkmalschutz	Ja	Ja	Nein
Gartendenkmalschutz	Ja	Ja	Nein
Klassen KL	3 KDG, 15 PS, 9 Sek	3 KDG, 10 PS	4 KDG, 16 PS
Hauptnutzfläche HNF	7'396 m ²	2'415 m ²	6'466 m ²
Geschossfläche GF	16'255 m ²	4'687 m ²	12'994 m ²
HNF / GF	45.5%	51.5%	49.8%

Tabelle 19: Daten Fallbeispiele bestehende Bauten (Daten: Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009b, 2009d, 2016; Immobilien Stadt Zürich, 2021a)

Das Ziel der Optimierung im Bestand ist eine *Steigerung der Belegung* der Schulanlagen. Die Untersuchung fand mittels Daten aus dem Computer-Aided Facility Management (CAFM) System von Immobilien Stadt Zürich (2021a) statt. Als Grundlage für die Ist-Belegung wurden die Grundlegenden Daten der Teilportfoliostrategie (Immobilien Stadt Zürich, 2018a) genommen, um einheitliche Daten zu verwenden. Diese stimmen teilweise nicht exakt mit der Raumbedarfsstrategie (Schulamt Stadt Zürich, 2020) überein. Die Optimierung erfolgt iterativ, da eine höhere Anzahl Klassen einen grösseren Raumbedarf an Spezialräumen und Betreuung nach sich zieht. Beispielhafte Pläne der drei Schulen sind im Anhang 23 abgebildet. Der detaillierte Nachweis über das Raumprogramm der Optimierung befindet sich im Anhang 24. Im Kapitel 4.2 werden die Resultate diskutiert.

3.8.1 Schulanlage Milchbuck

Die Schulanlage Milchbuck ist eine Hofanlage mit dem Hauptgebäude und zwei flankierenden Sporthallen. Die Anlage wurde durch drei Züri-Modular-Schulpavillons ergänzt. Das Hauptgebäude verfügt seit dem Umbau über grosse Klassenzimmer mit rund 84 Quadratmetern, welche gemäss der Empfehlungen für Schulhausanlagen (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 10) fast den Gruppenraumbedarf zu decken vermögen – das ist ab 86 Quadratmetern der Fall. Die grosszügige Erschliessung hat

die gleiche Breite wie ein Klassenzimmer und enthält freistehende Möbel (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009b, S. 2–4), ist somit für eine Mehrfachnutzung prädestiniert. Die Flächeneffizienz (siehe Kapitel 3.3.2) ist mit 45.5% entsprechend tief.

Das Ziel der Optimierungen ist eine Vergrösserung auf drei ganze Klassenzüge. Die Sekundarschule ist mit neun Klassen bezüglich des Raumprogrammes ideal dimensioniert und soll belassen werden. Durch die Optimierungen A und D kann bereits viel erreicht werden – dies ohne Verzicht auf fest zugewiesene Klassenzimmer oder Verkleinerung der Betreuungsflächen. Ein Klassenzimmer wird als Schulküche für die Sekundarschule umgenutzt, die Bibliothek und der Lehrpersonenbereich werden vergrössert. Dafür entfällt der Informatikraum, welcher dank mobilen Geräten obsolet ist. Der Bedarf an Gruppenräumen kann mit einigen vorhandenen Gruppenräumen, den übergrossen Klassenzimmern und den grossen Hallen in der Erschliessung gedeckt werden. Ein bereits heute bestehendes Defizit ist, dass die Anlage nur zwei kleine Sporthallen aufweist.⁴² Es bräuchte schon jetzt eine dritte Sporthalle oder zumindest einen Gymnastikraum. Auf der anderen Seite gibt es in den Dachgeschossen sehr grosse Flächen für Musik und Therapien sowie zwei Mehrzweckräume, welche um- oder mehrfach genutzt werden könnten (Weyeneth & Richter, 2018, S. 25). Die Optimierung erlaubt eine Steigerung der Kapazität um sechs Klassen, wie die Tabelle 20 zeigt.

Belegung in Klassen	Ist-Zustand	Optimierung	Steigerung	Relativ
Kindergartenstufe	3	6	3	100%
Primarstufe	15	18	3	20%
Sekundarstufe	9	9	0	0%
Total Klassen	27	33	6	22%

Tabelle 20: Resultate Optimierung Schulanlage Milchbuck

3.8.2 Schulanlage Chriesiweg

Bei der Schulanlage Chriesiweg handelt es sich um eine denkmalgeschützte Pavillonsschule aus der Nachkriegszeit. Sie umfasst drei Schulpavillons, ein Kindergarten-, ein Sport- und ein Mehrzweck-Gebäude sowie einen Züri-Modular-Schulpavillon. Die Bauten haben jeweils nur ein Erd- und ein Untergeschoss und sind einzeln erschlossen. Die Raumgrössen sind mit 70 Quadratmetern pro Klassenzimmer knapp erfüllt (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009d, S. 1–4). Dies alles erschwert die Optimierung.

⁴² Anforderung: Eine Sporthalle pro zehn Klassen Primar- bzw. Sekundarschule (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 10).

Mit Hilfe der Optimierungen D und F soll die Schule auf zwei Klassenzüge erweitert werden. Ein Betreuungsraum kann so aufgelöst werden. Die Klassenzimmer bleiben einer Klasse oder Lehrperson zugeteilt. Es gibt keine eigentlichen Gruppenräume, jedoch weist jedes Klassenzimmer einen genügend grossen Vorraum auf, weshalb eine Optimierung nicht nötig ist. Fehlend sind allerdings Räume für Therapien oder Psychomotorik – dafür müsste auf freie Klassenzimmer oder den Mehrzweckraum ausgewichen werden. Auch sind die Räume für die Lehrpersonen gemäss den Empfehlungen zu klein. Die vorhandene kleine Sporthalle reicht eigentlich nur für zehn Schulklassen. Um zwölf Klassen zu unterrichten, muss sie an vier Nachmittagen während vier Lektionen betrieben werden: Dies bedeutet für die ältesten Schülerinnen und Schüler eine späte Lektion. Die Belegung kann damit um drei Klassen erhöht werden (siehe Tabelle 21).

Belegung in Klassen	Ist-Zustand	Optimierung	Steigerung	Relativ
Kindergartenstufe	3	4	1	33%
Primarstufe	10	12	2	20%
Sekundarstufe	0	0	0	0%
Total Klassen	13	16	3	23%

Tabelle 21: Resultate Optimierung Schulanlage Chriesiweg

3.8.3 Schulanlage Blumenfeld

Die Schulanlage Blumenfeld ist eine zeitgenössische Schule mit breitem Korridor. Sie weist grosszügige Erschliessungszonen und überdurchschnittliche Raumflächen auf.

Das Ziel der Optimierung ist, dass die Schule drei volle Klassenzüge aufnehmen kann. Umgesetzt werden die drei Optimierungen A, D und F. Die Klassenzimmer bleiben weiterhin fix einer Klasse bzw. Lehrperson zugeteilt. Dadurch, dass die Unterrichtsräume und die Erschliessung für die Betreuung genutzt werden, können einige Betreuungsräume als Klassenzimmer umgenutzt werden. Um die Fläche für die Gruppenräume nachzuweisen, werden die Flächen in der Erschliessung genutzt. Dank der Dreifach-Sporthalle ist genügend Kapazität für den Sport vorhanden. Durch die Optimierung ist eine Steigerung der Kapazität um vier Klassen möglich, was in der Tabelle 22 dargestellt ist.

Belegung in Klassen	Ist-Zustand	Optimierung	Steigerung	Relativ
Kindergartenstufe	4	6	2	50%
Primarstufe	16	18	2	13%
Sekundarstufe	0	0	0	0%
Total Klassen	20	24	4	20%

Tabelle 22: Resultate Optimierung Schulanlage Blumenfeld

4. Schlussbetrachtung

4.1 Übersicht und Beurteilung der Resultate der Modellierung im Neubau

Das Kapitel soll eine *Übersicht über alle Optimierungen* bieten, damit deren Resultate verglichen und Massnahmen bei Bedarf kombiniert werden können. Die Übersichten enthalten auch die subjektive Beurteilung der Umsetzbarkeit (siehe Kapitel 3.7). Die Beurteilung der einzelnen Optimierungen erfolgt mit drei Ampelfarben gemäss Tabelle 23.

Umsetzbarkeit	Beschreibung
Gut	Kleine Einschränkungen für Schulbetrieb, möglicherweise wenig Widerstand
Mittel	Gewisse Einschränkungen für Betrieb, gewisser Widerstand möglich
Schwierig	Einschränkungen Betrieb und evtl. Qualität Unterricht, Widerstand wahrscheinlich

Tabelle 23: Subjektive Beurteilung Umsetzbarkeit Optimierungen

Die Resultate der Modellierung pro Schülerin und Schüler sind in der Tabelle 24 und 25 zusammengefasst. Als Grafiken sind sie im Anhang 25 abgebildet.

Optimierung	HNF	GF	EK	Umsetzbarkeit
A Raumpool von Gruppenräumen	-3.12%	-3.12%	-2.49%	Gut
B Keine fixen Klassenzimmer	-3.12%	-3.12%	-2.49%	Mittel
C Unterschreitung Flächen um 10%	-5.43%	-5.43%	-4.35%	Schwierig
D Unterrichtsräume für Aufenthalt	-7.80%	-7.80%	-6.24%	Gut
E Unterrichtsräume für Verpflegung	-6.40%	-6.40%	-5.12%	Mittel
F Mittagessen in mehr Schichten	-2.13%	-2.13%	-1.71%	Gut
G Verlängerung Unterrichtszeiten	-3.90%	-3.90%	-3.12%	Schwierig
H Aufhebung freie Nachmittage	-1.95%	-1.95%	-1.56%	Schwierig
I Aufhebung Blockzeiten	-8.18%	-8.18%	-6.54%	Schwierig
J Vergrösserung Klassen	-10.30%	-10.30%	-8.24%	Schwierig
K Erhöhung Flächeneffizienz	±0.00%	-9.09%	-7.27%	Mittel

Tabelle 24: Übersicht Optimierungen Kindergarten- und Primarstufe

In der Kindergarten- und Primarstufe liessen sich mit den drei als gut umsetzbar beurteilten Optimierungen Raumpool von Gruppenräumen (A), Nutzung der Unterrichtsräume für den Aufenthalt (D) und Mittagessen in mehr Schichten (F) bereits 13% Fläche und damit rund 10% Erstellungskosten sparen. Mit der Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern (B), der Nutzung der Unterrichtsräume für die Verpflegung (E) und der Erhöhung der Flächeneffizienz (K) könnte man noch mehr einsparen. Die blosser Verkleinerung der Flächen (C), die Verlängerung der Unterrichtszeiten (G, H und I) sowie die Vergrösserung der Klassen (J) bieten zwar theoretisch viel Sparpotential, werden aber als nicht zielführend erachtet, weil die Qualität des Unterrichts darunter leiden könnte.

Optimierung	HNF	GF	EK	Umsetzbarkeit
A Raumpool von Gruppenräumen	-2.64%	-2.64%	-2.11%	Gut
B Keine fixen Klassenzimmer	-3.52%	-3.52%	-2.82%	Gut
C Unterschreitung Flächen um 10%	-5.76%	-5.76%	-4.61%	Schwierig
D Unterrichtsräume für Aufenthalt	-2.91%	-2.91%	-2.33%	Gut
E Unterrichtsräume für Verpflegung	-3.88%	-3.88%	-3.10%	Mittel
F Mittagessen in mehr Schichten	-1.29%	-1.29%	-1.03%	Gut
G Verlängerung Unterrichtszeiten	–	–	–	–
H Aufhebung freie Nachmittage	-2.20%	-2.20%	-1.76%	Schwierig
I Aufhebung Blockzeiten	-6.61%	-6.61%	-5.29%	Schwierig
J Vergrößerung Klassen	-11.19%	-11.19%	-8.95%	Schwierig
K Erhöhung Flächeneffizienz	±0.00%	-9.09%	-7.27%	Mittel

Tabelle 25: Übersicht Optimierungen Sekundarstufe

In der Sekundarstufe liessen sich mit den vier als gut umsetzbar beurteilten Optimierungen Raumpool von Gruppenräumen (A), Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern (B), Nutzung der Unterrichtsräume für den Aufenthalt (D) und Mittagessen in mehr Schichten (F) 10% Fläche und etwa 8% Erstellungskosten sparen. Mit der Nutzung der Unterrichtsräume für die Verpflegung (E) und der Erhöhung der Flächeneffizienz (K) wären weitere Einsparungen möglich. Von der Unterschreitung der Flächen um 10% (C), der Verlängerung der Unterrichtszeiten (H und I) oder der Vergrößerung der Klassen (J) wird abgeraten. Das Sparpotential wäre zwar beträchtlich, aber die Unterrichtsqualität könnte dadurch leiden.

Im Vergleich sind Optimierungen in allen Schulstufen sinnvoll: Das absolute Optimierungspotential ist bei der Kindergarten- und Primarstufe aufgrund des höheren Anteils an Betreuung zwar grösser. Auf der anderen Seite funktioniert eine flexible Zuteilung der Räume in der Sekundarstufe wegen dem Alter der Jugendlichen und dem grösseren Anteil an Fachunterricht wesentlich besser.

Die als gut umsetzbar beurteilten Optimierungen verursachen wenig Einbussen bei der Qualität des Schulraums und eignen sich am besten zur Implementierung. Der Verzicht auf einige Gruppenräume (A) ist vergleichbar mit älteren Schulbauten, in welchen keine Gruppenräume vorhanden sind. Ausserdem ist eine gleichzeitige Belegung aller Gruppenräume unwahrscheinlich. Eine Aufhebung der fixen Zuteilung von Klassenzimmern (B) ist für die älteren Schülerinnen und Schüler – insbesondere in der Sekundarschule – verkraftbar und im Kontext der Digitalisierung auch praktikabel, da weniger physisches Material notwendig ist. Für die Vor- und Nachbereitung des Unterrichts müssten die

Lehrpersonen die entsprechend vorgesehenen Arbeitsplätze nutzen. Bei der Nutzung der Unterrichtsräume – oder auch des Aussenraums – für den Aufenthalt (D) ist eine Abstimmung zwischen den Betreuungs- und Lehrpersonen notwendig. Die Organisation der Tagesschule in der Stadt Zürich vereinfacht dies. Das Mittagessen in drei Schichten (F) wird vom Verfasser ebenfalls als verhältnismässig angesehen. Dies ermöglicht zudem zwei von drei Gruppen eine Pause zum Austoben vor dem Essen, was aus gesundheitlicher Sicht wünschenswert ist. Bei einem Mensa-Konzept haben die Kinder die Wahl, wie sie ihre Mittagspause gestalten möchten. Die Erfahrungen zeigen, dass sich die Nachfrage über die Mittagszeit gut verteilt. Mit den Optimierungen entsteht jedoch ein grösserer Aufwand für die Raumbellegung und Stundenplanung. Dafür sollte ein Buchungssystem eingeführt werden (A, B und D).

Die Auswirkungen auf den Schulbetrieb werden vom Verfasser insgesamt als angemessen beurteilt. Um eine Mehrfachnutzung zu unterstützen ist es zentral, dass die spezifischen Anforderungen einzelner Räume möglichst klein gehalten werden (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 30). Weiter sollte bei einer Weiterentwicklung der Empfehlungen für Schulhausanlagen geprüft werden, im Raumprogramm der Sekundarschule Skaleneffekte zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.3). Speziell bei den schlecht ausgelasteten Spezialräumen wie Handarbeit oder Werkstätten besteht Sparpotential (Schulamt Stadt Zürich, 2014, S. 30).

4.2 Beurteilung der Resultate im Bestand

Die drei Fallbeispiele zeigen, dass auch eine Optimierung im Bestand möglich und ziel führend ist. Die Belegung könnte um rund 20% erhöht werden. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Spezialräume zu richten, da durch eine Steigerung der Belegung unter Umständen ein grösserer Bedarf notwendig wird. Eine Herausforderung stellt dabei der Sportraum dar, welcher sich in den zwei älteren Schulen als ungenügend erwiesen hat. Dafür müssen betriebliche Lösungen gefunden werden, zumal eine Erweiterung allein für den Schulsport nicht verhältnismässig erscheint.

Da die Stichprobe bezüglich Alter, Grösse und Typologie unterschiedliche Schulanlagen umfasst, ist eine gewisse Verallgemeinerung und ein Transfer der Methode auf weitere Schulanlagen möglich. Die Optimierungen im Bestand sind dann sehr wirksam, wenn damit – zumindest einstweilen – auf Bauvorhaben verzichtet werden kann. Dies macht in Anbetracht der Unsicherheit der Schulraumprognosen Sinn.

4.3 Fazit und Handlungsempfehlungen

Es ist unbestritten, dass eine *hohe Qualität der Bildung* eminent wichtig ist und in Zukunft möglicherweise noch mehr an Bedeutung zunehmen wird – vor allem in einer *Wissensgesellschaft* wie der Schweiz (siehe auch Schnell, 2011, S. 676–677). Die Abschlussarbeit soll darlegen, dass es *beträchtliches Optimierungspotential* im Raumprogramm der Schulen gibt – sowohl beim Neubau wie auch im Bestand. Die untersuchten Optimierungen sind als Möglichkeiten zu verstehen, wie dieses Potential genutzt werden kann. Eine passende Lösung muss durch die Gemeinden im Einzelfall gesucht werden. Es ist dabei zentral, dass die Schulraumplanung sorgfältig und weitsichtig erfolgt und dass Raumbestellungen stets kritisch hinterfragt werden.

Beim Neubau können in der Erarbeitung des Raumprogrammes bereits Synergien und zukünftige Entwicklungen berücksichtigt werden. Im Bestand ergibt sich durch die Optimierungen allenfalls die Möglichkeit, auf tiefgreifende und teure Baumassnahmen wie Neubauten oder Erweiterungen (vorerst) zu verzichten. Dafür braucht es einen Dialog und die *Akzeptanz* aller Anspruchsgruppen (Politik, Schulpflege, Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, Eltern, Verwaltung, Hochbau, Immobilien etc.) für pragmatische Lösungen. Schlussendlich geht es darum, einen Kulturwandel einzuleiten.

4.4 Diskussion

Ein Kernpunkt bei der Optimierung ist die *exklusive Nutzung* von Schulraum, welche zurzeit verankert ist. Diese wird bei den Optimierungen A, B, G, H und I in Frage gestellt. Übergeordnete Tendenzen ausserhalb der Schule gehen derzeit vermehrt in die Richtung von Nachhaltigkeit – hier ist vor allem der Gesichtspunkt der *Suffizienz*⁴³ hervorzuheben. Aktuell ist auch das *Teilen von Ressourcen* bedeutsam (Stichwort Sharing Economy). Mit diesem Hintergrund muss die exklusive Nutzung von Schulraum kritisch hinterfragt und zwischen den Anspruchsgruppen diskutiert werden. Um eine bessere Akzeptanz zu erreichen, könnte man beispielsweise die einzelnen Räume grösser vorsehen, diese aber geteilt nutzen und so insgesamt die Flächen reduzieren, damit eine Win-win-Situation entsteht.

Die Optimierungen D, E und F betreffen die *Betreuung*, welcher in Zukunft ein immer höherer Stellenwert zukommen wird – unter anderem wegen der Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Es bedarf einer engen Zusammenarbeit zwischen Unterricht und Betreuung, um diese Optimierungen ohne Konflikte leben zu können. Die Voraussetzungen dafür

⁴³ Nachhaltigkeit besteht aus den drei Gesichtspunkten Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Suffizienz bedeutet dabei einen «geringeren Verbrauch von Ressourcen» (Linz, 2004, S. 7–10).

sind mit der Tagesschule nach dem Modell der Stadt Zürich gegeben (z. B. gemeinsame Organisation und Schulleitung). Auf der anderen Seite muss auch bewusst sein, dass die – politisch gewollte und stark subventionierte – Tagesschule grosse Auswirkungen auf den Raumbedarf hat und Kosten verursacht. Diese werden womöglich vom gesamtwirtschaftlichen Nutzen aufgewogen (Stadtrat Stadt Zürich, 2021d, S. 3).

Die verbleibenden Optimierungen C, J und K müssen im Spannungsfeld zwischen Gesellschaft, Politik, Pädagogik, Architektur und Wirtschaftlichkeit diskutiert werden und schlussendlich einer Güterabwägung unterzogen werden.

Im Hinblick auf die Ungewissheit der Zukunft sollte auf eine Auslegung der Schulbauten auf bestimmte pädagogische Konzepte verzichtet werden, da sich diese schneller ändern können als die Immobilien. Viel entscheidender sind die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Schulraums.

4.5 Umsetzung und Change Management

Die Umsetzung von Optimierungen ist dadurch komplex, dass der Schulraum multidimensional ist und sehr viele Anspruchsgruppen betrifft. Auch steht die Volksschule im Ruf, konservativ zu sein (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 18). Die Schulkultur hat sich über eine lange Zeit etabliert und gefestigt (siehe Kapitel 2.2).

Es geht demnach um Change Management, also die Führung und den Umgang mit Wandel. Gemäss Lewin (1947) provoziert Wandel unweigerlich *Widerstand*. Der Prozess des Wandels ist zyklisch und lässt sich in drei Phasen unterteilen: Auftauen (Unfreezing), Verändern (Moving) und Stabilisieren (Freezing). Die «goldenen Regeln» des Wandels helfen, den Widerstand zu reduzieren: Partizipation am Veränderungsprozess, Gruppe als Unterstützung, Kooperation der Beteiligten und Timing entlang der Veränderungskurve (Güttel & Link, 2019, S. 188–189).^{44 45}

Ein solcher Kulturwandel müsste unter breiter Mitwirkung aller Anspruchsgruppen und am besten *inkrementell* stattfinden. Als erstes sollten wenig einschneidende Optimierungen wie beispielsweise ein Reservationssystem oder gemeinsam genutzte Gruppenräume (A) umgesetzt werden. Mit der Zeit sind dann womöglich weitergehende Optimierungsmassnahmen tragbar.

⁴⁴ Ein weiteres in dieser Publikation vorgestelltes Modell ist das Acht-Stufen-Modell von John P. Kotter.

⁴⁵ Zum Change Management im Detail siehe Schreyögg und Geiger (2016, S. 357–434).

4.6 Kritische Würdigung

Von unterschiedlichen Seiten sind im Rahmen der Konzeption der Abschlussarbeit Vorbehalte oder Widerstände gegen mögliche Optimierungen beim Schulraum geäußert worden. Sparen und Verzicht sind schwierig und unpopulär – niemand will sich also dafür einsetzen. Dies umso mehr im Bereich der Bildung, wo die Kinder doch die Zukunft darstellen. Die Forschungsfragen sind insofern ambivalent, als dass eine Optimierung auf Kosten der Qualität der Bildung gehen könnte, was auf keinen Fall beabsichtigt ist. Die Abschlussarbeit greift somit potentiell heikle und auch emotional aufgeladene Themen auf, welche nichtsdestotrotz wesentlich und diskussionswürdig sind.

Kritisch anzumerken ist, dass die Optimierung hauptsächlich aus Sicht der Immobilien und der Raumebelegung stattgefunden hat. Andere Faktoren (siehe Kapitel 2.4.6) wie beispielsweise die Verfügbarkeit von Lehrkräften wurden nicht berücksichtigt, da dies den Rahmen der Abschlussarbeit gesprengt hätte. Ein nächster Schritt könnte sein, die Optimierungen in einem *Schulversuch* zu testen und dabei alle Faktoren zu berücksichtigen und auszuwerten. Auch könnte kritisiert werden, dass die Einsparung an Kosten höher oder tiefer als 80% ausfallen könnte (siehe Kapitel 3.4.5). Dies müsste in weiteren Untersuchungen verifiziert werden.

4.7 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Während der Bearbeitung hat sich gezeigt, dass das Gebiet extrem breit ist und viele verwandte Themenfelder berührt. Dadurch haben sich neue Fragen ergeben, welche in einem nächsten Schritt untersucht werden könnten. Ein zentraler Punkt ist das Verhältnis zwischen dem heute steigenden Bedarf an Schulraum in der Stadt Zürich und der Unsicherheit über die Demografie sowie auch die Schule in der Zukunft. Der weitere Forschungsbedarf ist im Anhang 26 als eine Sammlung von möglichen Fragestellungen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – festgehalten. Es geht dabei um die Themenkomplexe Raumprogramm, Demografie, Bau, Nutzung, Unterricht und Betreuung sowie Outsourcing.

Die Volksschulen eignen sich besonders gut für die Optimierung, weil sie ein heterogenes Raumprogramm aufweisen und eingeschränkte Betriebszeiten haben. Es wäre aber auch denkbar, die Methodik der Optimierung von Raumprogrammen im Neubau oder Bestand auf andere – öffentliche oder private – Nutzungen anzuwenden (beispielsweise Berufs-, Kantons- oder Hochschulen).

4.8 Schlusswort

Diese Abschlussarbeit soll eine weitergehende Diskussion über das spannende und vielschichtige Thema Schulraum anregen. Der Schulraum bewegt sich zwischen den zwei Polen der Anforderungen von Seiten der Pädagogik und der Nachhaltigkeit von Investitionen in die Schulbauten – nicht zuletzt auch der ökonomischen Nachhaltigkeit. Nur wenn die Investitionen sowie die Folgekosten in einem ausgewogenen Verhältnis stehen mit dem Nutzen, den sie erbringen, wird der Schulraum seiner wichtigen Funktion als dem «dritten Erzieher» nachkommen können. Der Erfolg einer Wissensgesellschaft wie der Schweiz fusst letztendlich auf einer guten Bildung für alle und die Basis dafür bildet die Volksschule. Die Schulbauten spielen dabei zwar eine Nebenrolle, sie sind aber dennoch die Bühne für die Schule der Zukunft.

Literaturverzeichnis

Agentur für Privatschulen AFP AG (ohne Datum). *Kosten einer Privatschule in der Schweiz*. Gefunden unter <https://www.privatschul-beratung.ch/html/kosten-privatschule-schweiz.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2009a). *Baudokumentation Neubau Schulanlage Leutschenbach*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2009/schulanlage-leutschenbach.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2009b). *Baudokumentation Instandsetzung und Umbau Schulhaus Milchbuck*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2009/schulhaus-milchbuck.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2009c). *Baudokumentation Neubau Schulhaus Albisriederplatz*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2009/schulhaus-albisriederplatz.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2009d). *Baudokumentation Sanierung und Umbau Schulhaus Chriesiweg*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/content/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2009/schulanlage-chriesiweg.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2016). *Baudokumentation Neubau Schulanlage Blumenfeld*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2016/schulanlage-blumenfeld.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2017). *Schulpavillons Stadt Zürich. 1903 — 2017*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2017/schulpavillons.html>

Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2019a). *Baudokumentation Ersatzneubau Schulanlage Schauenberg*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2019/schulanlage-schauenberg.html>

- Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2019b). *Baudokumentation Neubau Schulanlage Pfingstweid*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/hochbau/bauten/bauten-realisiert/archiv-bauten/realisiert-2019/schulanlage-pfingstweid.html>
- Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2020). *Wettbewerbsprogramm Ersatzneubauten Schulanlage Triemli / In der Ey*. Gefunden unter https://konkurado.ch/wettbewerb/sa_triemli_inderey
- Amt für Hochbauten Stadt Zürich (2021). *Baukostenkennwerte. Benchmarkvergleich (unveröffentlicht)*.
- Amt für Städtebau Stadt Zürich (2008). *Schulhäuser der Stadt Zürich. Spezialinventar Archäologie und Denkmalpflege (Bestandesverzeichnis)*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/staedtebau/archaeo_denkmal/denkmal/bestandesverzeichnisse/schulhaeuser.html
- Basler & Hofmann AG (2012). *Projekt Kostenklarheit. Teilprojekt Schulen und Betreuung* (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Hrsg.). Zürich: Autor. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/ueber_das_departement/strategie_u_politik/baukostendebatte/projekt_stand_2012.html
- Baugeschichtliches Archiv Stadt Zürich & Grünert, P. (1957). *Schulanlage Chriesiweg. Luftbild von Süden (Bildcode BAZ_006639)*. Gefunden unter <https://baz.e-pics.ethz.ch/latelogin.jspx?recordsWithCatalogName=BAZ:183523>
- Bildarchiv ETH-Bibliothek Zürich, Stiftung Luftbild Schweiz & Mittelholzer, W. (1933). *Schulhaus Milchbuck. Luftbild (Bildcode LBS_MH01-007158)*. Gefunden unter <http://doi.org/10.3932/ethz-a-000450381>
- Bildungsdirektion Kanton Zürich (2017a). *Lehrplan für die Volksschule des Kantons Zürich auf der Grundlage des Lehrplans 21 (Lehrplan Volksschule Gesamtausgabe)*. Gefunden unter <https://zh.lehrplan.ch/downloads.php>
- Bildungsdirektion Kanton Zürich (2017b). *Schulblatt des Kantons Zürich 2/2017. 175 Jahre Volksschule Kanton Zürich. Die Schule lebt*. Gefunden unter <https://educodoc.ch/record/24604?ln=de>
- Bildungsdirektion Kanton Zürich (2020). *Die Schulen im Kanton Zürich. Bildungsstatistik (BISTA)*. Gefunden unter <https://www.bista.zh.ch>

Bildungsdirektion Kanton Zürich (ohne Datum). *Schulferien*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/bildungssystem/schulferien.html>

Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich (2012). *Empfehlungen für Schulhausanlagen*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-fuehrung/volksschule-finanzen-infrastruktur.html>

Braun, D., Bühlmann, M., Burri, L., Degenhardt, B., Neuhaus, F., Schumacher, C., Straumann, M. & Weinhardt, S. (2014). *SchulUmbau diskutieren. Verhandlungsthemen aus der Perspektive von Architektur, Pädagogik und Psychologie*. Windisch: Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. ISBN 978-3-033-04482-1.

Bundesamt für Statistik (2015). *Statistik der familienergänzenden Kinderbetreuung. Typologie der Betreuungsformen*. Neuchâtel: Autor. Gefunden unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/familien/familienergaenzende-kinderbetreuung.assetdetail.1343435.html>

Bundesamt für Statistik (2020a). *Erhebung zu Familien und Generationen EFG. Familien- und schulergänzende Kinderbetreuung im Jahr 2018*. Neuchâtel: Autor. Gefunden unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/familien/familienergaenzende-kinderbetreuung.assetdetail.12867117.html>

Bundesamt für Statistik (2020b). *Statistik der öffentlichen Bildungsausgaben. Bildungsfinanzen. Rechnungsjahre 2017/18*. Neuchâtel: Autor. Gefunden unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsindikatoren/themen/ressourcen-betreuung/bildungsausgaben.assetdetail.12947701.html>

Bundesamt für Statistik (2021). *Schweizerische Lernendenstatistik. Obligatorische Schule. Klassengrösse*. Gefunden unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsindikatoren/themen/ressourcen-betreuung/klassengroesse.html>

Centers for Disease Control and Prevention (2019). *Making Time for School Lunch*. Gefunden unter https://www.cdc.gov/healthyschools/nutrition/school_lunch.htm

- Chapuis, F. (2021). *Public Real Estate Management. Folien Vorlesung Master of Advanced Studies UZH in Real Estate (unveröffentlicht)* [CUREM - Center for Urban & Real Estate Management, Universität Zürich].
- Chapuis, F. & Stoll, U. (2008). *Strategische Führung von Betriebsimmobilien am Beispiel des Immobilien-Portfolios des Paul Scherrer Instituts (PSI)*. Norderstedt: Books on Demand.
- Chiapparini, E. (2019, 15. August). Tagesschulen, kurz und bündig erklärt. In *Knoten & Maschen. BFH-Blog zur Sozialen Sicherheit*. Gefunden unter <https://www.knoten-maschen.ch/tagesschulen-kurz-und-buendig-erklart/>
- Chiles, P. (Hrsg.) (2015). *Schulen bauen. Leitlinien für Planung und Entwurf*. Basel: Birkhäuser.
- Conklin, M. T., Lambert, L. G. & Anderson, J. B. (2002). How Long Does It Take Students to Eat Lunch? A Summary of Three Studies. *The Journal of Child Nutrition & Management*. Volume 26, Issue 2, Fall 2002.
- Department for Education (2014). *Area Guidelines for Mainstream Schools. Building Bulletin 103*. Gefunden unter <https://www.gov.uk/government/publications/area-guidelines-and-net-capacity>
- Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (ohne Datum). *Ziele Lehrplan 21*. Gefunden unter <https://www.lehrplan21.ch/ziele>
- Dudek, M., Baumann, D., Boubekri, M., Herrington, S., Hofmann, S., Huppertz, N., Loeffelman, P., Marsden, H. & Niederstätter, C. (2007). *Schulen und Kindergärten. Entwurfsatlas*. Basel: Birkhäuser.
- Eidgenössische Koordinationskommission für Familienfragen (2015). *Schulergänzende Betreuung aus Eltern- und Kindersicht. Forschungsbericht*. Bern: Autor. Gefunden unter <https://ekff.admin.ch/publikationen/familienergaenzende-kinderbetreuung>
- Finanzverwaltung Stadt Zürich (ohne Datum). *Investor Relations*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/fd/de/index/finanzen/investor-relations-de.html>

- Forster, J. & Rittelmeyer, C. (2010). *Gestaltung von Schulbauten. Ein Diskussionsbeitrag aus erziehungswissenschaftlicher Sicht* (Schulamt Stadt Zürich, Hrsg.). Zürich: Autor. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/themen_angebote/schulraumplanung/anforderungen_schulbauten.html
- Fritzsche, D. (2018, 11. Oktober). «Die Stadt Zürich baut zwanzig bis vierzig Prozent zu teuer». *Neue Zürcher Zeitung*. Gefunden unter <https://www.nzz.ch/zuerich/die-stadt-zuerich-baut-zwanzig-bis-vierzig-prozent-zu-teuer-ld.1427330>
- Garrote, A., Neuenschwander, M. P., Hofmann, J., Mayland, C., Niederbacher, E., Prieth, V. & Rösti, I. (2021). *Fernunterricht während der Coronavirus-Pandemie. Analyse von Herausforderungen und Gelingensbedingungen*. Windisch: Autor. Gefunden unter <https://irf.fhnw.ch/handle/11654/32306>
- Güttel, W. H. & Link, K. (2019). Führung in Veränderungsprozessen. Sinn, Motivation und Selbststeuerung. In W. H., Güttel (Hrsg.). *Erfolgreich in turbulenten Zeiten. Impulse für Leadership, Change Management & Ambidexterity* (2. Auflage, S. 180–193). Augsburg: Rainer Hampp Verlag. <https://doi.org/10.5771/9783957103444-180>
- Halfhide, T. (2009). Teamteaching. *Bündner Schulblatt*. Juni 2009, 4–9.
- Haselbauer, S. (2014). *Modellentwicklung für den Börsengang öffentlicher Träger von Immobilien — Dargestellt am Beispiel von REITs für Schulen (zugleich Dissertation an der Technischen Universität Berlin)*. Bauwirtschaft und Baubetrieb. Mitteilungen. Band 47. Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin. Gefunden unter <https://deposi-tonce.tu-berlin.de/handle/11303/4293>
- Hattie, J. (ohne Datum). *Visible Learning Meta X* (Corwin Visible Learning Plus, Hrsg.). Gefunden unter <http://www.visiblelearningmetax.com/Influences>
- Heinzer, M. (2016). Gestaltungsspielräume der Gemeinden. Schulsteuerung zwischen Subsidiarität und Hierarchie. In J., Hangartner & M., Heinzer (Hrsg.), *Gemeinden in der Schul-Governance der Schweiz. Steuerungskultur im Umbruch*. Educational Governance. Band 31 (S. 101–123). Wiesbaden: Springer VS. ISBN 978-3-658-13092-3.
- Hochbauamt Kanton Basel-Stadt (2018). *Baudokumentation Neubau Primarschule Schoren-Schulhaus*. Gefunden unter <https://www.hochbauamt.bs.ch/projekte/abgeschlossene-projekte/schulhaus-schoren.html>

- Hochbauamt Kanton Basel-Stadt (2019). *Baudokumentation Neubau Primarschule Erlenmatt-Schulhaus*. Gefunden unter <https://www.hochbauamt.bs.ch/projekte/abgeschlossene-projekte/schulhaus-erlenmatt.html>
- Hochbauamt Kanton Zürich (2021a). *Raumprogramm Projektwettbewerb Kantonsschule Uetikon am See (KUE) und Berufsfachschule Bildungszentrum Zürichsee (BZZ)*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/planen-bauen/hochbau/wettbewerbe-im-hochbau/neubau-kantons--und-berufsfachschule-in-uetikon.html>
- Hochbauamt Kanton Zürich (2021b). *Wettbewerbsprogramm Projektwettbewerb Kantonsschule Uetikon am See (KUE) und Berufsfachschule Bildungszentrum Zürichsee (BZZ)*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/planen-bauen/hochbau/wettbewerbe-im-hochbau/neubau-kantons--und-berufsfachschule-in-uetikon.html>
- Hochbaudepartement Stadt Zürich (2019). *Erweiterung der Schule Kappeli. Medienmitteilung*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/ueber_das_departement/medien/medienmitteilungen/2019/mai/190529a.html
- Hochbaudepartement Stadt Zürich, Eidgenössische Technische Hochschule / ETH Wohnforum, Schul- und Sportdepartement der Stadt Zürich & Pädagogische Hochschule Zürich (Hrsg.) (2004). *Schulhausbau. Der Stand der Dinge. Der Schweizer Beitrag im internationalen Kontext*. Basel: Birkhäuser.
- Hönig, R. & Nashed, L. (Hrsg.) (2015). *Grundrissfibel Schulbauten. 30 Architekturwettbewerbe in der Schweiz 2001 - 2015*. Zürich: Edition Hochparterre.
- Hoskyn, J. (2021). Schulen für Zürich. In Österreichische Gesellschaft für Architektur – ÖGFA (Hrsg.). *Stadtbaustein Schule. Dichte Nutzung, Urbane Vernetzung*. UMBAU Band 31 (S. 78–87). Basel: Birkhäuser. <https://doi.org/10.1515/9783035622232-007>
- Immobilien Stadt Zürich (2004). *Raumstandards für den Bau von Volksschulanlagen der Stadt Zürich* (Hochbaudepartement Stadt Zürich, Hrsg.). Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Immobilien Stadt Zürich (2009). *Raumstandards für den Bau von Betreuungsstätten der Volksschule in der Stadt Zürich*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Immobilien Stadt Zürich (2016). *Standard-Raumprogramm Schulen (unveröffentlicht)*.

- Immobilien Stadt Zürich (2017). *Zustand Teilportfolio Schulbauten IMMO nach Stratus (unveröffentlicht)*.
- Immobilien Stadt Zürich (2018a). *Grundlagendaten Teilportfoliostrategie Volksschulbauten 2018 (unveröffentlicht)*.
- Immobilien Stadt Zürich (2018b). *IMMO-Produkte und -Dienstleistungen (Version 9)*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Immobilien Stadt Zürich (2019). *Teilportfoliostrategie Volksschulbauten 2018*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Immobilien Stadt Zürich (2020). *Immobilienstrategie Immobilien Stadt Zürich*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Immobilien Stadt Zürich (2021a). *Daten Computer-Aided Facility Management CAFM. Grundrisse, Raumlisten und Flächenauszüge (unveröffentlicht)*.
- Immobilien Stadt Zürich (2021b). *Management Informationssystem MIS (unveröffentlicht)*.
- Immobilien Stadt Zürich (ohne Datum). *Elemente Raumstrategie Schule*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/eigentuemervertretung/flaechenmanagement/elemente_raumstrategie_schule.html
- intrinsic Campus (2019). *Zukunft der Hochschule. Funktionsweise — Wissenschaft — Bildungskontext*. Gefunden unter <https://www.intrinsic.ch/was>
- Kälin, A. (2021, 15. Januar). Die Stadt Zürich will in einem der Stadiontürme ein neues Schulhaus unterbringen. *Neue Zürcher Zeitung*, S. 12.
- Kammer Unabhängiger Bauherrenberater (2017). *Immobilienmanagement. Handbuch für Immobilienentwicklung, Bauherrenberatung, Immobilienbewirtschaftung*. 2. Auflage. Zürich: Schulthess.

- Kämpf-Dern, A. (2016). Immobilienmanagementlehren: CREM, PREM, EREM, We-REM. In D., Reiß-Fechter (Hrsg.). *Immobilienmanagement für Sozialwirtschaft und Kirche. Ein Handbuch für die Praxis* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 39–66). Baden-Baden: Nomos. ISBN 978-3-8452-6309-0.
- Kricke, M., Reich, K., Schanz, L. & Schneider, J. (2018). *Raum und Inklusion. Neue Konzepte im Schulbau*. Weinheim: Beltz.
- Kurz, D. (2015). Entwicklungen im Schulbau. In R., Hönig & L., Nashed (Hrsg.). *Grundrissfibel Schulbauten. 30 Architekturwettbewerbe in der Schweiz 2001 - 2015* (S. 8–19). Zürich: Edition Hochparterre.
- Lederer, A. & Pampe, B. (2011). *Vergleich ausgewählter Richtlinien zum Schulbau. Kurzfassung* (Montag Stiftung Urbane Räume & Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft, Hrsg.). Bonn: Autor. Gefunden unter <https://www.montag-stiftungen.de/service/medien/vergleich-ausgewaehlter-richtlinien-zum-schulbau-kurzfassung>
- Lewin, K. (1947). Frontiers in Group Dynamics. Concept, Method and Reality in Social Science; Social Equilibria and Social Change. *Human Relations*, 1947 (1), 5–41.
- Linz, M. (2004). Weder Mangel noch Übermaß. Über Suffizienz und Suffizienzforschung (Arbeitspapier). In Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Hrsg.). *Wuppertal Papers, Nr. 145*. Wuppertal: Autor. Gefunden unter <https://epub.wuppertalinst.org/frontdoor/index/index/docId/1915>
- Lorbek, M. (2020). *Schulen weiterbauen. Strategische Entwicklung von Schulgebäudebeständen*. Architekturen. Band 46. Bielefeld: Transcript.
- Manz, K., Nägeli, A. & Criblez, L. (2015). *Die Entwicklung der Bildungsstatistik im Kanton Aargau*. Institut für Erziehungswissenschaft. Universität Zürich. Gefunden unter <https://doi.org/10.5167/uzh-87630>
- Maxwell, L. E. (2003). Home and School Density Effects on Elementary School Children. The Role of Spatial Density. *Environment and Behavior*. 2003 (Band 35, Ausgabe 4), 566–578. <https://doi.org/10.1177/0013916503035004007>
- Metron Raumentwicklung AG (2004). *Vergleich von Planungsvorgaben im Bereich Schulbauten*. Brugg: Autor.

- Meuser, N. (Hrsg.) (2014). *Schulbauten. Handbuch und Planungshilfe*. Berlin: DOM publishers.
- Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft (Hrsg.) (2017). *Schulen planen und bauen 2.0: Grundlagen, Prozesse, Projekte*. Aktualisierte und ergänzte Neuausgabe von Schulen planen und bauen. Grundlagen und Prozesse (2. Auflage, 2012). Berlin: Jovis.
- Nagler, F. (ohne Datum). *Einfach Bauen. Ein Leitfaden* (Technische Universität München, Hrsg.). Gefunden unter <https://www.einfach-bauen.net/>
- Neukom, W. J. (2003). *Strategische Entscheide im Facility Management. Strategische Grundlagen und Leitfaden zur Herbeiführung von Facility Management Entscheiden (Masterthese)* [Europäisches Institut für postgraduale Bildung EIPOS, Technische Universität Dresden]. Gefunden unter <http://www.unimont.ch/>
- Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz FHNW, Beywl, W., Universität Oldenburg & Zierer, K. (Hrsg.) (ohne Datum). *Lernen sichtbar machen Wiki*. Gefunden unter <https://web.fhnw.ch/plattformen/hattie-wiki/begriffe/Wiki>
- Pädiko Verein für pädagogische Initiativen und Kommunikation e.V. (ohne Datum). *Reggio Pädagogik*. Gefunden unter <https://www.paediko.de/reggio-paedagogik>
- Pfnür, A. (2011). *Modernes Immobilienmanagement. Immobilieninvestment, Immobilien-nutzung, Immobilienentwicklung und -betrieb*. 3. Auflage. Berlin: Springer. ISBN 978-3-540-79468-4
- pom+Consulting AG (2020). *FM Monitor. Flächenbenchmarks 2020*. Zürich: Autor.
- Professur für Architektur und Bauprozess ETH Zürich (ohne Datum). *Kostenplanung*. In *MAP – Methodische Anwendung zum Planungs- und Bauprozess*. Gefunden unter <https://map.arch.ethz.ch/artikel/30/kostenplanung>
- Rolff, H.-G. (1997). Vorwort. In P., Dalin (Hrsg.). *Schule auf dem Weg in das 21. Jahrhundert*. Neuwied: Luchterhand.
- Roth, A. (1966). *The New Schoolhouse / Das Neue Schulhaus / La Nouvelle Ecole*. 4. Auflage. Zürich: Verlag für Architektur.

- Ruoss, T. (2018). *Zahlen, Zählen und Erzählen in der Bildungspolitik. Lokale Statistik, politische Praxis und die Entwicklung städtischer Schulen zwischen 1890 und 1930*. Zürich: Chronos. Gefunden unter <https://www.chronos-verlag.ch/node/21032#einkblick>
- Schäfers, W., Ecke, C., Högner, J. & Dietzel, M. (2016). Öffentliches Immobilienmanagement. In K.-W., Schulte, S., Bone-Winkel & W., Schäfers (Hrsg.). *Immobilienökonomie I. Betriebswirtschaftliche Grundlagen* (5. Auflage, S. 837–870). Berlin: De Gruyter Oldenbourg. <https://doi.org/10.1515/9783486854541-023>
- Schedler, K., Fischbacher, J. & Lau, A. (2006). *Immobilienmanagement in den Schweizer Gemeinden. Ergebnisse einer empirischen Studie*. St. Gallen: Institut für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus Universität St. Gallen. Gefunden unter <https://www.alexandria.unisg.ch/29300/>
- Schellenbauer, P. (2017, 23. Februar). «Digitalisierung völlig verschlafen!» [Beobachter]. Gefunden unter <https://www.beobachter.ch/gesellschaft/volksschule-digitalisierung-vollig-verschlafen>
- Schenkel, L. (2021a, 8. März). Kreativ oder katastrophal? *Neue Zürcher Zeitung*. S. 12.
- Schenkel, L. (2021b, 18. Mai). Warum aus der Stadtzürcher «Tagesschule light» keine «Tagesschule vollfett» werden darf. *Neue Zürcher Zeitung*. Gefunden unter <https://www.nzz.ch/meinung/zuerich-tagesschule-light-darf-nicht-tagesschule-vollfett-werden-ld.1624971>
- Schenkel, L. (2021c, 9. Juni). Die Mittagspause in der Stadtzürcher Tagesschule bleibt verkürzt. *Neue Zürcher Zeitung*. Gefunden unter <https://www.nzz.ch/zuerich/tageschule-in-der-stadt-zuerich-mittagspause-bleibt-verkuerzt-ld.1629652>
- Schenkel, L. (2021d, 30. Juni). Schülerwachstum verlagert sich bald in die Sekundarstufe. *Neue Zürcher Zeitung*, S. 11
- Schiffner, S. (2020). *Prognosefähigkeit von Schulraumbedarf und Implikationen auf das Immobilienmanagement (Abschlussarbeit Master of Advanced Studies UZH in Real Estate)* [CUREM - Center for Urban & Real Estate Management, Universität Zürich]. Gefunden unter https://www.curem.uzh.ch/de/forschung_und_publicationen/abschlussarbeiten.html

- Schneider, K. (2010). *Konsequenzen einer Implementierung von Life Cycle Costs (LCC) auf die Modelle für die Beschaffung und Betrieb von kommunalen Schulbauten (Abschlussarbeit Master of Advanced Studies UZH in Real Estate)* [CUREM - Center for Urban & Real Estate Management, Universität Zürich]. Gefunden unter https://www.curem.uzh.ch/de/forschung_und_publicationen/abschlussarbeiten.html
- Schneider, M. (2008). Eine neue Architektur für eine neue Pädagogik. In D., Tröhler & U. Hardegger (Hrsg.). *Zukunft bilden. Die Geschichte der modernen Zürcher Volksschule* (S. 70–91). Zürich: Neue Zürcher Zeitung NZZ Libro.
- Schnell, H. (2011). Bauten für Bildung. In K.-W., Schulte (Hrsg.). *Immobilienökonomie III. Stadtplanerische Grundlagen* (2. Auflage, S. 665–678). München: Oldenbourg. <https://doi.org/10.1524/9783486714401.663>
- Schreyögg, G. & Geiger, D. (2016). Organisatorischer Wandel und Lernen. In G., Schreyögg & D., Geiger (Hrsg.). *Organisation. Grundlagen moderner Organisationsgestaltung. Mit Fallstudien* (S. 357–434). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4485-6_6
- Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (2020). *Stadtrat zieht positive Zwischenbilanz zur Schulraumoffensive. Medienmitteilung*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/ueber_das_departement/medien/medienmitteilungen/2020/juni/200624b.html
- Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (2021a). *Schulraumoffensive hat noch an Tempo zugelegt. Medienmitteilung*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/departement_schul_sport/medien/medienmitteilungen/2021/juni/210629a.html#
- Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (2021b). *Belegung Betreuung Schulzeit. Stichwoche 21. – 25.06.2021 (unveröffentlicht)*.
- Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum a). *Betreuung. Angebote und Tarife*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/betreuung_horte/kosten.html
- Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum b). *Fachschule Viventa*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/jugend_und_erwachsenenbildung.html

Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum c). *Ferien und schulfreie Tage*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/schulferien.html>

Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum d). *Projekt Tagesschule 2025*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/tagesschule2025/projekt.html>

Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum e). *Unterrichtszeiten & Fächer*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/themen_angebote/unterrichtszeiten_faecher.html

Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich (ohne Datum f). *Verpflegung in der Schule*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/betreuung_horte/verpflegung.html

Schulamts Stadt Zürich (2014). *Schlussbericht Flächenmanagement / Controlling (unveröffentlicht)*.

Schulamts Stadt Zürich (2020). *Schulraumplanung Stadt Zürich. Raumbedarfsstrategie Schulen. Aktualisierung 2020*. Zürich: Autor. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/ssd/de/index/volksschule/themen_angebote/schulraumplanung/prognosen_bedarf.html

Schule In der Höh (ohne Datum). *Portrait*. Gefunden unter <https://www.schule-volketswil.ch/primarschule/in-der-hoeh/portrait>

Schule Vogtsrain Stadt Zürich (ohne Datum). *Unterrichtszeiten*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/schulen/de/vogtsrain/unterricht/unterrichtszeiten.html>

Schumacher, C., Müller, H. & Johann, N. (2018). *Schulraum neu nutzen. Wie lassen sich Tagesschulen in bestehenden Schulanlagen etablieren?* Muttenz: Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW Institut Architektur.

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (ohne Datum). *Kantonale Schulorganisation. Kantonsumfrage. Tagesschulen*. Gefunden unter <https://www.edk.ch/edk.ch/platform/de/de/bildungssystem/kantonale-schulorganisation/kantonsumfrage/d-13-tagesschulen>

- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2003). *Norm SIA 416. Flächen und Volumen von Gebäuden*. Zürich: Autor.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2014). *Phasenmodell SIA 112. Modell Bauplanung*. Zürich: Autor.
- Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (2020). *Ordnung SIA 101. Ordnung für Leistungen der Bauherren. Verständigungsnorm*. Zürich: Autor.
- Seilheimer, S. (2007). *Immobilien-Portfoliomanagement für die öffentliche Hand. Ziele, Nutzen und Vorgehen in der Praxis auf Basis von Benchmarks*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN 978-3-8350-0671-3.
- Sekundarschule Petermoos (ohne Datum). *Lernen in Lernlandschaften*. Gefunden unter <https://www.sek-regensdorf.ch/sek-petermoos/portrait/lernen-in-lernlandschaften/>
- Spycher, E. (2019). *Bauten für die Bildung. Die Entwicklung der Basler Schulhausbauten im nationalen und internationalen Kontext*. Basel: Schwabe Verlag.
- Stadt Adliswil (2015). *Berechnungen Gebäudekenndaten Projekt Neubau Schulhaus Dietlimoos (unveröffentlicht)*.
- Stadt Winterthur (2015). *Baudokumentation Neubau Schulhaus Zinzikon*. Gefunden unter <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/planen-und-bauen/staedtische-bauvorhaben/hochbau/realisiert/archiv-2002-2014-1>
- Stadt Winterthur (2018). *Baudokumentation Neubau Schulhaus Neuhegi*. Gefunden unter <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/planen-und-bauen/staedtische-bauvorhaben/hochbau/realisiert/archiv-2002-2014-1>
- Stadt Zürich (2008). *Verfahrenshandbuch für allgemeine Hochbauvorhaben der Stadt Zürich. Zürich baut — Gut und günstig!* Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Stadtrat Stadt Zürich (2014). *Weisung des Stadtrats von Zürich an den Gemeinderat. Städtisches Pilotprojekt (Projektphase I, freiwilliges Modell) für die Jahre 2015 bis 2018 mit gebundenen Tagesschulen. Objektkredit, GR Nr. 2014/259*. Gefunden unter <https://www.gemeinderat-zuerich.ch/geschaefte/detailansicht-geschaefte?gId=4ce411b4-a9d1-4dff-b6b6-0734a07b5d41>

- Stadtrat Stadt Zürich (2017). *Weisung des Stadtrats von Zürich an den Gemeinderat. Pilotphase II des städtischen Pilotprojekts mit gebundenen Tagesschulen an der Volksschule. Objektkredit für 2018–2022, GR Nr. 2017/283*. Gefunden unter <https://www.gemeinderat-zuerich.ch/geschaeftedetailansicht-geschaeft?gId=1e05418e-f29c-4a61-835d-9626d887e4da>
- Stadtrat Stadt Zürich (2020). *Finanz- und Aufgabenplan 2021–2024. Stadtratsbeschluss vom 16. September 2020*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/fd/de/index/finanzen/fap/fap-2021-2024.html>
- Stadtrat Stadt Zürich (2021a). *Rechnung 2020. Stadtratsbeschluss vom 10. März 2021*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/standarduebersicht.html>
- Stadtrat Stadt Zürich (2021b). *Finanzverwaltung, Zinssätze 2022 im Kontokorrentverkehr. Auszug aus dem Protokoll des Stadtrats von Zürich*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/geschaeftedes-stadtrates/stadtratsbeschluesse/2021/Mrz/StZH_STRB_2021_0314.html
- Stadtrat Stadt Zürich (2021c). *Geschäftsbericht 2020 des Stadtrats, aller neun Departemente und der Allgemeinen Verwaltung*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/geschaeftedes-stadtrates/geschaeftsbericht_u_rechnung/geschaeftsbericht2020.html
- Stadtrat Stadt Zürich (2021d). *Weisung des Stadtrats von Zürich an den Gemeinderat. Definitive Einführung der Tagesschule nach dem Modell der Stadt Zürich, GR Nr. 2021/161*. Gefunden unter <https://www.gemeinderat-zuerich.ch/geschaeftedetailansicht-geschaeft?gId=8fa1e197-743e-4bfe-a981-d8e8de74f508>
- Stadtrat Stadt Zürich (2021e). *Stadtratsbeschluss über die Departementsgliederung und -aufgaben (STRB DGA). Stadtratsbeschluss vom 26. März 1997 mit Änderungen bis 21. April 2021*. Gefunden unter https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/geschaeftedes-stadtrates/stadtratsbeschluesse/2021/Apr/StZH_STRB_2021_0385.html
- Statistik Stadt Zürich (ohne Datum). *Bevölkerungsszenarien*. Gefunden unter <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/de/index/statistik/themen/bevoelkerung/bevoelkerungsentwicklung/bevoelkerungsszenarien.html>

- Statistisches Amt Kanton Zürich (ohne Datum a). *Gemeindefinanzporträt HRM2. Gemeindefinanzstatistik (GEFIS)*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/steuern-finanzen/gemeindefinanzen/zahlen-gemeindefinanzen/gemeindefinanzportrait-hrm2.html>
- Statistisches Amt Kanton Zürich (ohne Datum b). *Zukünftige Entwicklung Bevölkerungszahlen*. Gefunden unter https://www.zh.ch/de/soziales/bevoelkerungszahlen/zukuenftige_entwicklung.html
- Stommel Minamisawa, S. (2020). *Teamteaching. Einfluss auf die Prozessqualität und die Wirkungen der Zusammenarbeit (Dissertation)* [Universität Zürich]. Gefunden unter <https://doi.org/10.5167/uzh-190383>
- Thöny, R. (ohne Datum). *Churermodell*. Gefunden unter <https://www.churermodell.ch/>
- Tröhler, D. & Hardegger, U. (Hrsg.) (2008). *Zukunft bilden. Die Geschichte der modernen Zürcher Volksschule*. Zürich: Neue Zürcher Zeitung NZZ Libro.
- University of Washington, School of Public Health (Hrsg.) (2015). *Lunch Time at School. How Much Time is Enough? An Assessment of School Lunch Seat-Time in Seattle Public Schools*. Gefunden unter <https://depts.washington.edu/nutr/wordpress/wp-content/uploads/2015/07/>
- Untis GmbH (ohne Datum). *Untis Grundpaket*. Gefunden unter <https://www.untis.at/produkte/untis-das-grundpaket>
- Verband Kinderbetreuung Schweiz kibesuisse (2019). *Richtlinien für Tagesstrukturen zur Betreuung von Kindern im Kindergarten- und Primarschulalter*. Gefunden unter <https://www.kibesuisse.ch/publikationen/>
- Volksschulamt Kanton Zürich (2018). *Sonderpädagogik. Faktenblatt*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/volksschule-besonderer-bildungsbedarf.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (2019). *Privatschulen. Anforderungen an Stundenpläne*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-privatschulen.html>

- Volksschulamt Kanton Zürich (2020). *Empfehlung des Volksschulamts zur Höhe der Schulgelder in der Volksschule (Schulgeldempfehlung)*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-fuehrung/volksschule-finanzen-infrastruktur.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (2021a). *Stundenpläne & Blockzeiten. Stundenplanbeispiele*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-organisation/schulinfo-stundenplaene-blockzeiten.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (2021b). *Konzept Fernunterricht*. Zürich: Autor.
- Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum a). *Ergänzende Angebote zum Unterricht*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/volksschule-ergaenzende-unterrichtsangebote.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum b). *Heimatliche Sprache und Kultur (HSK)*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/volksschule-ergaenzende-unterrichtsangebote/heimatliche-sprache-und-kultur-hsk.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum c). *Maximale Klassengrösse an der Volksschule*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-fuehrung/volksschule-klassen-stellenplanen.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum d). *Stellen berechnen*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/informationen-volksschule/volksschule-fuehrung/volksschule-klassen-stellenplanen/volksschule-stellen-berechnen.html>
- Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum e). *Tagesstrukturen*. Gefunden unter <https://www.zh.ch/de/bildung/schulen/volksschule/volksschule-ergaenzende-unterrichtsangebote/volksschule-tagesstrukturen.html>
- Wakefield, A. (2008). Das Schulbau-ABC. In Amt für Hochbauten Stadt Zürich (Hrsg.). *Bauen für Zürich. Das Amt für Hochbauten 1997-2007* (S. 65–83). Zürich: NZZ Libro.
- Weyeneth, R. & Richter, T. (2018). *Neue Schulräume. Architektur für zeitgemässes Lernen*. Basel: Christoph Merian Verlag.

Wyss, A. (2018). *Eine Betrachtung der Lebenszykluskosten von modularen Schulbauten im Vergleich zu konventionellen Lösungsansätzen (Abschlussarbeit Master of Advanced Studies UZH in Real Estate)* [CUREM - Center for Urban & Real Estate Management, Universität Zürich]. Gefunden unter https://www.curem.uzh.ch/de/forschung_und_publicationen/abschlussarbeiten.html

Zurich International School (ohne Datum). *Schulgebühren*. Gefunden unter <https://de.zis.ch/admissions/tuition>

Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Interview-Verzeichnis.....	82
Anhang 2: Schulsystem als «sozio-technisches Regime».....	84
Anhang 3: Aufbau des Lehrplans 21	85
Anhang 4: Lektionentafel der Kindergarten- und Primarstufe.....	86
Anhang 5: Lektionentafel der Sekundarstufe.....	87
Anhang 6: Ergänzende Angaben zur Lektionentafel und den Stundenplanbeispielen ...	88
Anhang 7: Übersicht über den Stundenplan für öffentliche und Privatschulen	89
Anhang 8: Zeiten der Lektionen in der Stadt Zürich	92
Anhang 9: Klassengrösse	93
Anhang 10: Faktoren mit Effekt auf die Lernleistungen	94
Anhang 11: Flächenmasse für Anlagen der Volksschule	100
Anhang 12: Standard-Raumprogramme der Stadt Zürich	101
Anhang 13: Szenario-Vergleich zur Zukunft der Schule und des Gebäudebestands ...	118
Anhang 14: Prognosen der Bevölkerungsentwicklung.....	119
Anhang 15: Standard-Phasenplan für Neubauten und Erweiterungen	121
Anhang 16: Zustand des Portfolios der Schulbauten der Stadt Zürich.....	122
Anhang 17: Analyse des Raumprogrammes der Stadt Zürich	123
Anhang 18: Vergleich mit Flächenvorgaben aus Deutschland	125
Anhang 19: «Flächenbaum» Geschossfläche.....	126
Anhang 20: Auszug Jahresrechnungen 2019 und 2020 der Stadt Zürich.....	127
Anhang 21: Modellierung der Optimierungen im Neubau	128
Anhang 22: Übersicht über den Stundenplan Optimierungen G, H und I	130
Anhang 23: Pläne der Schulanlagen im Bestand.....	136
Anhang 24: Nachweis Raumprogramm der Optimierungen im Bestand	138
Anhang 25: Resultate der Modellierung der Optimierungen im Neubau	139
Anhang 26: Weiterer Forschungsbedarf	140

Anhang 1: Interview-Verzeichnis

Mit folgenden Expertinnen und Experten wurden unstrukturierte Interviews geführt. Die Ergebnisse daraus wurden in Stichworten notiert. Im Anschluss an die Gespräche fand teilweise ein Austausch von Informationen, Daten und Dokumenten statt.

Expertin / Experte	Organisation	Art, Datum, Uhrzeit und Dauer Interview
Ueli Lindt	Amt für Hochbauten Stadt Zürich	Telefonat, 14.12.2020, 21:00 Uhr, 0:15
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Videokonferenz, 06.01.2021, 13:00 Uhr, 2:00
Marcel Handler	Schulamts Stadt Zürich	
Ueli Lindt	Amt für Hochbauten Stadt Zürich	
Dr. Urs Maurer	ArchiLecture & LearnScaping, Schulraumentwicklung	Telefonate, 08.01.2021, 10:00 Uhr, 0:45 und 17:15 Uhr, 1:15
Marcel Handler	Schulamts Stadt Zürich	Telefonat, 14.01.2021, 14:45 Uhr, 1:00
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Telefonat, 14.01.2021, 17:00 Uhr, 1:00
Ian Jenkinson	Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Fachstelle Projektökonomie	Telefonat, 27.01.2021, 17:45 Uhr, 0:15
Kurt Vuillemin	Schulpräsident Schule Thalwil und Gemeinderat	Telefonat, 01.03.2021, 11:30 Uhr, 0:45
Peter Zurbuchen	Immobilienmanagement, Stadt Dietikon	Telefonat, 21.04.2021, 16:45 Uhr, 1:15
Sonja Schiffner	Stadt Adliswil	Videotelefonat, 30.04.2021, 10:00 Uhr, 1:15
Ian Jenkinson	Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Fachstelle Projektökonomie	Telefonat, 03.05.2021, 13:30 Uhr, 0:15
Beat Egli	Hochbauamt Kanton Zürich, Fachstelle Begutachtungen	Telefonat, 05.05.2021, 08:30 Uhr, 0:15
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Telefonat, 07.05.2021, 16:45 Uhr, 1:00
Sarah Staub	Volksschulamts Kanton Zürich, Abteilung Pädagogisches, Sektor Unterrichtsfragen	Telefonat, 10.05.2021, 15:45 Uhr, 1:15
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Telefonat, 10.05.2021, 18:15 Uhr, 0:30
Urs Borer	Departement Schule und Sport, Stadt Winterthur, Zentrale Dienste	Videotelefonat, 11.05.2021, 08:15 Uhr, 1:30
Markus Pfyl	Eckhaus AG Städtebau Raumplanung	Telefonat, 26.05.2021, 09:45 Uhr, 0:45
Markus Wanner	Immobilien Stadt Zürich, Zentrale Dienste	Telefonat, 01.07.2021, 17:00 Uhr, 0:20
Clemens Rössli	Schulamts Stadt Zürich, Betreuung	Telefonat, 04.07.2021, 20:30 Uhr, 1:20
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Telefonate, 16.07.2021, 15:45 Uhr, 0:45 und 17:45 Uhr, 0:45
Michael Müller	Schulleitung Primarschule Rüslikon	Telefonat, 21.07.2021, 14:00 Uhr, 3:30
Anonym	Schulleitung Sekundarschule Kanton Zürich	Telefonat, 22.07.2021, 15:00 Uhr, 2:30

Markus Wanner	Immobilien Stadt Zürich, Zentrale Dienste	Gespräch, 23.07.2021, 08:15 Uhr, 3:00
Sibylle D'Elia	Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Fachstelle Projektökonomie	Telefonate, 04.08.2021, 17:30, 0:30 und 06.08.2021, 12:30 Uhr, 0:20
Markus Ziegler	Immobilien Stadt Zürich	Telefonat, 06.08.2021, 14:15 Uhr, 0:45
Ian Jenkinson	Amt für Hochbauten Stadt Zürich, Fachstelle Projektökonomie	Telefonat, 09.08.2021, 15:00 Uhr, 0:15
Marcel Handler	Schulamt Stadt Zürich	Telefonat, 01.09.2021, 16:30 Uhr, 0:25

Tabelle: Interview-Verzeichnis

Anhang 2: Schulsystem als «sozio-technisches Regime»

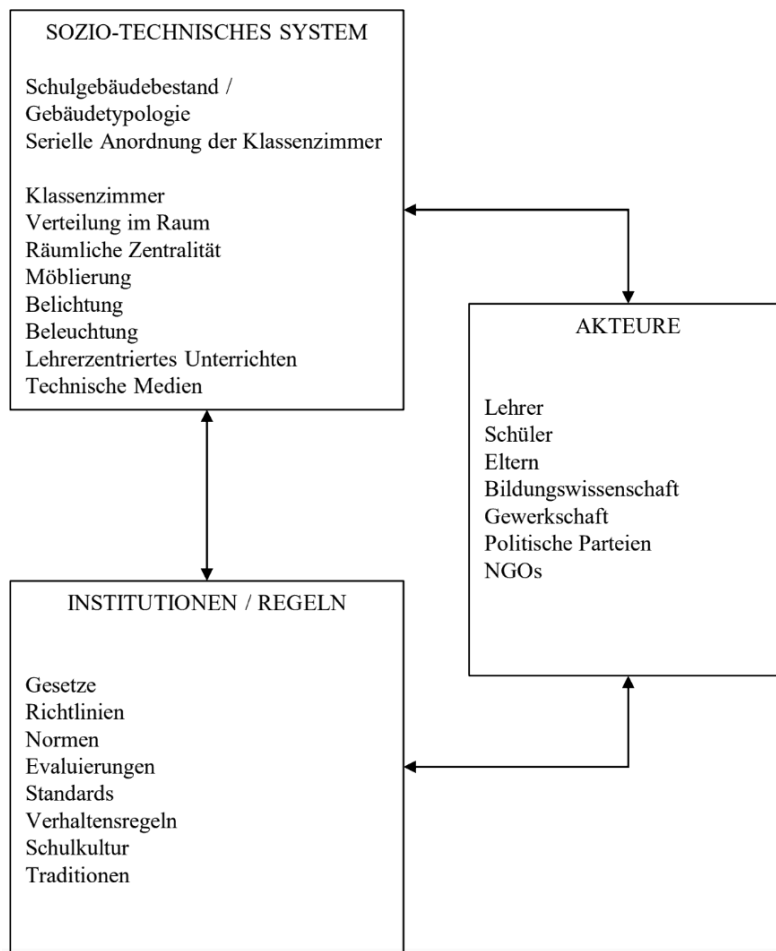


Abbildung: Sozio-technisches Regime in der Bildung (Lorbek, 2020, S. 29)

Multi-Ebenen-Perspektive im sozio-technischen System der Bildung			
Ebene	Komponenten	Veränderung	Zeitraum
sozio-technische Landschaft	Schulsystem, wohlfahrtstaatlicher Typus, pädagogische Traditionen, kulturelle Werte, Erziehungstraditionen, sozialpartnerschaftliche Institutionen, transnationale Organisationen (OECD, UNESCO)	gering	sehr lange Zeiträume, 50-100 Jahre
sozio-technisches Regime	Klassenzimmerstruktur, Frontalunterricht, Schulgebäudebestand, Unterrichtstechnologien, Klassenzimmermöblierung, Allokation von Schülern, Schulinstitutionen, etablierte pädagogische Konzepte, etablierte Lehrerausbildung	inkrementell	lange Zeiträume 25-50 Jahre
Nischen	experimentelle Schulgebäude, abweichende Raumnutzung, Alternativschulen, Schulversuche, pädagogische Innovationen	radikal	kurze Zeiträume

Abbildung: Ebenen des sozio-technischen Systems in der Bildung (Lorbek, 2020, S. 30)

Anhang 3: Aufbau des Lehrplans 21

1. Zyklus KG & 1./2. Klasse Primarschule	2. Zyklus 3. – 6. Klasse Primarschule	3. Zyklus 1. – 3. Klasse Sekundarschule
Deutsch		
	Englisch	
	Französisch	
		Italienisch
Mathematik		
Natur, Mensch, Gesellschaft (1./2.Zyklus)		Natur und Technik <small>(mit Physik, Chemie, Biologie)</small>
		Wirtschaft, Arbeit, Haushalt <small>(mit Hauswirtschaft)</small>
		Räume, Zeiten, Gesellschaften <small>(mit Geografie, Geschichte)</small>
		Religionen, Kulturen, Ethik
Gestalten: Bildnerisches Gestalten / Textiles und Technisches Gestalten		
Musik		
Bewegung und Sport		
	Medien und Informatik	
		Berufliche Orientierung
Bildung für Nachhaltige Entwicklung		
Überfachliche Kompetenzen Personale · Soziale · Methodische Kompetenzen Projekte		

Abbildung: Aufbau Lehrplan 21 (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017a, S. 8)

Anhang 4: Lektionentafel der Kindergarten- und Primarstufe

		1. Zyklus				2. Zyklus			
		KG 1	KG 2	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse
Sprachen	Deutsch (D)			6	5	5	5	5	5
	Englisch (E)					3	3	2	2
	Französisch (F)							3	3
Mathematik (MA)				4	5	5	5	5	5
Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG)				4	4	4	4	4	4
	Religionen, Kulturen, Ethik (RKE)			1	1	1	1	1	1
Gestalten	Bildnerisches Gestalten (BG)			2	2	2	2	2	2
	Textiles und Techn. Gestalten (TTG)			2*	2*	2*	2*	2*	2*
Musik (MU)				2	2	2	2	2	2
Bewegung und Sport (BS)				3	3	3	3	3	3
Medien und Informatik (MI)								1	1
Lektionen/Woche		20	24	24	24	27	27	30	30

80 % der zur Verfügung stehenden Zeit ist für die Arbeit an den Kompetenzen gemäss Lehrplan einzusetzen. 20 % können für besondere Anliegen und Schwerpunkte der Schulen, Lehrpersonen und Lernenden eingesetzt werden.

* Unterricht in der Regel in Halbklassen.

Abbildung: Lektionentafel Kindergarten- und Primarstufe Lehrplan 21 (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017a, S. 16)

Anhang 5: Lektionentafel der Sekundarstufe

		3. Zyklus				
		1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse A	3. Klasse B	3. Klasse C
Sprachen	Deutsch (D)	5	5	4	4	4
	Englisch (E)	3	3	2		
	Französisch (F)	3	3	3		
	Wahlfach Deutsch			1 bis 3	1 bis 3	1 bis 3
	Wahlfach Englisch			1	3**	3**
	Wahlfach Französisch			1	3**	3**
	Wahlfach Italienisch			3	3	3
Mathematik (MA)		6	6	4	4	4
	Wahlfach Mathematik			5 bis 6	5 bis 6	5 bis 6
Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG)	Natur und Technik (NT)	3	3	4 bis 6	4 bis 6	4 bis 6
	Räume, Zeiten, Gesellschaften (RZG)	3	3			
	Wirtschaft, Arbeit, Haushalt (WAH)	3*				
	Religionen, Kulturen, Ethik (RKE)	2	1			
	Wahlfach NT, RZG, RKE			2 bis 4	2 bis 4	2 bis 4
	Wahlfach WAH			3	3	3
	Freifach WAH		2			
Gestalten	Bildnerisches Gestalten (BG)	2	2			
	Textiles und Tech. Gestalten (TTG)		3*			
	Wahlfach Gestalten			2 bis 4	2 bis 4	2 bis 4
	Wahlfach Textiles Gestalten			3	3	3
	Wahlfach Technisches Gestalten			3	3	3
	Freifach Textiles und Techn. Gestalten	2				
Musik (MU)		1	1			
	Wahlfach Musik			1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2
Bewegung und Sport (BS)		3	3	3	3	3
Medien und Informatik (MI)		1		1	1	1
Berufliche Orientierung (BO)			1			
	Wahlfach Berufliche Orientierung			1	1	1
Projektunterricht (PU)				2	2	2
Lektionen/Woche		35	34	32 bis 36	32 bis 36	32 bis 36

80 % der zur Verfügung stehenden Zeit ist für die Arbeit an den Kompetenzen gemäss Lehrplan einzusetzen. 20 % können für besondere Anliegen und Schwerpunkte der Schulen, Lehrpersonen und Lernenden eingesetzt werden.

* Unterricht in der Regel in Halbklassen.

** Die Schülerinnen und Schüler der Abteilungen B und C besuchen entweder den Französisch- oder Englischunterricht; sie können aber auch beide Sprachen wählen.

Abbildung: Lektionentafel Sekundarstufe Lehrplan 21 (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017a, S. 17)

Anhang 6: Ergänzende Angaben zur Lektionentafel und den Stundenplanbeispielen

Anzahl Wochenlektionen in Halbklassen oder Teamteaching

Klasse Primarschule	Lektionen Halbklassse oder Teamteaching
1. und 2. Klasse Primarschule	10 Lektionen
3. Klasse Primarschule	8 Lektionen
4. und 5. Klasse Primarschule	5 Lektionen
6. Klasse Primarschule	4 Lektionen

Tabelle: Anzahl Wochenlektionen in Halbklassen oder Teamteaching (Daten: VSV)

Maximale Anzahl zumutbarer Lektionen für die öffentliche Schule

Klasse	Maximal zumutbare Lektionen pro Tag	
	Vormittag	Nachmittag
Kindergarten 1 bis 2. Klasse Primarschule	4	2
3. und 4. Klasse Primarschule	4	2 (ein Nachmittag 3)
5. und 6. Klasse Primarschule	4 (Ausnahmefall 5)	3
1. bis 3. Klasse Sekundarschule	5 (mit WAH 6)	4

Tabelle: Maximale Anzahl zumutbarer Lektionen für die öffentliche Schule (Daten: Volksschulamt Kanton Zürich, 2021a)

Maximale Anzahl zumutbarer Lektionen für Privatschulen

Klasse	Maximal zumutbare Lektionen pro Tag	
	Vormittag	Nachmittag
Kindergarten 1 bis 4. Klasse Primarschule	4	3
5. und 6. Klasse Primarschule	4	4
1. bis 3. Klasse Sekundarschule	5	4

Tabelle: Maximale Anzahl zumutbarer Lektionen für Privatschulen (Daten: Volksschulamt Kanton Zürich, 2019)

Anhang 7: Übersicht über den Stundenplan für öffentliche und Privatschulen

Dieser Anhang zeigt die Grundlagen zur Lektionentafel für öffentliche Schulen sowie die Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen im Kanton Zürich. Auf dieser Basis wurden drei Optimierungen zur Verlängerung der Betriebszeiten der Schule (G, H und I) simuliert, welche im Anhang 22 abgebildet sind.

Auf der unten stehenden Abbildung ist die Präsenzzeit der Schülerinnen und Schüler in der Tagesschule der Stadt Zürich mit den zwei Zeitprofilen (reduzierte Präsenz Dienstag- bzw. Donnerstag-Nachmittag) ersichtlich.

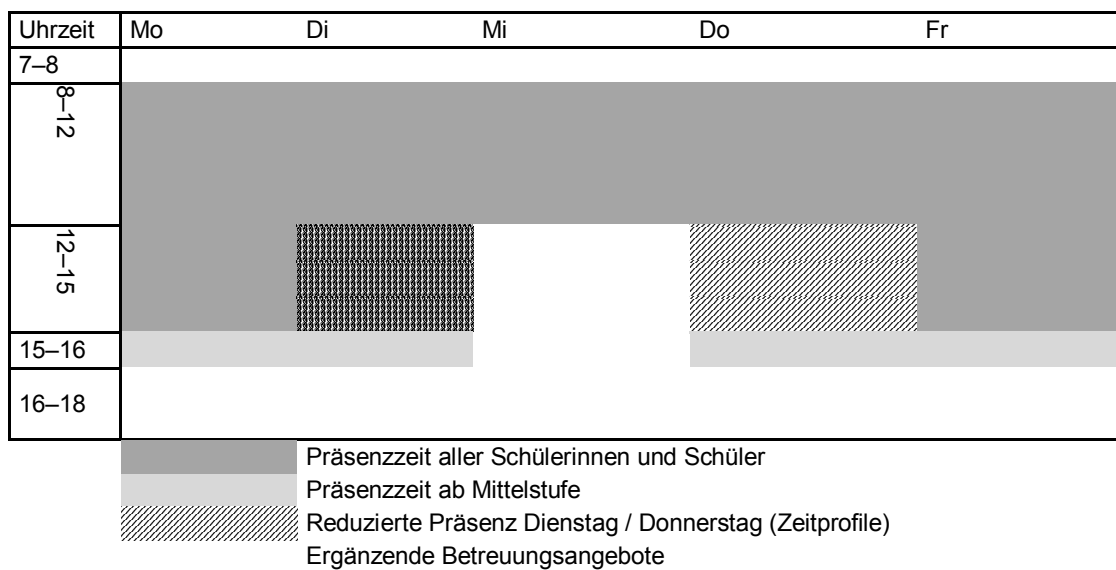


Abbildung: Präsenzzeit Schülerinnen und Schüler in der Tagesschule (Stadtrat Stadt Zürich, 2014, S. 9)

Anhang 7: Übersicht über den Stundenplan (Fortsetzung)

Übersicht Stundenplan Kanton Zürich öffentliche Schule Lektionenzahl

Kindergartenstufe

Kindergarten 1 20 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Kindergarten 2 24 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Primarstufe

1. / 2. Klasse Primarschule 24 Lektionen
davon 10 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

3. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 8 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

4. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

5. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

6. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 4 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Sekundarstufe

1. Klasse Sekundarschule

35 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					WAH
6					
7					
8					
9					
-					

2. Klasse Sekundarschule

34 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

3. Klasse Sekundarschule

32 - 36 Lektionen (je nach Wahlfächer)

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen

Lektionenzahl

Alle Schulstufen

Kindergarten 1 - 4. Klasse Primarschule

maximal 35 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

5. / 6. Klasse Primarschule

maximal 40 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Sekundarschule

maximal 45 Lektionen





Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Bemerkungen

Die Verteilung der Lektionen auf die Nachmittage ist als Beispiel zu verstehen und könnte je nach Klasse und Stundenplan variieren

Quellen: Siehe Literaturverzeichnis

Legende

-  Lektion gemäss Lektionentafel öffentliche Schule
-  Zumutbare Lektionen Privatschulen
-  Gebundener Mittag (Tagesschule)
-  Betreuungsangebot

Blauer Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl öffentliche Schulen

Roter Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl Privatschulen

Anhang 8: Zeiten der Lektionen in der Stadt Zürich

In der Stadt Zürich gelten in der Regel die in der unten stehenden Tabelle angegebenen Zeiten für die Lektionen.

Morgen	08:20 – 11:55	4 Lektionen à 45 Minuten
Mittagspause	11:55 – 13:45	110 Minuten *
Nachmittag	13:45 – 15:25	2 Lektionen à 45 Minuten

* Bei der Tagesschule erfolgt eine Verkürzung der Mittagspause auf 80 bis 90 Minuten

Tabelle: Unterrichtszeiten (Daten: Schul- und Sportdepartement Stadt Zürich, ohne Datum e)

In den Tagesschulen können die Unterrichtszeiten abweichen. In der folgenden Tabelle findet sich ein Beispiel einer einzelnen Schule. Für die Tagesschule wird die Mittagspause auf 80 Minuten verkürzt, die entsprechenden Zeiten der Lektionen am Nachmittag sind in der Spalte ganz rechts ersichtlich.

Lektion	Zeit (Mittagspause 110 Minuten)	Zeit (Mittagspause 80 Minuten, Tagesschule)
1	07:30 – 08:15	07:30 – 08:15
2	08:20 – 09:05 (Blockzeit)	08:20 – 09:05 (Blockzeit)
3	09:10 – 09:55 (Blockzeit)	09:10 – 09:55 (Blockzeit)
Grosse Pause	09:55 – 10:20 (Blockzeit)	09:55 – 10:20 (Blockzeit)
4	10:20 – 11:05 (Blockzeit)	10:20 – 11:05 (Blockzeit)
5	11:10 – 11:55 (Blockzeit)	11:10 – 11:55 (Blockzeit)
Mittagspause	11:55 – 13:45 (110 Minuten)	11:55 – 13:15 (80 Minuten)
6	13:45 – 14:30	13:15 – 14:00
7	14:40 – 15:25	14:10 – 14:55
8	15:35 – 16:20	15:05 – 15:50
9	16:30 – 17:15	16:00 – 16:45

Tabelle: Zeiten Lektionen Stadt Zürich (in Anlehnung an Schule Vogtsrain Stadt Zürich, ohne Datum)

Anhang 9: Klassengrösse

Durchschnittliche Klassengrösse in der Schweiz und im Kanton Zürich

Stufe	Anzahl Schülerinnen und Schüler pro Klasse	
	Ganze Schweiz	Kanton Zürich
Kindergartenstufe	18.9	19.5
Primarstufe	19.2	20.7
Sekundarstufe	18.6	19.2

Tabelle: Durchschnittliche Klassengrösse in der obligatorischen Schule (Daten: Bundesamt für Statistik, 2021)

Maximale Klassengrösse im Kanton Zürich

Stufe	Klasse	Anzahl Schülerinnen und Schüler pro Klasse	
		Einklassige Klassen	Mehrklassige Klassen
Kindergartenstufe		21	21
Primarstufe	Regelklasse	25	21
Sekundarstufe (je nach Abteilung bzw. Anforderungs- stufe AS)	Abteilung A / AS I	25	23
	Abteilung B / AS II	23	21
	Abteilung C / AS III	18	16

Tabelle: Maximale Klassengrösse im Regelklassenbereich (Daten: Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum c)

Sozialindex und Klassengrösse in der Stadt Zürich

Schul- kreis ⁴⁶	Uto	Lim- mattal	Waid- berg	Zü- rich- berg	Glattal	Letzi	Schwa- men- dingen	Stadt Zürich Ø	Kan- ton ZH Ø
Sozial- index ⁴⁷	110.0	114.7	106.0	103.4	114.3	111.4	120.0	110.9	112.6
Klassen- grösse	20.1	19.0	20.8	20.8	19.4	19.5	18.8	19.9	19.9

Tabelle: Sozialindex und Klassengrösse in der Stadt Zürich (Schuljahr 2020 / 2021) (Daten: Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020)

Berechnungsformel Vollzeiteinheiten⁴⁸

$$\text{Vollzeiteinheiten} = \frac{\text{Anzahl SuS} \times \text{Sozialindex} \times \text{Korrekturfaktor}}{\text{Basiswert} \times 100}$$

⁴⁶ Die Stadt Zürich ist in sieben Schulkreise unterteilt (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2020).

⁴⁷ «Der Sozialindex ist eine Kennzahl für die soziale Belastung einer Gemeinde. Er liegt zwischen den Werten 100 (für die tiefste soziale Belastung) und 120 (für die höchste soziale Belastung). Das Mittel der Sozialindizes der drei vorangehenden Jahre wird für die Zuweisung der Vollzeiteinheiten verwendet.» (Volksschulamt Kanton Zürich, ohne Datum d)

⁴⁸ Für weitere Details zur Berechnung siehe Volksschulamt Kanton Zürich (ohne Datum d)

Anhang 10: Faktoren mit Effekt auf die Lernleistungen

Die folgende Tabelle zeigt eine Auswahl von für die Abschlussarbeit relevanten Faktoren mit Effekt auf die Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler nach «Lernen sichtbar machen» oder Englisch «Visible Learning» (Hattie, ohne Datum). Es handelt sich um eine Auswertung vieler Studien. Insgesamt gibt es aktuell 277 Faktoren, welche laufend ergänzt werden. Zur Einordnung werden der Faktor mit der negativsten und positivsten Effektstärke in grauer Schrift aufgeführt, auch wenn diese nichts mit dem Thema der Abschlussarbeit zu tun haben. Die deutschen Übersetzungen stammen vom «Lernen sichtbar machen» Wiki (Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz FHNW et al., ohne Datum).

Domäne	Faktor	Beschreibung	Effektstärke (d) ⁴⁹	KF ⁵⁰
Lernende	ADS / ADHS [dient lediglich zur Einordnung der Effektstärke]	Die Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung ist eine neurologische Entwicklungsstörung, die durch Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität gekennzeichnet ist. Sie betrifft etwa 5 bis 7 Prozent der Kinder, wenn sie nach den Kriterien des «Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders» diagnostiziert wird. Schüler, bei denen ADHS diagnostiziert wurde, weisen häufig andere, verwandte Lernstörungen auf, wie z. B. Lesestörungen oder Defizite in Mathematik.	–0.90 (negativer Effekt wahrscheinlich)	2
Lernende	Freiarbeit	Unterrichtsform, bei welcher den Lernenden grosse Entscheidungsfreiheit zugesprochen wird. Die Lernenden können beispielsweise gewisse Themen selbst wählen oder auslassen. Nicht-Linearität und Flexibilität sind wichtige Charakteristiken der Freiarbeit.	0.02 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Lernende	Individualisierung	Unterrichtsprogramm mit flexiblen Unterrichtsmethoden und Motivierungsstrategien, welche je nach einzigartigen Interessen und zurückliegenden Lernerfahrungen der Lernenden variieren, um den individuellen Bedürfnissen gerecht zu werden.	0.23 (positiver Effekt wahrscheinlich)	5

⁴⁹ Hattie verwendet die *Effektstärke* nach Jacob Cohen (d). Die Effektstärke gibt an, wie stark sich ein Faktor auf die Lernleistung auswirkt. Eine Effektstärke ist der Unterschied der Mittelwerte, welcher ausgedrückt wird in einer Anzahl Standardabweichungen. Das heisst eine Effektstärke von $d = 0.50$ entspricht einer Verbesserung um 0.5 Standardabweichungen. Eine Effektstärke von $d = 0.00$ hat keinen Einfluss auf die Leistung, ein negativer Wert hat einen negativen Effekt auf die Lernleistung. Der Durchschnitt aller von Hattie ermittelten Effektstärken liegt bei $d = 0.40$, weshalb dies als Umschlagpunkt definiert wird. Faktoren mit einem höheren Wert sind besonders wirksam, Faktoren mit einem niedrigeren Wert sind weniger wirksam (siehe auch Abbildung mit dem «Barometer» am Ende dieses Anhangs). Die Zahl der Effektstärke wird mit einem der folgenden Attribute versehen: Wesentliches Potential zur Beschleunigung der Leistung, Potential zur Beschleunigung der Leistung, positiver Effekt wahrscheinlich, kleiner positiver Effekt wahrscheinlich, negativer Effekt wahrscheinlich (Englisch: Impact on Student Achievement: Potential to considerably accelerate, potential to accelerate, likely to have positive impact, likely to have small positive impact, likely to have a negative impact).

⁵⁰ Der *Konfidenz-Faktor* (KF) gibt die Aussagekraft der Studienergebnisse an und wird aufgrund folgender Kriterien festgelegt: Anzahl Meta-Analysen, Anzahl Studien, Anzahl untersuchte Lernende und Anzahl Effekte. Er reicht von 1 (gering) bis 5 (hoch).

Lernende	Morgentypus vs. Abendtypus	Zirkadiane Rhythmen – oder Schlafzyklen – haben nachweislich einen signifikanten Einfluss auf die akademische Leistung. Einige ziehen es vor, morgens härter zu arbeiten (Lernen) und andere nachmittags oder abends (Eulen).	0.12 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	4
Elternhaus	[Keine für die Abschlussarbeit relevanten Faktoren]			
Schule	Finanzielle Ausstattung	Geld, das einer Schule zur Verfügung steht.	0.21 (positiver Effekt wahrscheinlich)	4
Schule	Schulgrösse	Anzahl Lernende pro Schule [alte Meta-Studie; Anm. d. Verf.].	0.43 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	2
Schule	Schulkalender / Stundenpläne	Dazu gehört die Änderung von Schulzeiten, Semestern, Ferienzeiten, Tageszeiten für Schulbeginn und Schulende, Blockplanung oder verschiedene Zeitspannen für den Unterricht.	0.09 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Schule	Schulklima	Der soziale und ökologische Kontext einer Schule, oft als «Schulkultur» oder «Lernumgebung» bezeichnet. Das Schulklima kann die physischen Merkmale einer Schule und die Beziehungen zwischen Eltern, Lehrern, Verwaltungsangestellten und Schülern umfassen.	0.43 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	5
Schule	Vertragsschulen / Charter-Schulen	Schultyp, der öffentlich finanziert ist, aber von einigen der gesetzlichen Bestimmungen ausgenommen ist, die für andere öffentlich zugängliche Schulen gelten. Vertragsschulen / Charter-Schulen werden von gemeinnützigen Gruppen oder Universitäten oft als autonome Schulen gegründet, die mit öffentlichen Schulen in einen Wettbewerb treten.	0.04 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Klasse	Allgemeines Lernen in Kleingruppen	Bildung von Gruppen von Lernenden mit vergleichbaren Fähigkeiten innerhalb einer Klasse. Es gibt zwei Hauptformen dieser Differenzierung innerhalb der Klasse: Gruppierung nach Fähigkeit / Lernleistung und Lernen in Kleingruppen, wobei bei ersterer die Gruppen relativ langfristig, über mehrere Unterrichtswochen bestehen bleiben und bei letzterer die Bildung eher spontan und in der Regel für bestimmte Aufgaben und für eine kürzere Zeit erfolgt.	0.18 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Klasse	Aufgabenbezogenes Lernen in Kleingruppen	Unterrichtsmethode, in der an die Gruppen eine Aufgabe gestellt wird, die gemeinsam gelöst werden soll. Die Gruppen werden in der Regel spontan gebildet. Lernen in Kleingruppen kann sich hinsichtlich der Art der Gruppenbildung (Gruppenbildungskriterium, z. B. Jahrgang), Art des Lernens in der Gruppe (z. B. strukturiertes kooperatives Lernen vs. informelles gemeinschaftliches Arbeiten) und der Gruppengrösse und Dauer unterscheiden.	0.47 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3

Klasse	Jahrgangsübergreifende Klassen	Unterrichtsform, bei welcher Lernende mehrerer Altersgruppen aus mehr als einem Jahrgang im selben Klassenzimmer von derselben Lehrperson unterrichtet werden.	0.04 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	2
Klasse	Klassenbildung nach Leistungsni-veaus	Die Studierenden werden, meist nach ihren akademischen Fähigkeiten, in Gruppen für alle Fächer oder bestimmte Fächer eingeteilt und dann oft die Breite und Tiefe des Lehrplans für diese Fächer angepasst. In verschiedenen Ländern wird dies auch als Streaming oder Phasing bezeichnet [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.12 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	4
Klasse	Klassen-grösse	Anzahl Schülerinnen und Schüler pro Klasse. Dabei bezeichnet $d = 0.15$ den typischen Effekt der Reduzierung der Klassengrößen von 25 auf 15 Lernende.	0.15 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	4
Klasse	Offene Klassenzimmer / Lehr- und Lernformen	Pädagogische Programme, welche nicht eindeutig definiert sind. Sie können sich hinsichtlich ihrer organisatorischen Umsetzung stark unterscheiden, dies geht von Einzelunterricht zu Kleingruppen sowie der Verwendung von vorstrukturiertem Lehrstoff bis zu Kombinationen daraus. Gemeinsam ist ihnen, dass sie bestimmte philosophische Annahmen über das Wesen, die Entwicklung und das Lernen von Schülerinnen und Schülern teilen. Hattie unterscheidet zwischen einer Pädagogik des offenen Raumes (architektonisch) und offener Pädagogik (offener Bildungsprogramme). In der Meta-Studie von Giaconia und Hedges (1982), ist der architektonische Aspekt ein Merkmal von offenen Lehr- und Lernformen im Allgemeinen. Unter diesem architektonischen Aspekt ist beispielsweise die flexible Sitzanordnung im Klassenzimmer zu verstehen oder auch eine raumoffene Gestaltung der Schule im Allgemeinen [vier alte Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.01 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Lehrperson	Leistungseinschätzung durch die Lehrperson [dient lediglich zur Einordnung der Effektstärke]	Die von den Lehrern vorgenommenen Einschätzungen der Schülerleistungen. Diese Beurteilungen der Lehrkräfte: können helfen, Erwartungen zu setzen; können verwendet werden, um ein Benchmarking des bisherigen Verständnisses durchzuführen; sind an der Festlegung der nächsten Herausforderungen beteiligt, identifizieren diejenigen, die möglicherweise frühe Anzeichen von Schwierigkeiten haben; informieren über Platzierungs- und Interventionsentscheidungen; und beeinflussen die Unterrichtsentscheidungen. Diese Beurteilungen entstehen durch Befragung, Beobachtung, schriftliche Arbeitspräsentationen, wie die Schülerinnen und Schüler auf die erhöhte Herausforderung reagieren, sowie durch Aufgaben und Tests.	1.44 (wesentliches Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3

Curricula	Integrierte Curricula	Interdisziplinäre Integration verschiedener Fächer. Hurley (2001) beschreibt verschiedene Formen der Integration. Diese sind: 1. Sequenziert: Die Fächer werden aufeinanderfolgend unterrichtet 2. Parallel: Die Fächer werden gleichzeitig durch parallele Konzepte unterrichtet 3. Partiiell: Die Fächer werden teilweise gemeinsam unterrichtet, teilweise getrennt 4. Erweitert: Ein Fach ist das dominierende, das andere wird zur Anreicherung herangezogen und unterrichtet 5. Total: Die Fächer werden gleichberechtigt, gemeinsam unterrichtet.	0.47 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3
Curricula	Outdoor- / Erlebnispädagogik	Programme, welche Aktivitäten in der Natur und / oder Abenteuererlebnisse beinhalten.	0.43 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3
Unterricht: Lernstrategien	Aktive Lernzeit	Zeit in der sich die Lernenden mit bewusster Anstrengung mit Unterrichtsaktivitäten beschäftigen.	0.44 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	4
Unterricht: Lehrstrategien	Kollaboratives Lernen	Eine pädagogische Praxis, bei der zwei oder mehr Personen an einer Lernaufgabe zusammenarbeiten, sei es durch die Teilnahme an einem Studiengang oder durch den Versuch, ein Problem zu lösen. Diese Praxis kann persönliche oder elektronisch vermittelte Interaktionen beinhalten, und die Arbeit des Lernens kann auf systematische Weise geteilt werden oder auch nicht.	0.36 (positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Unterricht: Lehrstrategien	Kooperatives Lernen	Form des Lernens, bei welcher die Schülerinnen und Schüler in (evtl. absichtlich heterogen gebildeten) Gruppen zusammenarbeiten, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.	0.40 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	5
Unterricht: Lehrstrategien	Kooperatives vs. individuelles Lernen	Kooperatives Lernen: Form des Lernens, bei welcher die Schülerinnen und Schüler zusammenarbeiten, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. In gewissen Fällen erreichen Mitglieder der Gruppe das eigene Ziel nur dann, wenn die anderen Mitglieder ihres auch erreichen. Individuelles Lernen: Form des Lernens, bei welcher Lernende allein oder mit einem Minimum an Interaktion arbeiten. In Bezug auf die Erfüllung der Aufgabe wird den Lernenden kaum die Möglichkeit zum sozialen Vergleich mit anderen Lernenden gegeben.	0.55 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	4

Unterricht: Lehrstrategien	Umgedrehte Klassenzimmer	Ein Lehr- / Lernarrangement, bei dem traditionelle Unterrichtsaktivitäten (wie z. B. Vorträge der Lehrperson) zu Hause oder vor dem Unterricht asynchron stattfinden. Mittels aufgezeichneter Video- oder Audiopräsentationen oder auch schriftlichem Material bereiten sich die Schülerinnen und Schüler individuell oder in Kleingruppen vor, erarbeiten sich Lerninhalte und notieren z. B. Fragen oder Anmerkungen. Die ermöglicht im synchronen Unterricht (im Klassenzimmer) verstärkt fragende, interaktive und entdeckungsfreudige Lernaktivitäten.	0.58 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3
Unterricht: Implementation	Co- Teaching / Team- Teaching	Unterrichtsform mit zwei oder mehr Lehrpersonen, die zusammen an einem Ort arbeiten, um zu unterrichten. Es gibt hierbei viele Varianten: eine lehrt, eine assistiert; Stationenlernen (Station Teaching); paralleles Lehren; abwechselndes Lehren; im Team lehren.	0.19 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	2
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie in Kleingruppen	Der Einsatz von Technologie in Kleingruppen – entweder in persönlichen Gruppen oder in Gruppen, die aus der Ferne interagieren [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.21 (positiver Effekt wahrscheinlich)	3
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie beim Lesen	Der Einsatz verschiedener Computertechnologien bei der Vermittlung von Lese- und Schreibkompetenz.	0.29 (positiver Effekt wahrscheinlich)	5
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie beim Schreiben	Der Einsatz verschiedener Computertechnologien in der Lehre des Schreibens [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.42 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	2
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie im Fernunterricht	Die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von Technologien in Situationen, in denen die Schülerin oder der Schüler weit vom Lehrer entfernt und oft nicht Teil eines regulären Klassenzimmers von Schülerinnen und Schülern ist.	0.01 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	2
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie im Primarbereich	Der Einsatz verschiedener Computertechnologien im Unterricht von Grundschul- oder Primarschülern [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.44 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	3
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie in anderen Fächern	Die Verwendung von computergestütztem Unterricht – im Wesentlichen Software, die für die Vermittlung bestimmter Fähigkeiten, Methoden oder Konzepte entwickelt wurde [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.55 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	2
Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie in den Naturwissenschaften	Der Einsatz verschiedener Computertechnologien in der Lehre der Naturwissenschaften [ältere Meta-Studien; Anm. d. Verf.].	0.23 (positiver Effekt wahrscheinlich)	3

Unterricht: Implementation	Digitalisierung / Technologie in Mathematik	Der Einsatz verschiedener Computertechnologien im Mathematikunterricht.	0.33 (positiver Effekt wahrscheinlich)	5
Unterricht: Implementation	Fernunterricht	Unterricht, bei welchen die Lehrperson und die Lernenden geografisch voneinander getrennt sind und mittels unterschiedlichen Medien (früher z. B. Briefe, heute z. B. Videos, Podcasts) kommunizieren bzw. unterrichtet werden.	0.14 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	5
Unterricht: Implementation	Informations- und Computertechnologie	Der Einsatz von Informationstechnologie im Unterricht, wie z. B. Computern, ist ein weit verbreitetes Thema. Einst als computerunterstützter Unterricht bezeichnet, ist in jüngerer Zeit der Begriff der Informations- und Computertechnologie (ICT) häufiger anzutreffen, da der Computer mehr die Verarbeitung als die Form (Computer, iPad, iPhone) zum Kernbegriff macht.	0.51 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	5
Unterricht: Implementation	Laptop-Einzelnutzung	Zahlreiche Programme für Laptops oder Computergeräte (iPad, Netbook, Tablet-Computer u.a.) versuchen, jedem Schüler in einer Klasse oder Schule Laptops zur Verfügung zu stellen.	0.16 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	1
Unterricht: Implementation	Online Lernen	Dazu gehören Textverarbeitungsanwendungen, Folienpräsentations-Software, elektronische Nachschlagewerke, Tablet- und Handy-Apps.	0.33 (positiver Effekt wahrscheinlich)	4
Unterricht: Implementation	Smartphones / Tablets	Die Verwendung mobiler Geräte (z. B. Tablets, E-Reader, Smartphones, iPads) im Lernprozess.	0.48 (Potential zur Beschleunigung der Leistung)	4
Unterricht: Implementation	Technologiegestütztes Lernen zu Hause	Einsatz von Technologie, wie die Nutzung von Laptops und von Programmen mit spezieller Software zum Hausgebrauch und in der Schule sowie von Desktop-Programmen, zur Entwicklung von Verbindungen zwischen dem Lernen zu Hause und in der Schule.	0.16 (kleiner positiver Effekt wahrscheinlich)	1

Tabelle: Faktoren mit Effekt auf die Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern (Daten: Hattie, ohne Datum; Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz FHNW et al., ohne Datum)

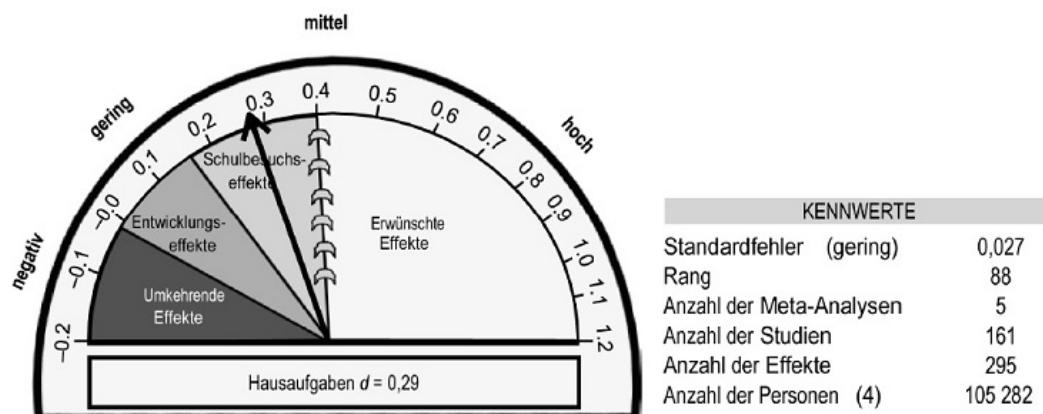


Abbildung: «Barometer» der Effektstärke nach Hattie am Beispiel vom Faktor Hausaufgaben (Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz FHNW et al., ohne Datum)

Anhang 11: Flächenmasse für Anlagen der Volksschule

		m ²	KG	PS	Sek
A	Klassenzimmer/Kindergartenraum	72			
B	Gruppenraum oder Grossgruppenraum	18 36	1 pro Kl.	1 pro Kl. oder 1 pro 2 Kl.	1 pro Kl. oder 1 pro 2 Kl.
	Therapieraum PS	36	ab 6 PS-Kl.		
	Psychomotoriktherapieraum	72	bei Grossanlagen ab 12 Kl.		
C	Handarbeiten	72		1 pro 6 Kl.	1 pro 9 Kl.
	Materialraum Handarbeit	18	pro Handarbeitszimmer, inkl. Vorbereitung		
D	Werken	72		1 pro 6 Mittelstufe-Kl.	
	Materialraum Werken	18	pro Werkenraum, inkl. Vorbereitung		
	plus evtl. Brenn- und Materialraum	18			
E	Werkstatt Holz	72			1 pro 9 Kl.
	Material- und Maschinenraum	18	pro Werkenraum, inkl. Vorbereitung		
F	Werkstatt Metall	72			1 pro 15 Kl.
	Material- und Maschinenraum	18	pro Werkenraum, inkl. Vorbereitung		
	plus evtl. Säure- und Spritzraum	18			
G	Kombi(werkstatt)raum Zeichnen/Gestalten/Musik	108			1 ab 12 Kl.
	Material- und Geräteraum	18	pro Kombi(werkstatt)raum, inkl. Vorbereitung		
K	Naturkunde inkl. Sammlung und Vorbereitung	108			1 bis 12 Kl.
L	Informatik/Medienraum	72			1 bis 12 Kl.
M	Schulküche inkl. Vorrats- und Putzraum	108			1 bis 9 Kl.
P	Mehrzwecksaal/Singsaal	108	für 12 Kl., für 24. Kl. = 144 m ²		
	Aufenthalts-/Blockzeitenraum	72	für 12 Kl., für 6 Kl. = 36 m ²		
Q	Bibliothek/Mediothek	72	für 12 Kl.; für 6. Kl. = 36 m ² , für 18. Kl. = 108 m ²		
R	Lehrpersonen-/Leitungsbereich/ Sammlung	6	pro Klassenzimmer		
	Schulleitungsbüro	18			
	Arbeitsplätze	6	pro Klassenzimmer		
S	Archiv-, Material- und Lagerraum	9	pro Unterrichtsraum, im Keller oder Estrich		
T	Pausenfläche innen (oder aussen gedeckt)	9	pro Klassenzimmer		
	Pausenfläche aussen	72	pro Klassenzimmer (mind. 600 m ²)		
U	WC		je 1 pro 2. Kl. / je 1 pro Sporthalle		
V	Sporthalle 16 x 28 m			1 pro 10 Kl.	1 pro 10 Kl.
	Sportlehrpersonen- und Sanitätszimmer	15	inkl. Duschen und 2 Umkleidekabinen		
	Garderoben/Duschen (mindestens je 2)	80	inkl. Trockenzone		
	Geräteraum innen	80	pro Sporthalle		
	Geräteraum aussen	25	pro Aussenanlage		
Z	Aussenanlage (Sport und Spielen)		Allwetterplatz, Rasenspielfeld, Sprung- und Laufanlage		

Abbildung: Flächenmasse für Anlagen der Volksschule (Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10)

Anhang 12: Standard-Raumprogramme der Stadt Zürich

In diesem Anhang finden sich die Standard-Raumprogramme der Stadt Zürich (Immobilien Stadt Zürich, 2016). Diese liegen für alle Schulstufen und für unterschiedliche Grössen von Schulanlagen vor.

- Kindergarten- und Primarstufe
 - 1 Klassenzug
 - 2 Klassenzüge
 - 3 Klassenzüge
 - 4 Klassenzüge [sinngemässe Ergänzung durch Verfasser]
- Sekundarstufe
 - 9 Klassen
 - 12 Klassen
 - 15 Klassen
 - 18 Klassen

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	2.0	36	72			
NNF	7.2	GRL Leihgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	1.0	15	15			
NNF	7.2	VER Vereinschränke	0.0	24	0			inkl. Unisex-Duschkabine, 1 AP und Schränke
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			in Korridor
WC-Anlage Sportbereich								nach Vorschriften, nachfolgend nur Annahmen
NNF	7.1	WCK WC Knaben	1.0	3	3			im Garderobenbereich (inkl. Pissars - je Kabine 2 Pissars)
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	1.0	3	3			im Garderobenbereich (inkl. Pissars - je Kabine 2 Pissars)
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			im Garderobenbereich
Total NNF Sportbereich					108			

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.2	GRL Leihgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	1.0	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								nach Vorschriften, nachfolgend nur Annahmen
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	1.0	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Primarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE
VF	9.1	PAusenbereiche Innen PS	0				
Total VF Primarschule					0		

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36		
Total VF Sportbereich					36		

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0
Total VF Schulschwimmereich					0	FE 4	0.00

AGF	PAG	Gedeckter Aussenbereich	Anzahl	Fläche	Total Fläche		
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	2.0	72	144		ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	6.0	72	432		zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	1.0	1040	1040		für 10 Klassen; 28'40 oder 37'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1500	0		für 10 Klassen; 28'40 oder 37'50
AGF	SPW	Spalwiese	1.0	1800	1800		für 10 Klassen; 30'90 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	0.0	224	0		
AGF	SLA	1 Schnellaufanlage	0.0	650	0		
AGF	PPA	Parkplätze	7.0	30	210		
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	15.0	2.4	36		Davon 1 PP IV, 1 PP für HW; 1gem. PP-Verordnung, 0.5 PFP pro Unterrichtsraum (7Z m ²); 1 PFP pro 80 m ² KDG-Hort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	KIC	Kickboard-Abstellplätze	29.0	1.0			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler; OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler; 0.3m ² oder Höhenversetzt
AGF		Zufahrt, Abstandsflächen, Umschwung			704		0.45m ² 2m; Anbindemöglichkeit
Total Aussenbereich					4420		überdacht, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
							20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	NNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	1812.0 m ²	27.25
HNF		Total HNF (Sportbereich)	561.0 m ²	7.75
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	2373	35.00
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	213.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	108.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	321	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmbereich: Annahme: GF = NF+20%

7.6 FE 1: Klasseneinheiten
448 FE 2: Betreuung (NNF)
18 FE 2: Betreuung (HNF)
0 FE 3: Von MKZ bestellt
0 FE 3: Von Sportamt bestellt
0 FE 4: Schulschwimmereich

Schul-/Betreuung/Hausdienstbereich	m ²	1812		
Total HNF Schulbereich	m ²	1812		
Total GF Schulbereich	m ²	3352		entspricht HNF x 1.85
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	13489		
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	27.25		entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden

Sportbereich	m ²	689		
Total NF Sporthalle	m ²	689		
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	673		richtigen Hallertyp wählen
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	130		richtigen Hallertyp wählen
Total GF Sportbereich	m ²	803		entspricht NF + 20%
Kubikmeter Halle selbst	m ³	6732		Kosten: 2000/m ³
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	454		Lichte Hallenhöhe plus 21
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	7186		1-fach 7, 2-fach 8, 3-fach 9 m
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	7.75		3.5 m Höhe inkl. Boden

Schulschwimmereich	m ²	0		
Total HNF Schulschwimmereich	m ²	0		
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0		
Total NNF Schulschwimmereich	m ²	0		
Total NF Schulschwimmereich	m ²	0		
Total GF SSB	m ²	0		entspricht NF + 20%
Kubikmeter HNF	m ³	0		4 m Höhe inkl. Boden
Kubikmeter NNF	m ³	0		4 m Höhe inkl. Boden für DuGar; 2.5 m für Raum u. Becken
Total Kubikmeter Schulschwimmereich	m ³	0		
Total Kosteneinheiten Schulschwimmereich	KE	0		

Total Geschosfläche	m ²	4155
Total Kubikmeter	m ³	20'595
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	35

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)			
Neubau	Tot. CHF	Mo. CHF	
Kosten pro GF Schule	5.00	16.76	
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	3.87	
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	0.75	
Kosten pro GF SSB	7.50	0.80	
Kosten pro Geschosfläche total (BKP 1-9)		21.38	
Kosten pro Kubik Schule	1.25	16.76	
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	4.04	
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	0.50	
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00	
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00	
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		21.30	
Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	22.75	
Durchschnittliche Neubaukosten		21.81	Mo.
Zuschlag für Allianzen ca.		0.315	Mo.
			exkl. 15% Zuschläge

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	4.0	36	144			*
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	2.0	15	30			*
NNF	7.2	VER Vereinschränke	0.0	24	0			*
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			*
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	3.0	3	9			*
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	3.0	3	9			*
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			*
Total NNF Sportbereich			207					

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	18	0.50
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	18	0.50
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	18	0.50
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	18	0.50
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	18	0.50
Total NNF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Primarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Pausenbereiche innen PS	0		0			in Korridore integriert
Total VF Primarschule			0					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich			36					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche			
AGF	PAC	Gedeckter Aussenbereich	12.0	9	108			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	4.0	72	288			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	12.0	72	864			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1'040	0			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	1.0	1'500	1'500			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1'800	1'800			für 10 Klassen: 30'60 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnelllaufanlage	0.0	650	0			
AGF	PPA	Parkplätze	15.0	30	450			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW, gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDGHort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	16.0	2.4	38			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler; OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversetzt
AGF	RIC	Kickboard-Abstellplätze	59.0	1.0				0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF		Zufahrt, Abstansflächen, Umschwung			975			oberdeckt, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
Total Aussenbereich			6'248					20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	3394.0 m ²	49.85
HNF		Total HNF (Sportbereich)	1227.0 m ²	16.25
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	4'621	66.10
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	264.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	207.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	471	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmbereich: Annahme: GF = NF+20%

15.2	FE 1: Klasseneinheiten
869	FE 2: Betreuung (HNF)
18	FE 2: Betreuung (NNF)
72	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmbereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich	m ²	KE
Total HNF Schulbereich	3'394	
Total GF Schulbereich	6'273	
Total Kubikmeter Schulbereich	25'116	
Total Kosteneinheiten Schulbereich	49.85	

Sportbereich	m ²	KE
Total NF Sporthalle	1'434	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	1'472	
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	248	
Total GF Sportbereich	1'721	
Kubikmeter Halle selbst	14'724	
Kubikmeter Nebenräume der Halle	869	
Total Kubikmeter Sportbereich	15'593	
Total Kosteneinheiten Sportbereich	16.25	

Schulschwimmbereich	m ²	KE
Total HNF Schulschwimmbereich	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	0	
Total NNF Schulschwimmbereich	0	
Total NF Schulschwimmbereich	0	
Total GF SSB	0	
Kubikmeter HNF	0	
Kubikmeter NNF	0	
Total Kubikmeter Schulschwimmbereich	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmbereich	0	

Total Geschossfläche	m ²	8'000
Total Kubikmeter	m ³	40'709
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	66

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)	Tsd. CHF	Mio. CHF
Neubau		
Kosten pro GF Schule	5.00	31.39
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	8.47
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	1.43
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		41.29

Kosten pro Kubikmeter	Mio. CHF
Kosten pro Kubik Schule	1.25
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)	41.18

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	42.97
Durchschnittliche Neubaukosten		41.81
Zuschlag für Altlasten ca.		0.471

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	4.0	36	144			
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	2.0	15	30			
NNF	7.2	VER Vereinschränke	1.0	24	24			
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			
Total NNF Sportbereich					231			

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	18	0.00
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	18	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	18	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	18	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	18	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Primarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Pausenbereiche innen PS	0		0			in Korridore integriert
Total VF Primarschule					0			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich					36			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	AGF	

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	4904.1 m ²	70.45
HNF		Total HNF (Sportbereich)	1227.0 m ²	16.25
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	6'131	86.70
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	318.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	231.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	549	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmereich: Annahme: GF = NF+20%

22.8	FE 1: Klasseneinheiten
11.82	FE 2: Betreuung (HNF)
18	FE 2: Betreuung (NNF)
72	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich		
Total HNF Schulbereich	m ²	4'904
Total GF Schulbereich	m ²	9'073
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	36'290
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	70.45

Sportbereich		
Total NF Sporthalle	m ²	1'458
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	1'472
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	277
Total GF Sportbereich	m ²	1'750
Kubikmeter Halle selbst	m ³	14'724
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	970
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	15'694
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	16.25

Schulschwimmbereich		
Total HNF Schulschwimmbereich	m ²	0
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0
Total NNF Schulschwimmbereich	m ²	0
Total NF Schulschwimmereich	m ²	0
Total GF SSB	m ²	0
Kubikmeter HNF	m ³	0
Kubikmeter NNF	m ³	0
Total Kubikmeter Schulschwimmbereich	m ³	0
Total Kosteneinheiten Schulschwimmbereich	KE	0

Total Geschossfläche	m ²	10'822
Total Kubikmeter	m ³	51'984
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	87

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)		
Neubau	Tsd. CHF	Mio. CHF
Kosten pro GF Schule	5.00	45.36
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	8.47
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	1.59
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		55.42

Kosten pro Kubik Schule	1.25	45.36
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	8.83
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	1.07
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		55.26

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	56.36
Durchschnittliche Neubaukosten		55.68
Zuschlag für Altlasten ca.		0.653

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	6.0	36	216			
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	3.0	15	45			inkl. Unisex-Duschkabine, 1 AP und Schränke
NNF	7.2	VER Vereinschränke	1.0	24	24			in Korridor
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			auf Turnhallengeschoss
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	5.0	3	15			nach Vorschriften, nachfolgend nur Annahmen
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	5.0	3	15			im Garderobenbereich; (inkl. Pissoirs - je Kabine 2 Pissoirs)
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			im Garderobenbereich
Total NNF Sportbereich					330			

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0			
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0			inkl. Unisex-Duschkabine, 1 AP und Schränke
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0			nach Vorschriften, nachfolgend nur Annahmen
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0			im Garderobenbereich; (inkl. Pissoirs - je Kabine 2 Pissoirs)
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0			im Garderobenbereich
Total NNF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0			
Total FF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Primarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Pausenbereiche innen PS			0			in Korridore integriert
Total VF Primarschule					0			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich					36			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0			
Total VF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche	KE/Raum	Total KE	
AGF	PAG	Gedeckter Aussenbereich	24.0	9	216			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	8.0	72	576			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	24.0	72	1728			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	2.0	1040	2080			für 10 Klassen: 26*40 oder 30*50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1500	0			für 10 Klassen: 26*40 oder 30*50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1800	1800			für 10 Klassen: 30*50 oder 45 m x 60 m
AGF	WSA	1 Geräte/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnellaufanlage	1.0	650	650			
AGF	PPA	Parkplätze	29.0	30	870			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW; *gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDG/Hort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	26.0	2.4	62			US: 1 pro 10 Lehrer, MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler, OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversatz 0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF	KIC	Kickboard-Abstellplätze	117.0	1.0				überdacht, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
AGF	Zufahrt	Zufahrt, Abstandsflächen, Umschwung			1483			20% der AGF
Total Aussenbereich					9'689			

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF	Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)		6273.1 m ²	KE 89.75
HNF	Total HNF (Sportbereich)		1771.0 m ²	KE 23.75
HNF	Total HNF (Schulschwimmbereich)		0.0 m ²	KE 0
HNF	Total HNF		8'044	KE 113.50
NNF	Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)		375.0 m ²	
NNF	Total NNF (Sportbereich)		330.0 m ²	
NNF	Total NNF (Schulschwimmbereich)		0.0 m ²	
NNF	Total NNF		705	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmbereich: Annahme: GF = NF+20%

30.4 FE 1: Klasseinheiten
1480 FE 2: Betreuung (NNF)
18 FE 2: Betreuung (HNF)
72 FE 3: Von MKZ bestellt
1498 FE 3: Von Sportamt bestellt
0 FE 4: Schulschwimmbereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich	m ²	6'273	
Total HNF Schulbereich	m ²	11'605	entspricht HNF x 1.85
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	46'421	entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	89.75	

Sportbereich	m ²	2'101	
Total NF Sporthalle	m ²	2'125	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	396	richtigen Hallentyp wählen
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	2'521	entspricht NF + 20%
Total GF Sportbereich	m ²	2'521	
Kubikmeter Halle selbst	m ³	21'252	Lichte Hallenhöhe plus 2l
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	1'386	1-fach 7, 2-fach 8, 3-fach 9 m
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	22'638	3.5 m Höhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	23.75	

Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total HNF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0	
Total NNF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total NF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total GF SSB	m ²	0	entspricht NF + 20%
Kubikmeter HNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden
Kubikmeter NNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden für Du/Gar, 2.5 m für Raum u. Becken
Total Kubikmeter Schulschwimmbereich	m ³	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmbereich	KE	0	

Total Geschossfläche	m ²	14'126
Total Kubikmeter	m ³	69'059
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	114

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)	Tsd. CHF	Mio. CHF
Neubau		
Kosten pro GF Schule	5.00	58.03
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	12.22
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	2.28
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		72.53

Kosten pro Kubik Schule	1.25	58.03
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	12.75
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	1.52
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		72.30

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	73.78	
Durchschnittliche Neubaukosten		72.87	Mio.
Zuschlag für Altlasten ca.		0.751	Mio.
			exkl. 15% Zuschläge

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	2.0	36	72			
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	1.0	15	15			inkl. Unisex-Duschkabine, 1 AP und Schränke
NNF	7.2	VER Vereinschränke	0.0	24	0			in Korridor
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			auf Turnhallengeschoss nach Vorschriften, nachfolgend nur Annahmen
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	1.0	3	3			im Garderobebereich; (inkl. Pissoirs - je Kabine 2 Pissoirs)
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	1.0	3	3			im Garderobebereich
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			
Total NNF Sportbereich					108			

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	1.0	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	1.0	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sekundarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	PAK Pausenbereiche innen SEK			0			inkl. Garderobenkästen für SEK
Total VF Sekundarschule					0			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich					36			

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich					0	FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche	KE/Raum	Total KE	
AGF	PAC	Gedeckter Aussenbereich	9.0	9	9			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	0.0	72	0			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	9.0	72	648			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	1.0	1'040	1'040			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1'500	0			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1'800	1'800			für 10 Klassen: 30'60 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnelllaufanlage	1.0	650	650			
AGF	PPA	Parkplätze	14.0	30	420			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW; gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDG-Hort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	62.0	2.4	149			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler; OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversetzt
AGF	RIC	Kickboard-Abstellplätze	0.0	1.0				0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF		Zufahrt, Abstandsflächen, Umschwung			985			oberdeckt, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
Total Aussenbereich					5'998			20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	NNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	2063.9 m ²	33.30
HNF		Total HNF (Sportbereich)	561.0 m ²	7.75
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	2'625	41.05
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	243.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	108.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	351	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmereich: Annahme: GF = NF+20%

10.8	FE 1: Klasseneinheiten
328	FE 2: Betreuung (NNF)
33	FE 2: Betreuung (NNF)
0	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich			
Total HNF Schulbereich	m ²	2'064	
Total GF Schulbereich	m ²	3'811	
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	15'273	entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	33.30	

Sportbereich			
Total NF Sporthalle	m ²	669	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	673	
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	130	richtigen Hallentyp wählen
Total GF Sportbereich	m ²	803	richtigen Hallentyp wählen
Kubikmeter Halle selbst	m ³	6'732	entspricht NF + 20%
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	454	Lichte Hallenhöhe plus 2l
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	7'186	1-fach 7,2-fach 8, 3-fach 9 m
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	7.75	3.5 m Höhe inkl. Boden

Schulschwimmereich			
Total HNF Schulschwimmereich	m ²	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0	
Total NNF Schulschwimmereich	m ²	0	
Total NF Schulschwimmereich	m ²	0	
Total GF SSB	m ²	0	entspricht NF + 20%
Kubikmeter HNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden
Kubikmeter NNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden für Du/Gar, 2.5 m für Raum u. Becken
Total Kubikmeter Schulschwimmereich	m ³	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmereich	KE	0	

Total Geschossfläche	m ²	4'621
Total Kubikmeter	m ³	22'458
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	41

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)		
Neubau	Tsd. CHF	Mio. CHF
Kosten pro GF Schule	5.00	19.09
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	3.87
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	0.75
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		23.71

Kosten pro Kubik Schule	1.25	19.09
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	4.04
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	0.50
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		23.63

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	26.68	
Durchschnittliche Neubaukosten		24.67	Mio.
Zuschlag für Altlasten ca.		0.415	Mio.

exkl. 15% Zuschläge

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	4.0	36	144			
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	2.0	15	30			
NNF	7.2	VER Vereinschranke	0.0	24	0			
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			
Total NNF Sportbereich			207					

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	1.0	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	1.0	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sekundarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Pausenbereiche innen SEK	0		0			inkl. Garderobenkästen für SEK
Total VF Sekundarschule			0					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich			36					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche	KE/Raum	Total KE	
AGF	PAC	Gedeckter Aussenbereich	12.0	9	108			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	0.0	72	0			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	12.0	72	864			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1'040	0			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	1.0	1'500	1'500			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1'800	1'800			für 10 Klassen: 30'60 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnelllaufanlage	1.0	650	650			
AGF	PPA	Parkplätze	20.0	30	600			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW, gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDGHort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	83.0	2.4	199			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler; OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversetzt
AGF	RIC	Kickboard-Abstellplätze	0.0	1.0				0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF		Zufahrt, Abstansflächen, Umschwung			1'167			oberdeckt, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
Total Aussenbereich					7'113			20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	2859.2 m ²	45.70
HNF		Total HNF (Sportbereich)	1227.0 m ²	16.25
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	4'086	61.95
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	285.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	207.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	492	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmbereich: Annahme: GF = NF+20%

14.4	FE 1: Klasseneinheiten
430	FE 2: Betreuung (NNF)
45	FE 2: Betreuung (NNF)
0	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmbereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich	m ²	KE
Total HNF Schulbereich	2'859	
Total GF Schulbereich	5'291	
Total Kubikmeter Schulbereich	21'158	
Total Kosteneinheiten Schulbereich		45.70

entspricht HNF x 1.85
entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden

Sportbereich	m ²	KE
Total NF Sporthalle	1'434	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	1'472	
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	248	
Total GF Sportbereich	1'721	
Kubikmeter Halle selbst	14'724	
Kubikmeter Nebenräume der Halle	869	
Total Kubikmeter Sportbereich	15'593	
Total Kosteneinheiten Sportbereich		16.25

richtigen Hallentyp wählen
richtigen Hallentyp wählen
entspricht NF + 20%
Lichte Hallenhöhe plus 2l
1-fach 7,2-fach 8, 3-fach 9 m
3.5 m Höhe inkl. Boden

Schulschwimmbereich	m ²	KE
Total HNF Schulschwimmbereich	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	0	
Total NNF Schulschwimmbereich	0	
Total NF Schulschwimmbereich	0	
Total GF SSB	0	
Kubikmeter HNF	0	
Kubikmeter NNF	0	
Total Kubikmeter Schulschwimmbereich	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmbereich		0

entspricht NF + 20%
4 m Höhe inkl. Boden
4 m Höhe inkl. Boden für Du/Gar, 2.5 m für Raum u. Becken

Total Geschossfläche	m ²	7'010
Total Kubikmeter	m ³	36'751
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	62

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)	Tsd. CHF	Mio. CHF
Neubau		
Kosten pro GF Schule	5.00	26.45
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	8.47
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	1.43
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		36.35

Kosten pro Kubik Schule	1.25	26.45
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	8.83
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	0.96
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		36.24

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	40.27
Durchschnittliche Neubaukosten		37.62
Zuschlag für Altlasten ca.		0.511

Mio.
Mio.
exkl. 15% Zuschläge

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	4.0	36	144			
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	2.0	15	30			
NNF	7.2	VER Vereinschränke	0.0	24	0			
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			
Total NNF Sportbereich			207					

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.2	GRL Lehrergarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	1.0	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	1.0	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sekundarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	PAK Pausenbereiche innen SEK	0		0			inkl. Garderobenkästen für SEK
Total VF Sekundarschule			0					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich			36					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche	KE/Raum	Total KE	
AGF	PAC	Gedeckter Aussenbereich	15.0	9	135			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	0.0	72	0			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	15.0	72	1080			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1'040	0			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	1.0	1'500	1'500			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1'800	1'800			für 10 Klassen: 30'60 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnelllaufanlage	1.0	650	650			
AGF	PPA	Parkplätze	26.0	30	780			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW, gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDGHort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	104.0	2.4	250			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler, OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversetzt
AGF	RIC	Kickboard-Abstellplätze	0.0	1.0				0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF		Zufahrt, Abstansflächen, Umschwung			1'257			oberdeckt, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
Total Aussenbereich					7'675			20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	3672.5 m ²	56.00
HNF		Total HNF (Sportbereich)	1227.0 m ²	16.25
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	4'900	72.25
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	312.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	207.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	519	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmbereich: Annahme: GF = NF+20%

18	FE 1: Klasseneinheiten
515	FE 2: Betreuung (NNF)
45	FE 2: Betreuung (NNF)
0	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmbereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich	m ²	3'673	
Total HNF Schulbereich	m ²	3'673	
Total GF Schulbereich	m ²	6'794	entspricht HNF x 1.85
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	27'177	entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	56.00	

Sportbereich	m ²	1'434	
Total NF Sporthalle	m ²	1'434	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	1'472	richtigen Hallentyp wählen
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	248	richtigen Hallentyp wählen
Total GF Sportbereich	m ²	1'721	entspricht NF + 20%
Kubikmeter Halle selbst	m ³	14'724	Lichte Hallenhöhe plus 2l
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	869	1-fach 7,2-fach 8, 3-fach 9 m
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	15'593	3.5 m Höhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	16.25	

Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total HNF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0	
Total NNF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total NF Schulschwimmbereich	m ²	0	
Total GF SSB	m ²	0	entspricht NF + 20%
Kubikmeter HNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden
Kubikmeter NNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden für Du/Gar, 2.5 m für Raum u. Becken
Total Kubikmeter Schulschwimmbereich	m ³	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmbereich	KE	0	

Total Geschossfläche	m ²	8'515
Total Kubikmeter	m ³	42'770
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	72

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)	Tsd. CHF	Mio. CHF
Neubau		
Kosten pro GF Schule	5.00	33.97
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	8.47
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	1.43
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		43.87

Kosten pro Kubik Schule	1.25	33.97
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	8.83
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	0.96
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		43.76

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	46.96
Durchschnittliche Neubaukosten		44.86
Zuschlag für Altlasten ca.		0.563
		Mio.
		Mio.

exkl. 15% Zuschläge

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Sportbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Sportbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	4.0	36	144			
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	2.0	15	30			
NNF	7.2	VER Vereinschränke	0.0	24	0			
NNF	7.1	PZS Putzraum Sport	1.0	9	9			
WC-Anlage Sportbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	3.0	3	9			
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	1.0	6	6			
Total NNF Sportbereich			207					

SIA-Nr.	Abk.	Nebennutzflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
NNF	7.2	GRS Garderobe inkl. Dusche (geschl.-separ.)	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.2	GRL Lehrgarderobe inkl. Dusche/Sanität (unisex)	0.0	18	0	FE 4	1.0	0.00
WC-Anlage Schulschwimmbereich								
NNF	7.1	WCK WC Knaben	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCM WC-Mädchen	0.0	3	0	FE 4	1.0	0.00
NNF	7.1	WCI WC IV Sportbereich	0.0	6	0	FE 4	1.0	0.00
Total NNF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Funktionsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	NNF/Raum	NNF Total	KE/Raum	Total KE	* KE in HNF Schulschwimmbereich enthalten
FF	8.2	TLU Becken inkl. Umgang, Technik, Ausgleichsbecken, Werkstatt, Lager (ca. 130% SSB)	0.0	0	0	FE 4	1.0	0.00
Total FF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sekundarschule	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Pausenbereiche innen SEK	0		0			inkl. Garderobenkästen für SEK
Total VF Sekundarschule			0					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Sportbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	1.0	36	36			
Total VF Sportbereich			36					

SIA-Nr.	Abk.	Verkehrsflächen Schulschwimmbereich	Anzahl Räume	VF/Raum	VF Total	KE/Raum	Total KE	
VF	9.1	Eingangsbereich	0.0	36	0	FE 4	1.0	0.00
Total VF Schulschwimmbereich			0			FE 4	0.00	

AGF	Abk.	Aussenbereiche	Anzahl	Fläche	Total Fläche			
AGF	PAC	Gedeckter Aussenbereich	18.0	9	162			ersetzt Pausenfläche innen
AGF	PAK	Pausenfläche KDG aussen	0.0	72	0			zusammenhängende Fläche, baulich abgegrenzt
AGF	PAA	Pausenfläche PS/SEK aussen	18.0	72	1296			
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	2.0	1'040	2'080			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	ALL	Allwetterplatz = Hartplatz	0.0	1'500	0			für 10 Klassen: 26'40 oder 30'50
AGF	SPW	Spielwiese	1.0	1'800	1'800			für 10 Klassen: 30'60 oder 45 m x 90 m
AGF	WSA	1 Geräte-/Sprunganlage	1.0	224	224			
AGF	SLA	1 Schnelllaufanlage	1.0	650	650			
AGF	PPA	Parkplätze	30.0	30	900			Davon 1 PP IV, 1 PP für HW, gem. PP-Verordnung, 0.5 PP pro Unterrichtszimmer (72 m ²), 1 PP pro 80 m ² KDGHort sowie Reduktionsgebiete beachten
AGF	VEL	Velo-Abstellplätze	125.0	2.4	300			US: 1 pro 10 Lehrer; MS: 1 pro 10 Lehrer + 1 pro 10 Schüler, OS: 1 pro 10 Lehrer + 3 pro 10 Schüler, 0.8m * 2 m oder Höhenversetzt
AGF	RIC	Kickboard-Abstellplätze	0.0	1.0				0.45m * 2 m; Anbindemöglichkeit
AGF		Zufahrt, Abstansflächen, Umschwung			1450			oberdeckt, mit Anbindemöglichkeit, keine zusätzliche Fläche
Total Aussenbereich			8'862					20% der AGF

SIA-Nr.	Abk.	Flächen nach SIA 416	HNF Total	Total KE
HNF		Total HNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	4110.8 m ²	64.65
HNF		Total HNF (Sportbereich)	1227.0 m ²	16.25
HNF		Total HNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	0
HNF		Total HNF	5'338	80.90
NNF		Total NNF (PS/SEK ohne Sportbereich)	342.0 m ²	
NNF		Total NNF (Sportbereich)	207.0 m ²	
NNF		Total NNF (Schulschwimmbereich)	0.0 m ²	
NNF		Total NNF	549	KE

Annahmen:
 Schulbereich: GF = HNF x 1.85
 Sportbereich: Annahme: GF = NF+20%
 Schulschwimmereich: Annahme: GF = NF+20%

21.6	FE 1: Klasseneinheiten
584	FE 2: Betreuung (NNF)
54	FE 2: Betreuung (NNF)
0	FE 3: Von MKZ bestellt
0	FE 3: Von Sportamt bestellt
0	FE 4: Schulschwimmereich

Schul-/Betreuung-/Hausdienstbereich			
Total HNF Schulbereich	m ²	4'111	
Total GF Schulbereich	m ²	7'605	entspricht HNF x 1.85
Total Kubikmeter Schulbereich	m ³	30'420	entspricht GF x 4.0 m Geschosshöhe inkl. Boden
Total Kosteneinheiten Schulbereich	KE	64.65	

Sportbereich			
Total NF Sporthalle	m ²	1'434	
GF aus HNF Sporthalle (inkl. 20%)	m ²	1'472	
GF aus sonst. HNF und NNF (inkl. 20%)	m ²	248	richtigen Hallentyp wählen
Total GF Sportbereich	m ²	1'721	richtigen Hallentyp wählen
Kubikmeter Halle selbst	m ³	14'724	entspricht NF + 20%
Kubikmeter Nebenräume der Halle	m ³	869	Lichte Hallenhöhe plus 2l
Total Kubikmeter Sportbereich	m ³	15'593	1-fach 7,2-fach 8, 3-fach 9 m
Total Kosteneinheiten Sportbereich	KE	16.25	3.5 m Höhe inkl. Boden

Schulschwimmereich			
Total HNF Schulschwimmereich	m ²	0	
Raum unter Becken inkl. Technikbereich	m ²	0	
Total NNF Schulschwimmereich	m ²	0	
Total NF Schulschwimmereich	m ²	0	
Total GF SSB	m ²	0	entspricht NF + 20%
Kubikmeter HNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden
Kubikmeter NNF	m ³	0	4 m Höhe inkl. Boden für Du/Gar, 2.5 m für Raum u. Becken
Total Kubikmeter Schulschwimmereich	m ³	0	
Total Kosteneinheiten Schulschwimmereich	KE	0	

Total Geschossfläche	m ²	9'326
Total Kubikmeter	m ³	46'013
Total Kosteneinheiten (Alt)	KE (ALT)	81

Grobkostenschätzung BKP 1-9 (exkl. 15% Zuschläge)		
Neubau	Tsd. CHF	Mio. CHF
Kosten pro GF Schule	5.00	38.02
Kosten pro GF Sporthalle (ohne Nebenr.)	5.75	8.47
Kosten pro GF Sporthalle Nebenräume	5.75	1.43
Kosten pro GF SSB	7.50	0.00
Kosten pro Geschossfläche total (BKP 1-9)		47.92

Kosten pro Kubik Schule	1.25	38.02
Kosten pro Kubik Sporthalle (ohne Nebenr.)	0.60	8.83
Kosten pro Kubik Sporthalle Nebenräume	1.10	0.96
Kosten pro Kubik SSB HNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubik SSB NNF	2.70	0.00
Kosten pro Kubikmeter total (BKP 1-9)		47.81

Kosten pro KE (Alt) total (BKP 1-9)	650.0	52.59
Durchschnittliche Neubaukosten		49.44
Zuschlag für Altlasten ca.		0.644
	Mio.	Mio.
		exkl. 15% Zuschläge

Anhang 13: Szenario-Vergleich zur Zukunft der Schule und des Gebäudebestands

Szenario Merkmale	Kontrollierter Schulmarkt	De-schooling	Differenzierte Schule	Integrierte Schulregion
Demografische Entwicklung ländliche Regionen	Stagnation und Schrumpfung	Schrumpfung	Schrumpfung	Stagnation/Wachstum
Demografische Entwicklung Städte	Wachstum	Stagnation	Wachstum	Stagnation
Ökonomische Entwicklung	Wachstum	Stagnation	Rezession	post-growth
Sozio-technischer Wandel	re-aktiv	krisenhaft	stabil	pro-aktiv
Trägerschaft Schulen	mehrheitlich privat	mehrheitlich privat	öffentlich	öffentlich
Kontrolle Curriculum	öffentlich	nur bei öffentlichen Schulen	öffentlich	öffentlich
Finanzierungsmodell	öffentlich (Voucher)	privates Kapital	öffentlich, PPP, Miete	partizipatives Budget
Governance Schulsystem	bei kommerziellen Schulen	kein	kein	Transition Management
Arten der Privatschulen	Alternativschulen, Kettenanbieter	Konzernschule, Lerncoop	konfessionelle Schulen, Alternativschulen	wenig private Schulen
Anteil Privatschulen	0,7	0,8	0,2	0,05
Bildungsziele	individuell	marktwirtschaftlich	ideologisch	gemeinwesen-orientiert
Gesellschaftlicher Stellenwert Bildung	je nach sozio-ökonomischen Status	Verlust des Stellenwerts	je nach sozio-ökonomischen Status	hoher Stellenwert
Chancengerechtigkeit, soziale Durchlässigkeit	gering	keine	gering bis moderat	hoch, Teil der Strategie
Schulsystem	je nach Träger	je nach Träger	differenziert	Gesamtschule
Durchlässigkeit zwischen Schultypen	gering	keine	gering bis moderat	groß, Teil der Strategie
Vernetzung zwischen Schulen	bei Kettenschulen	keine	gering	groß, Teil der Strategie
Rekrutierung der Lehrer	kompetitiv, Teilweise Lehrermangel	gravierender Lehrermangel	zunehmender Lehrermangel	strategische, langfristige Rekrutierung
Lehrmethoden	Schülerzentriert	Frontalunterricht, Praktika	Lehrerzentriert	heterogene Lehrmethoden
Tägliche Zeitstrukturen	je nach Schulart und -träger	Konzernschulen ganztags	mehrheitlich Halbtags (Pflichtschule)	ganztags
Jährliche Zeitstrukturen	Kettenschulen ganzjährig	Konzernschulen ganzjährig	Schuljahr mit langen Ferien	ganzjährig
IKT im Unterricht	digital divide	digital divide	gering	integriert

Szenario Merkmale	Kontrollierter Schulmarkt	De-schooling	Differenzierte Schule	Integrierte Schulregion
Einbindung externe Einrichtungen	teilweise	keine	teilweise	Teil der Strategie
Einbindung Nachbarschaft	teilweise	keine	gering	Teil der Strategie
Lernorte außerhalb der Schule	aktive Einbindung	nur bei Lerncoops	teilweise aktive Einbindung	wenige
Erhaltungsstrategie Gebäudebestand	werterhalten bei Ketten, low level bei öffentlichen Schulen	low level bei Konzernschulen und Lerncoops	werterhaltend	wertsteigernd
Portfolio-basierte Bewirtschaftung	bei kommerziellen Kettenschulen	bei Konzernschulen	keine	Teil der Strategie
Auswirkungen Gebäudebestand	Wertverluste	starke Wertverluste	moderate Wertverluste	Wertsteigerung
Öffentliches Eigentum Schulgebäudebestand	stagnierend	stark abnehmend	stabil	zunehmend, strategisch
Flächenentwicklung öffentliche Schulen	stagnierend	stark abnehmend	stabil	zunehmend, strategisch
Dominante Raumstruktur	Klassenzimmer, open plan Konzepte	Seminarräume mit Mehrfachnutzung bei Konzernschulen	Klassenzimmer, Klassenzimmer-cluster	open plan Konzepte, open building system
Veränderung Schulgröße	kleinere Schulen bei Kettenschulen	große öffentliche Restschulen, kleine Konzernschulen und Lerncoops	differenziert	kontinuierliche Anpassung, Teil der Strategie
Dominanter Gebäudetypus öffentlicher Neubau	Umnutzung Bürobestand bei Kettenschulen	kein öffentlicher Neubau	Campuschule	Nachbarschaftszentrum
Dominanter Gebäudetypus privater Neubau	low cost Neubau, modulare Fertigteilbauten	Bürotypologie bei Konzernschulen	Clustertypus	keum privater Schulneubau

Abbildung: Szenario-Vergleich zur Zukunft der Schule und des Gebäudebestands (Lorbek, 2020, S. 237–238)

Anhang 14: Prognosen der Bevölkerungsentwicklung

Prognose der Stadt Zürich

	Bestand 2019	Unteres	Mittleres Szenario 2040	Oberes	Bemerkungen Rundung auf 100 Personen
Stadt Zürich	434'000	480'800	515'600	550'700	Wirtschaftliche Wohnbevölkerung
Wachstum	–	46'800	81'600	116'700	
	–	11%	19%	27%	
0-9-Jährige	42'700	–	47'800	–	
Anteil	10%	–	9%	–	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	–	5'100	–	
	–	–	12%	–	
10-19-Jährige	31'100	–	44'800	–	
Anteil	7%	–	9%	–	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	–	13'700	–	
	–	–	44%	–	

Tabelle: Bevölkerungsentwicklung Stadt Zürich (Daten: Statistik Stadt Zürich, ohne Datum)

Anhang 14: Prognosen der Bevölkerungsentwicklung (Fortsetzung)

Prognose des Kantons Zürich

	Bestand 2020	Szenario Trend 2040	Bemerkungen Rundung auf 100 Personen
Kanton Zürich	1'551'300	1'871'300	Zivilrechtliche Wohnbevölkerung
Wachstum	–	320'000	
	–	21%	
0-9-Jährige	162'800	191'200	
Anteil	10%	10%	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	28'400	
	–	17%	
10-19-Jährige	143'400	174'800	
Anteil	9%	9%	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	31'400	
	–	22%	
Stadt Zürich	420'900	501'100	Zivilrechtliche Wohnbevölkerung
Wachstum	–	80'200	
	–	19%	
0-9-Jährige	42'800	50'500	
Anteil	10%	10%	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	7'700	
	–	18%	
10-19-Jährige	31'300	39'300	
Anteil	7%	8%	Anteil an Gesamtbevölkerung
Wachstum	–	8'000	
	–	26%	

Tabelle: Bevölkerungsentwicklung Kanton und Stadt Zürich (Daten: Statistisches Amt Kanton Zürich, ohne Datum b)

Anhang 15: Standard-Phasenplan für Neubauten und Erweiterungen

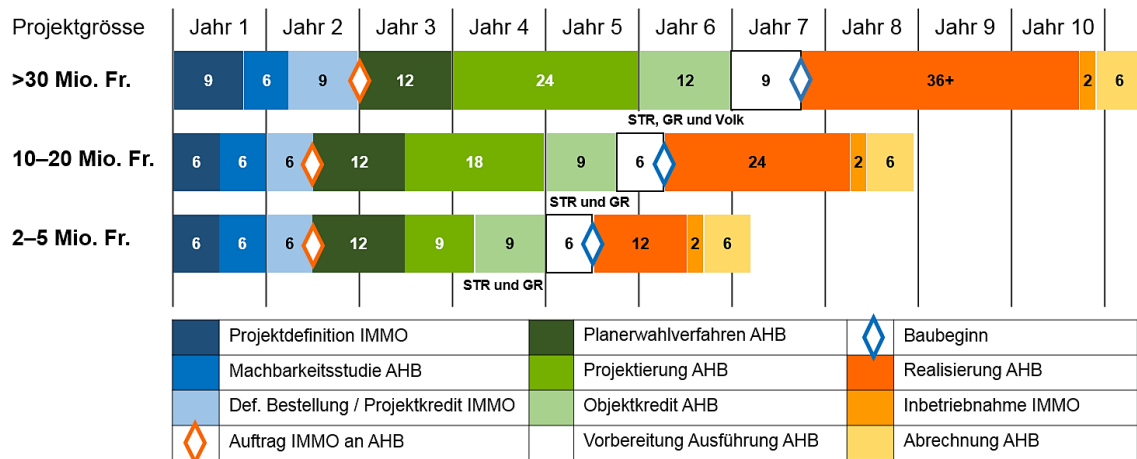


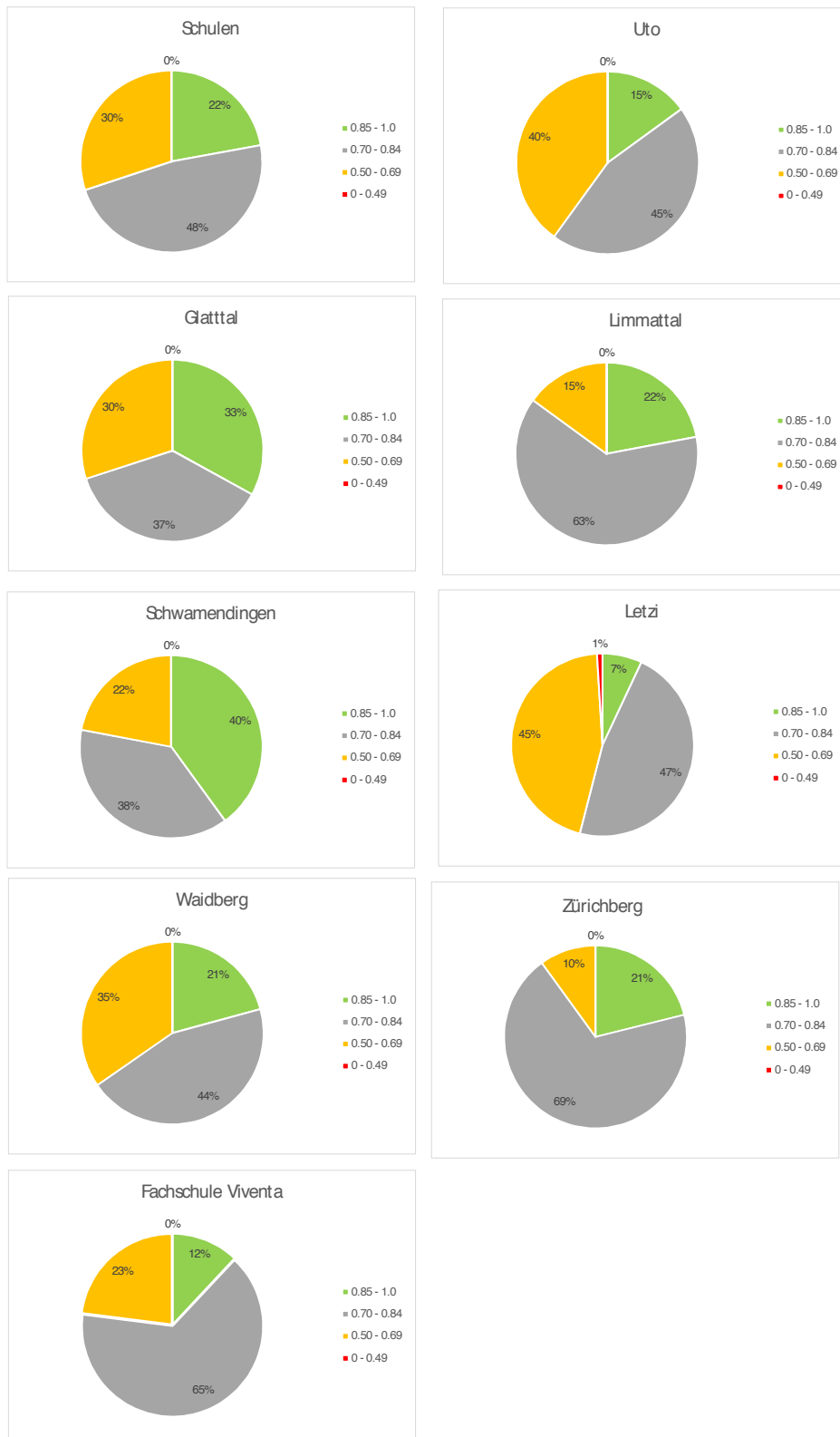
Abbildung: Standard-Phasenplan für Neubauten und Erweiterungen (Immobilien Stadt Zürich, 2018b, S. 9)

Anhang 16: Zustand des Portfolios der Schulbauten der Stadt Zürich

Zustand Portfolio / Teilportfolio IMMO nach Stratus per 7.11.2017, Auswertungsjahr 2019

Portfolio/Teilportfolio (approx. prozentualer Anteil des GVW-Portfolios IMMO) ohne Objekte nicht berechnen

%	gut 0.85 - 1.0	mittel 0.70 - 0.84	schlecht 0.50 - 0.69	sehr schlecht 0 - 0.49	Ø ZN
Zeilenbeschriftungen					
Glattal	33	37	30	-	0.76
Letzi	7	47	45	1	0.70
Limmattal	22	63	15	-	0.76
Uto	15	45	40	-	0.73
Schwamendingen	40	38	22	-	0.79
Waidberg	21	45	35	-	0.74
Zürichberg	19	62	9	-	0.74
Fachs. Viventa	12	65	23	-	0.77
Gesamtergebnis	22	48	30	-	0.75



Anhang 17: Analyse des Raumprogrammes der Stadt Zürich

Zusammenfassung Kindergarten- und Primarstufe

Klassenzüge	1 Klassenzug	2 Klassenzüge *	3 Klassenzüge	4 Klassenzüge
Klassen (KG + PS)	8 (2 + 6)	16 (4 + 12)	24 (6 + 18)	32 (8 + 24)
Hauptnutzfläche HNF	2'373 m ²	4'621 m ²	6'131 m ²	8'044 m ²
Relativ zu 1 KLZ	100%	195%	258%	339%
HNF pro Klasse	297 m ²	289 m ²	255 m ²	251 m ²
Relativ zu 1 KLZ	100%	97%	86%	85%

* Ausgangslage für die Modellierung

Tabelle: Analyse Raumprogramm Kindergarten- und Primarstufe (Daten: Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

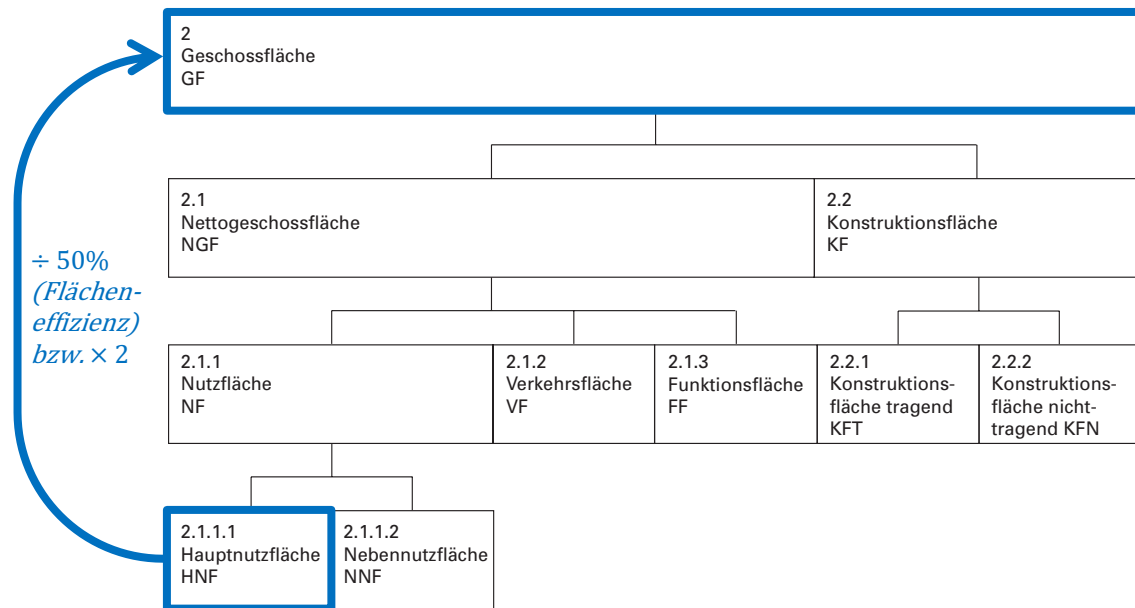
Zusammenfassung Sekundarstufe

Klassen (Sek)	9 Klassen	12 Klassen *	15 Klassen	18 Klassen
Hauptnutzfläche HNF	2'625 m ²	4'086 m ²	4'900 m ²	5'338 m ²
Relativ zu 9 Klassen	100%	156%	187%	203%
HNF pro Klasse	292 m ²	341 m ²	327 m ²	297 m ²
Relativ zu 9 Klassen	100%	117%	112%	102%

* Ausgangslage für die Modellierung

Tabelle: Analyse Raumprogramm Sekundarstufe (Daten: Bildungsdirektion und Baudirektion Kanton Zürich, 2012, S. 9–10; Immobilien Stadt Zürich, 2016)

Anhang 19: «Flächenbaum» Geschossfläche



$$\text{Flächeneffizienz (Formquotient)} = \frac{\text{Hauptnutzfläche HNF}}{\text{Geschossfläche GF}} = 50\%$$

Abbildung: «Flächenbaum» Geschossfläche mit Umrechnung von Hauptnutzfläche zu Geschossfläche im Modell (in Anlehnung an Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, 2003, S. 9)

Anhang 20: Auszug Jahresrechnungen 2019 und 2020 der Stadt Zürich

Bemerkung: Im Gemeindefinanzporträt liegen die Zahlen für 2020 noch nicht vor.

Jahresrechnung	2019	2020
Eckwerte		
Gesamtaufwand	8'861'300'000	8'794'700'000
Investitionsausgaben Verwaltungsvermögen	1'259'500'000	1'222'400'000
Erfolgsrechnung		
Kontengruppen		
Aufwand		
30 Personalaufwand	2'774'200'000	2'858'500'000
31 Sach- und übriger Betriebsaufwand	1'781'700'000	1'826'600'000
33 Abschreibungen Verwaltungsvermögen	708'100'000	439'00'000
Nettoaufwand nach Hauptaufgabenbereichen:		
2 Nettoaufwand Bildung (Nr. 1)	880'113'173	
Nettoaufwand nach Aufgaben:		
217 Schulliegenschaften	164'940'031	
Investitionsrechnung		
Kontengruppen Verwaltungsvermögen		
Investitionsausgaben Verwaltungsvermögen	1'413'552'199	
50 Sachgüter	1'087'600'000	1'063'000'000
Nettoinvestitionen nach Hauptaufgabenbereichen	1'105'500'000	919'400'000
2 Nettoinvestitionen Bildung (Nr. 4)	157'716'854	
Nettoinvestitionen nach Aufgaben		
217 Schulliegenschaften (Nr. 2)	153'149'256 (14%)	
Bilanz		
Kontengruppen		
14 Verwaltungsvermögen (Nr. 1)	9'600'000'000	10'061'300'000
Sachgruppen		
Verwaltungsvermögen		
140 Sachanlagen Verwaltungsvermögen	8'462'200'000	8'856'500'000
1400 Grundstücke Verwaltungsvermögen	496'500'000	505'700'000
1404 Hochbauten	4'036'100'000	4'312'500'000
1407 Anlagen im Bau Verwaltungsvermögen	1'188'000'000	1'182'800'000

Tabelle: Auszug Jahresrechnung 2019 und 2020 der Stadt Zürich (Daten: Stadtrat Stadt Zürich, 2021a; Statistisches Amt Kanton Zürich, ohne Datum a)

Anhang 21: Modellierung der Optimierungen im Neubau Kindergarten- und Primarstufe

Table with 14 columns for optimization types (A-K) and 16 rows of data. Includes sub-headers for 'Keine Aufnahmefähigkeit', 'Keine Verfügrungsramme', etc., and a bottom section for 'Veränderung KG u. PS' and 'Kostensparung'.

Anhang 22: Übersicht über den Stundenplan Optimierung G

Übersicht Stundenplan Kanton Zürich öffentliche Schule Lektionenzahl

Kindergartenstufe

Kindergarten 1

20 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

Kindergarten 2

24 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

Optimierung G: Verlängerung Unterrichtszeiten

Primarstufe

1. / 2. Klasse Primarschule

24 Lektionen

davon 10 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 28 (ohne) 32 (mit)

3. Klasse Primarschule

27 Lektionen

davon 8 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 29 (ohne) 32 (mit)

4. Klasse Primarschule

27 Lektionen

davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 29 (ohne) 32 (mit)

5. Klasse Primarschule

30 Lektionen

davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 33 (ohne) 41 (mit)

6. Klasse Primarschule

30 Lektionen

davon 4 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 33 (ohne) 41 (mit)

Sekundarstufe

1. Klasse Sekundarschule

35 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					WAH
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

2. Klasse Sekundarschule

34 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

3. Klasse Sekundarschule

32 - 36 Lektionen (je nach Wahlfächer)

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

Berechnungen

Optimierung G: Verlängerung Unterrichtszeiten

Klassen PS

Zusätzliche Anzahl Lektionen durch Optimierung

	Steigerung	Relativ
1. / 2. Klasse Primarschule	4	14%
3. / 4. Klasse Primarschule	3	10%
5. / 6. Klasse Primarschule	8	24%
Total	15	17%

Resultat

2.00 Verzicht auf 2 Klassenzimmer von 12
2.00 Verzicht auf 2 Gruppenräume von 12

Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen

Lektionenzahl

Alle Schulstufen

Kindergarten 1 - 4. Klasse Primarschule

maximal 35 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

5. / 6. Klasse Primarschule

maximal 40 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Sekundarschule

maximal 45 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Bemerkungen








Die Verteilung der Lektionen auf die Nachmittage ist als Beispiel zu verstehen und könnte je nach Klasse und Stundenplan variieren

Quellen: Siehe Literaturverzeichnis

Optimierung G: Verlängerung Unterrichtszeiten

Ergänzungen zur Optimierung sind in grüner Farbe gekennzeichnet

Legende

-  Lektion gemäss Lektionentafel öffentliche Schule
-  Zumutbare Lektionen Privatschulen
-  Gebundener Mittag (Tagesschule)
-  Betreuungsangebot
-  **Blauer Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl öffentliche Schulen**
-  **Roter Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl Privatschulen**
-  Zusätzliche Lektionen

Anhang 22: Übersicht über den Stundenplan Optimierung H

Übersicht Stundenplan Kanton Zürich öffentliche Schule Lektionenzahl

Kindergartenstufe

Kindergarten 1 20 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

Kindergarten 2 24 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Keine Optimierung

Optimierung H: Aufhebung gemeinsame freie Nachmittage

Primarstufe

1. / 2. Klasse Primarschule 24 Lektionen
davon 10 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 28 (ohne) 31 (mit)

3. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 8 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 29 (ohne) 32 (mit)

4. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 29 (ohne) 32 (mit)

5. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 5 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 32 (ohne) 36 (mit)

6. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 4 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 32 (ohne) 36 (mit)

Sekundarstufe

1. Klasse Sekundarschule

35 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					WAH
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 41 (ohne) 45 (mit)

2. Klasse Sekundarschule

34 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 41 (ohne) 45 (mit)

3. Klasse Sekundarschule

32 - 36 Lektionen (je nach Wahlfächer)

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen ohne / mit Optimierung: 41 (ohne) 45 (mit)

Berechnungen

Optimierung H: Aufhebung gemeinsame freie Nachmittage

Klassen PS

Zusätzliche Anzahl Lektionen durch Optimierung

	Steigerung	Relativ
1. / 2. Klasse Primarschule	3	11%
3. / 4. Klasse Primarschule	3	10%
5. / 6. Klasse Primarschule	4	13%
Total	10	11%

Resultat

1.35 Verzicht auf 1 Klassenzimmer von 12
1.35 Verzicht auf 1 Gruppenraum von 12

Klassen Sek

Zusätzliche Anzahl Lektionen durch Optimierung

	Steigerung	Relativ
1. - 3. Klasse Sek	4	10%
Total	4	10%

Resultat

1.17 Verzicht auf 1 Klassenzimmer von 12
1.17 Verzicht auf 1 Gruppenraum von 12

Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen

Lektionenzahl

Alle Schulstufen

Kindergarten 1 - 4. Klasse Primarschule

maximal 35 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

5. / 6. Klasse Primarschule

maximal 40 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Sekundarschule

maximal 45 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Bemerkungen








Die Verteilung der Lektionen auf die Nachmittage ist als Beispiel zu verstehen und könnte je nach Klasse und Stundenplan variieren

Quellen: Siehe Literaturverzeichnis

Optimierung H: Aufhebung gemeinsame freie Nachmittage

Ergänzungen zur Optimierung sind in grüner Farbe gekennzeichnet

Legende

-  Lektion gemäss Lektionentafel öffentliche Schule
-  Zumutbare Lektionen Privatschulen
-  Gebundener Mittag (Tagesschule)
-  Betreuungsangebot
-  **Blauer Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl öffentliche Schulen**
-  **Roter Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl Privatschulen**
-  Zusätzliche Lektionen

Anhang 22: Übersicht über den Stundenplan Optimierung I

Übersicht Stundenplan Kanton Zürich öffentliche Schule Lektionenzahl

Kindergartenstufe

Kindergarten 1 20 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 32 (mit)

Kindergarten 2 24 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 32 (mit)

Optimierung I: Aufhebung Blockzeiten

Primarstufe

1. / 2. Klasse Primarschule 24 Lektionen
davon 10 Halbklassse / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 32 (mit)

3. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 8 Halbklassse / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 32 (mit)

4. Klasse Primarschule 27 Lektionen
davon 5 Halbklassse / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 32 (mit)

5. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 5 Halbklassse / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 41 (mit)

6. Klasse Primarschule 30 Lektionen
davon 4 Halbklassse / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 41 (mit)

Sekundarstufe

1. Klasse Sekundarschule

35 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					WAH
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 41 (mit)

2. Klasse Sekundarschule

34 Lektionen
davon 3 Halbklassen / Teamteaching

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 41 (mit)

3. Klasse Sekundarschule

32 - 36 Lektionen (je nach Wahlfächer)

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Mögliche Anzahl Lektionen mit Optimierung: 41 (mit)

Berechnungen

Optimierung I: Aufhebung Blockzeiten

Klassen KG

Mögliche Lektionen	32
Kindergartenräume	3
Total KG	96
Effektive Lektionen	88 OK
Resultat	Verzicht auf 1 Kindergartenraum von 4 Verzicht auf 1 Grossgruppenraum von 4

Klassen PS

Mögliche Lektionen 1.-2.	32
Mögliche Lektionen 3.-4.	32
Mögliche Lektionen 5.-6.	41
Klassenzimmer 1.-2.	3
Klassenzimmer 3.-4.	3
Klassenzimmer 5.-6.	3
Total PS	315
Effektive Lektionen KLA	264 OK
Resultat	Verzicht auf 3 (oder 4) Klassenzimmer von 12 Verzicht auf 3 (oder 4) Gruppenräume von 12

Klassen Sek

Mögliche Lektionen	41
Klassenzimmer	9
Total Sek	369
Effektive Lektionen KLA	340 OK
Resultat	Verzicht auf 3 Klassenzimmer von 12 Verzicht auf 3 Gruppenräume von 12

Anforderungen an Stundenpläne für Privatschulen

Lektionenzahl

Alle Schulstufen

Kindergarten 1 - 4. Klasse Primarschule

maximal 35 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

5. / 6. Klasse Primarschule

maximal 40 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Sekundarschule

maximal 45 Lektionen

Lektion	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1					
2					
3					
4					
5					
Mittag					
6					
7					
8					
9					
-					

Bemerkungen





Die Verteilung der Lektionen auf die Nachmittage ist als Beispiel zu verstehen und könnte je nach Klasse und Stundenplan variieren

Quellen: Siehe Literaturverzeichnis

Optimierung I: Aufhebung Blockzeiten

Ergänzungen zur Optimierung sind in grüner Farbe gekennzeichnet

Legende

	Lektion gemäss Lektionentafel öffentliche Schule
	Zumutbare Lektionen Privatschulen
	Gebundener Mittag (Tagesschule)
	Betreuungsangebot

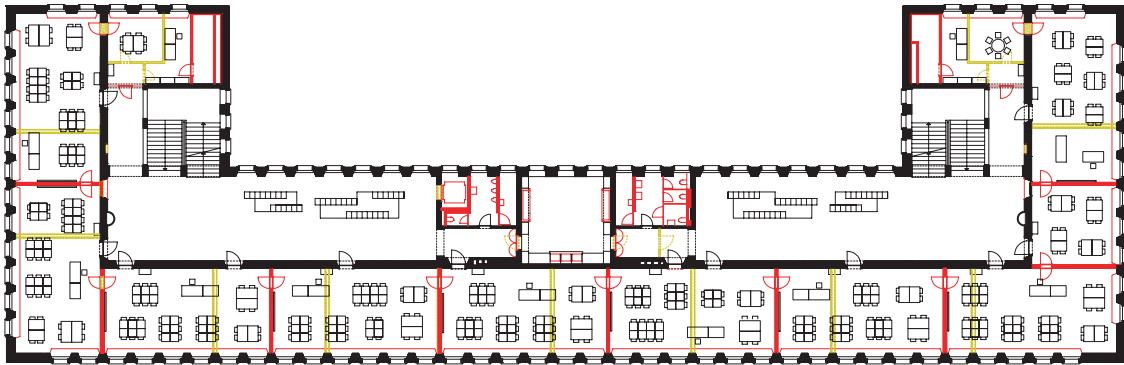
Blauer Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl öffentliche Schulen

Roter Rahmen: Maximal zumutbare Lektionenzahl Privatschulen

 Zusätzliche Lektionen

Anhang 23: Pläne der Schulanlagen im Bestand

Schulanlage Milchbuck



Schwarz: Bestand, Gelb: Abbruch, Rot: Neubau

Abbildung: Schulanlage Milchbuck Grundriss 2. und 3. Obergeschoss (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009b, S. 6)

Schulanlage Chriesiweg

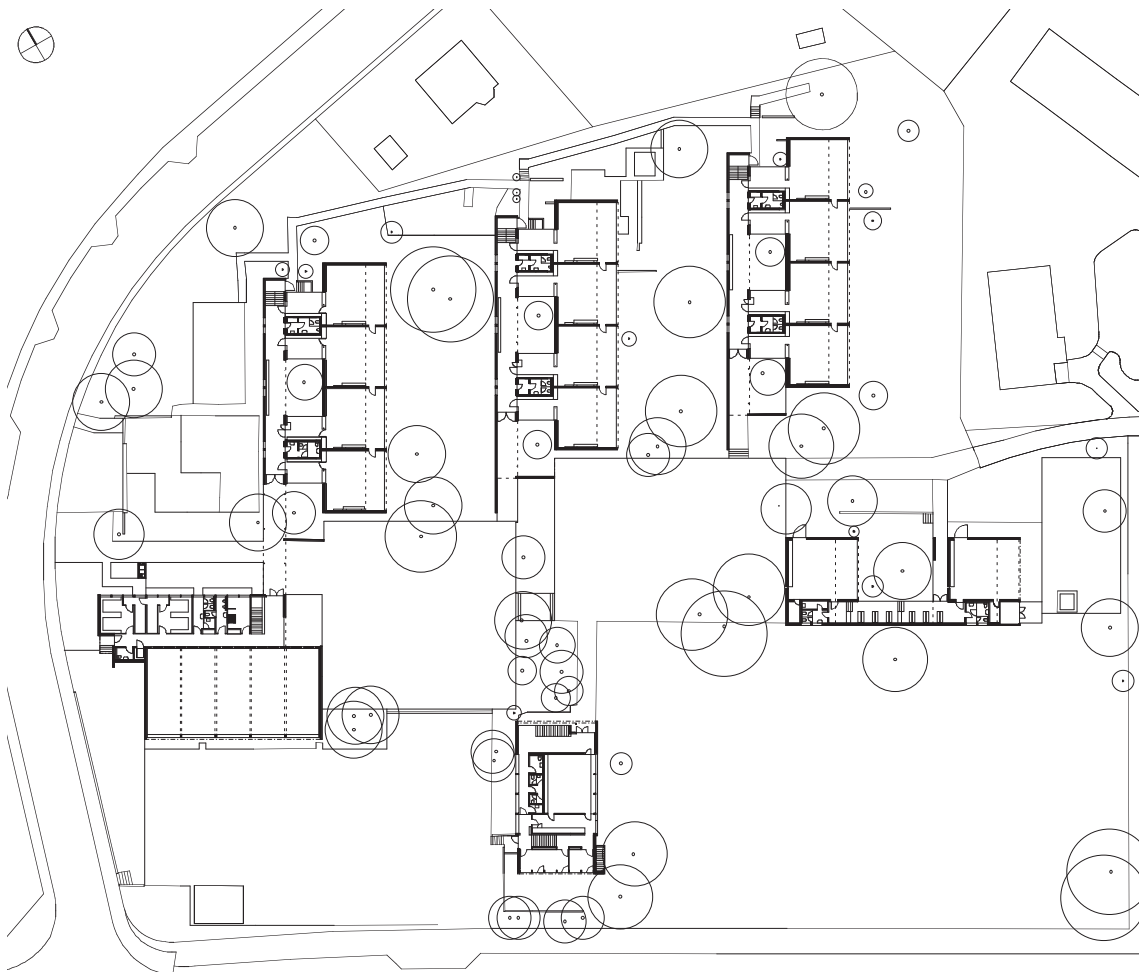


Abbildung: Schulanlage Chriesiweg Situation (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2009d, S. 5)

Schulanlage Blumenfeld

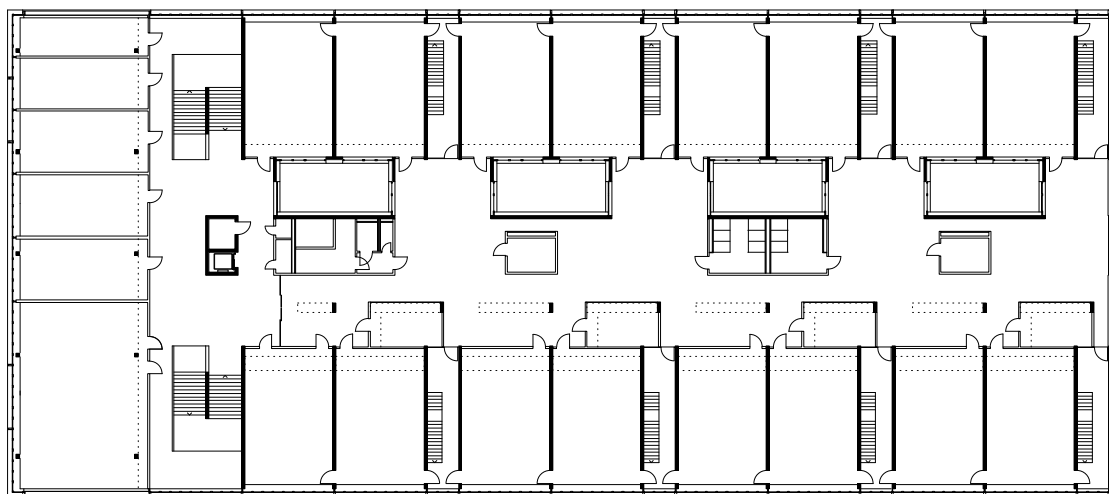


Abbildung: Schulanlage Blumenfeld Grundriss 2. Obergeschoss (Amt für Hochbauten Stadt Zürich, 2016, S. 7)

Anhang 24: Nachweis Raumprogramm der Optimierungen im Bestand

Optimierung Bestand Kindergarten KG und Primarschule PS <i>(Gross-Veränderungen)</i>	SA Mikkhuback Optimierungen A, D 3.0 KLZ KG und PS		SA Mikkhuback Optimierungen A, D 9 KL Sek		SA Christiweg Optimierungen D 2.0 KLZ KG und PS *		SA Blumenfeld Optimierungen A, D, F 3.0 KLZ KG und PS	
	Anzahl	Total	Anzahl	Total	Anzahl	Total	Anzahl	Total
	24		9		16		24	
	22.8		10.8		15.2		22.8	
Gefü markiert:	6	432 m2	0	0 m2	4	288 m2	6	432 m2
Nachweis im Bestand	18	1'296 m2	0	0 m2	12	864 m2	18	1'296 m2
	0	0 m2	9	648 m2	0	0 m2	0	0 m2
	3	108 m2	0	0 m2	4	144 m2	6	216 m2
	6	108 m2	4	72 m2	12	216 m2	6	108 m2
	1	36 m2	0	0 m2	1	36 m2	1	36 m2
	1	72 m2	0	0 m2	1	72 m2	1	72 m2
	3	216 m2	1	72 m2	2	144 m2	3	216 m2
	3	84 m2	1	84 m2	2	36 m2	3	84 m2
	2	144 m2	0	0 m2	1	72 m2	2	144 m2
	2	36 m2	0	0 m2	1	18 m2	2	36 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	1	72 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	1	18 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	1	108 m2	0	0 m2	0	0 m2
	1.33	144 m2	0.83	90 m2	1	108 m2	1.33	144 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	1.50	108 m2	0.75	54 m2	1	72 m2	1.50	108 m2
	24	144 m2	9	54 m2	16	96 m2	24	144 m2
	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2
	24	144 m2	9	54 m2	16	96 m2	24	144 m2
	18	162 m2	9	81 m2	12	108 m2	18	162 m2
	3'222 m2		1'467 m2		2'388 m2		3'336 m2	
	134 m2		163 m2		149 m2		139 m2	
	6.1 m2		7.4 m2		6.8 m2		6.3 m2	
	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2
	1	72 m2	0	0 m2	1	72 m2	1	72 m2
	1	14 m2	1	14 m2	1	14 m2	1	14 m2
	3	72 m2	0	0 m2	2	72 m2	3	72 m2
	3'355 m2		1'499 m2		2'516 m2		3'461 m2	
	140 m2		167 m2		157 m2		144 m2	
	6.4 m2		7.6 m2		7.1 m2		6.6 m2	
	6.16	444 m2	1.65	119 m2	2.74	197 m2	4.11	296 m2
	1.11	60 m2	1	54 m2	1	54 m2	1.11	60 m2
	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2
	1.50	18 m2	1	12 m2	1	12 m2	1.50	18 m2
	1.33	12 m2	0	0 m2	1	9 m2	1.33	12 m2
	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2
	1	12 m2	0	0 m2	1	12 m2	1	12 m2
	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2
	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2
	1	12 m2	0	0 m2	1	12 m2	1	12 m2
	612 m2	239 m2	27 m2	22 m2	22 m2	22 m2	19 m2	
	25 m2	1.2 m2	1.2 m2	1.8 m2	1.8 m2	1.8 m2	0.9 m2	
	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2	1	12 m2
	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2	1	18 m2
	1	36 m2	1	36 m2	1	36 m2	1	36 m2
	1	36 m2	1	36 m2	1	36 m2	1	36 m2
	1	75 m2	1	75 m2	1	75 m2	1	75 m2
	3 m2	8 m2	8 m2	5 m2	5 m2	5 m2	3 m2	
	0.1 m2	0.4 m2	0.4 m2	0.2 m2	0.2 m2	0.2 m2	0.1 m2	
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	1	1'034 m2	0	0 m2	1	1'034 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	1	1'372 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	2	160 m2	1	80 m2	2	160 m2	3	240 m2
	1	24 m2	1	24 m2	1	24 m2	1	24 m2
	1	9 m2	1	9 m2	1	9 m2	1	9 m2
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	1	126 m2
	1'227 m2		561 m2		1'227 m2		1'771 m2	
	51 m2		62 m2		77 m2		74 m2	
	2.3 m2		2.8 m2		3.5 m2		3.4 m2	
	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2	0	0 m2
	5'267 m2		2'374 m2		4'162 m2		5'779 m2	
	219 m2		264 m2		260 m2		240 m2	
	10.0 m2		12.0 m2		11.8 m2		10.9 m2	
	231 m2		220 m2		274 m2		253 m2	
	10'533 m2		4'748 m2		8'234 m2		11'540 m2	
	439 m2		528 m2		520 m2		481 m2	
	19.5 m2		24.0 m2		23.6 m2		21.9 m2	
	462 m2		440 m2		548 m2		506 m2	
	CHF 48'451'984	CHF 21'838'960	CHF 38'291'504	CHF 53'086'116				
	222%	90%	175%	243%				
	CHF 48'451'984	CHF 21'838'960	CHF 38'291'504	CHF 53'086'116				
	222%	90%	175%	243%				
	CHF 2'018'833	CHF 2'426'551	CHF 2'393'219	CHF 2'211'922				
	74%	90%	88%	81%				
	CHF 917'65	CHF 110'298	CHF 108'783	CHF 100'542				
	74%	90%	88%	81%				
	CHF 2'125'087	CHF 2'022'126	CHF 2'519'178	CHF 2'328'338				
	74%	90%	88%	81%				

Anhang 25: Resultate der Modellierung der Optimierungen im Neubau

Kindergarten- und Primarstufe

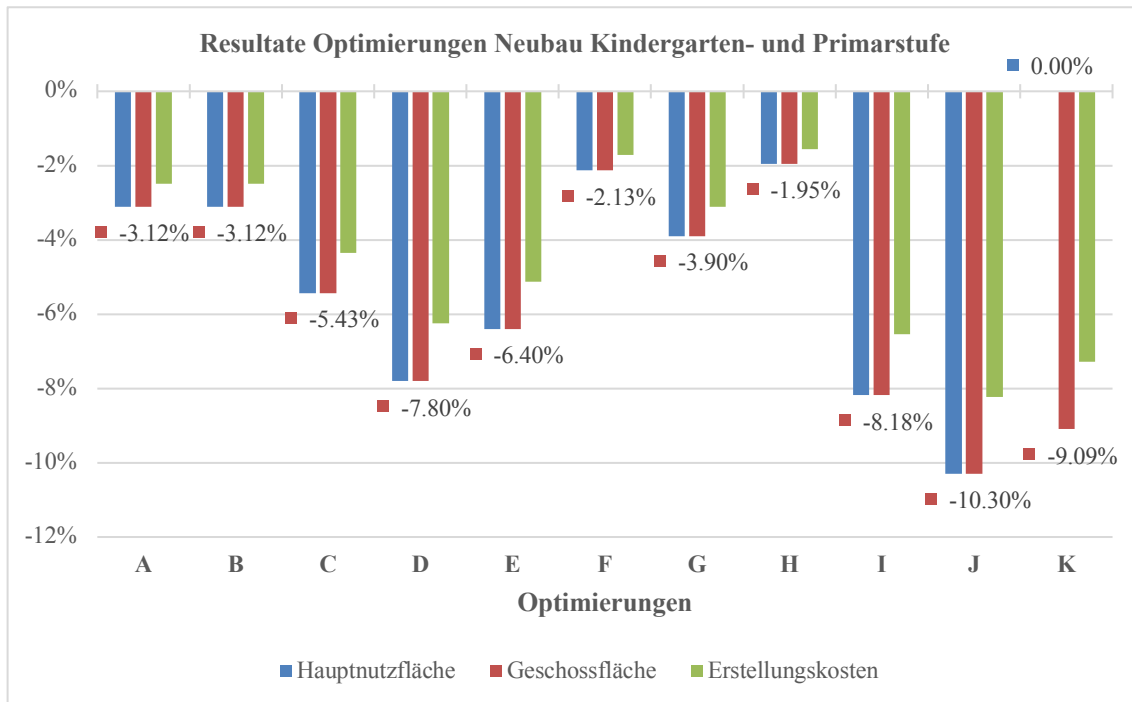


Abbildung: Resultate Optimierungen Neubau Kindergarten- und Primarstufe

Sekundarstufe

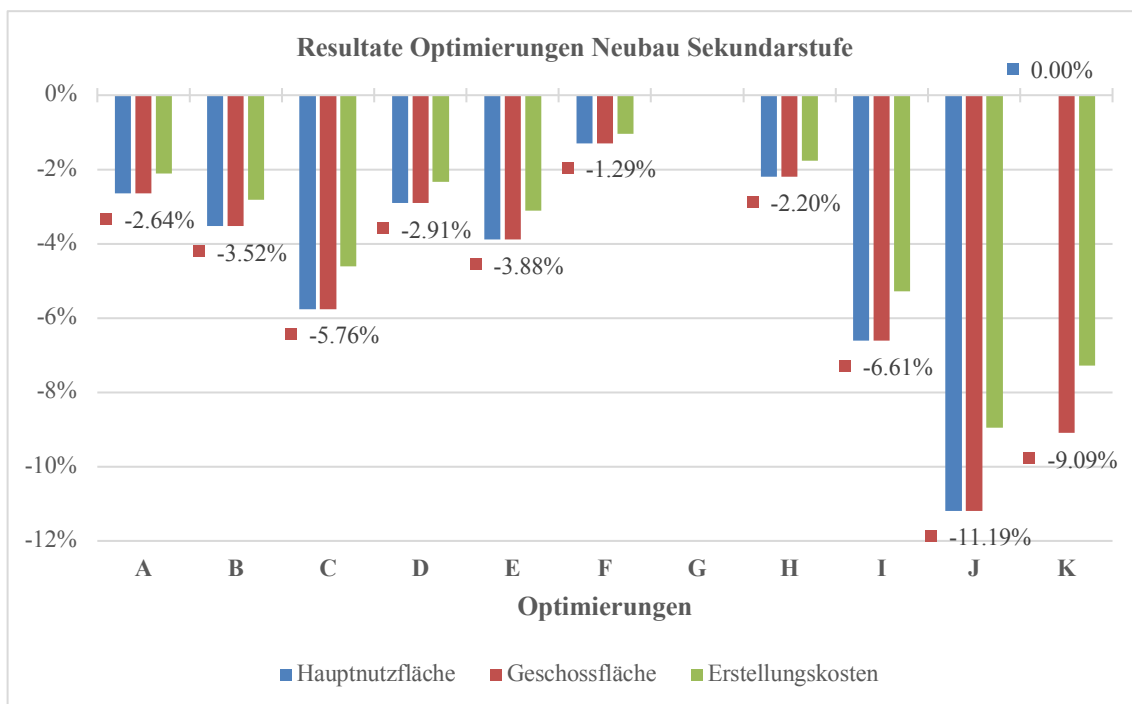


Abbildung: Resultate Optimierungen Neubau Sekundarstufe

Anhang 26: Weiterer Forschungsbedarf

Der weitere Forschungsbedarf ist in der folgenden Tabelle als eine Sammlung von möglichen Fragestellungen gegliedert nach Themenkomplexen – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – festgehalten.

Fachgebiet	Fragestellungen
Raumprogramm	
Architektur ⁵¹	Wie können die Schulbauten auf <i>zukünftige, unbekannte Entwicklungen</i> reagieren (Flexibilität, Anpassbarkeit, Variabilität etc.)? Kann der Schulbau vom Bürobau «lernen» und wenn ja, wie?
Architektur / Pädagogik	Welche <i>Räume</i> braucht die <i>Schule der Zukunft</i> ? Was leisten neue Raumkonzepte wie Lernlandschaften, Lernateliers etc.? Welche Räume braucht das kollaborative oder kooperative Lernen (siehe auch Anhang 10)?
Architektur / Pädagogik	Welche <i>Skaleneffekte</i> sind im Raumprogramm der Sekundarschule in den Empfehlungen für Schulhausanlagen möglich und umsetzbar? Macht es Sinn, Anreize für grössere Schulanlagen zu schaffen?
Architektur / Pädagogik	Welche Optimierungen sind bei über alle Schulstufen übergreifenden <i>Gesamtschulen</i> möglich? Welche Räume lassen sich zwischen den Schulstufen mehrfach nutzen? Welche Herausforderungen und Chancen ergeben sich aus einem solchen Schulbetrieb?
Architektur / Pädagogik	Inwiefern kann <i>Lernen ausserhalb der Schule</i> (z. B. draussen in der Natur) stattfinden (siehe auch Anhang 10)? Welche Anforderungen stellen sich dann an die Schulbauten?
Demografie	
Städtebau	Wie kann bei <i>Bevölkerungswachstum</i> die <i>innere Verdichtung</i> der Städte mit der Bereitstellung von Schulraum sowie den notwendigen <i>Aussenräumen</i> vereinbart werden (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 34–36)?
Architektur / Pädagogik / Politik	Wie kann bei einem <i>Bevölkerungsrückgang</i> der <i>Schulraum ungenutzt</i> werden, z. B. als Verwaltungsbauten, Pflegeheime oder Wohnungen (siehe auch Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 30–31, 36; Kammer Unabhängiger Bauherrenberater, 2017, S. 226)? Lohnt es sich, neue Schulbauten vor diesem Hintergrund zu planen und welche Vorinvestitionen machen dabei allenfalls Sinn?
Immobilienökonomie	Wie kann mit Schulbauten bei einem <i>Bevölkerungsrückgang</i> umgegangen werden? Welche Methoden eignen sich für die <i>Bewertung von Schulbauten</i> ? Was ist bei <i>Transaktionen</i> zu beachten?
Bau	
Architektur / Bauökonomie	Wie gross ist die <i>Einsparung an Baukosten</i> bei einer gegebenen Reduktion der Fläche? Bei welchen Flächen hat eine Reduktion den grössten Effekt?
Architektur / Pädagogik	Wie kann die <i>Flächeneffizienz</i> von Schulbauten ohne Qualitätseinbussen erhöht werden (Cluster-Ansätze, Erschliessung von aussen etc.)?
Architektur / Pädagogik	Wie kann eine <i>Mehrfachnutzung der Erschliessung</i> für Unterricht und Betreuung bewerkstelligt werden (siehe auch Braun et al., 2014, S. 27–40)? Wie müsste diese gestaltet werden und welche technischen Fragen (z. B. Brandschutz) ergeben sich daraus?
Architektur / Bauökonomie	Wie können aus architektonischer, planerischer, baulicher, technischer etc. Sicht Schulbauten <i>einfacher</i> ⁵² und damit günstiger geplant und gebaut werden?

⁵¹ Architektur wird hier sehr breit verstanden und enthält die Aspekte Entwurf, Planung und Ausführung.

⁵² Nach Nagler (ohne Datum) sind beim «Einfach Bauen» – in einer eher technischen Betrachtungsweise – folgende Punkte wichtig: Kompaktheit, Fenster, thermische Trägheit, robuste Technik, Systemtrennung und materialgerechte Konstruktion. Das Forschungsprojekt hat nicht primär eine Kosteneinsparung zum Ziel, diese ergibt sich jedoch indirekt.

Nutzung	
Politik	Wie können für die Nutzenden bzw. Bestellenden von Schulbauten <i>Anreize</i> geschaffen werden zur <i>Einsparung</i> von Fläche und / oder Kosten?
Facility Management	Wie stark kann ein <i>Reservationssystem</i> die Auslastung von Schulräumen erhöhen? Wie gross muss der Pool von Räumen sein, damit eine optimale Auslastung möglich ist?
Pädagogik / Politik	Unter welchen Rahmenbedingungen ist eine Benutzung der Schulanlagen zu schul-fremden Zwecken gemäss den Artikeln 64 bis 68 VVZ oder eine <i>Drittvermietung</i> derselben zur besseren Auslastung und zur Generierung von Einnahmen denkbar? Welche Räume eignen sich am ehesten dafür und welche Nutzungen kommen in Frage? Welche Synergien sind möglich mit der Erwachsenenbildung, die an Bedeutung zunimmt (Kammer Unabhängiger Bauherrenberater, 2017, S. 226)? Lohnt es sich, neue Schul-anlagen für eine Drittvermietung zu konzipieren?
Architektur / Politik	Wie lässt sich – nach dem Vorbild der «breiten Schulen» in den Niederlanden (Hochbaudepartement Stadt Zürich et al., 2004, S. 30) – das Raumprogramm der Schulen mit anderen Nutzungen verbinden? Wo bestehen Synergien, welche beispielsweise in kleinen Gemeinden genutzt werden könnten? Wie können die pädagogischen und bau-rechtlichen Herausforderungen von solchen Konzepten gelöst werden?
Unterricht und Betreuung	
Pädagogik / Politik	Wie kann an den <i>Personalkosten</i> für Unterricht und Betreuung gespart werden? Welche Auswirkungen haben Veränderungen am Betreuungsschlüssel auf die Qualität des Unterrichts und der Betreuung?
Pädagogik	Soll der <i>Fernunterricht</i> in der Zukunft institutionalisierter Bestandteil der Schule sein und falls ja wie wird dies implementiert (siehe auch Anhang 10)? Was ist das richtige Gleichgewicht zwischen Fernunterricht und Unterricht vor Ort?
Pädagogik / Politik	Wie könnte Handarbeiten und Werken im Klassenzimmer unterrichtet werden und was hätte dies für Auswirkungen (siehe auch Metron Raumentwicklung AG, 2004, S. 13)? Gibt es weiteren Fachunterricht, welchen man im Klassenzimmer abhalten könnte? Was wären die baulichen, organisatorischen etc. Konsequenzen daraus?
Pädagogik / Politik	Wie kann die <i>Nachfrage bei der Betreuung</i> durch ökonomische Anreize gesteuert oder nivelliert werden (z. B. Frühbucher-Systeme, Mengenrabatt, Abstufung der Tarife je nach Beliebtheit der Module oder Tage etc.)? Wie kann dies mit der Chancengleichheit und sozialer Gerechtigkeit vereint werden (z. B. Objekt- vs. Subjektfinanzierung etc.)?
Outsourcing	
Pädagogik / Politik	Unter welchen Voraussetzungen können die <i>Verpflegungsräume ausgelagert</i> werden (z. B. in Gastronomiebetriebe, Alterszentren, Kirchengemeindehäuser etc.)? Wie kann dem möglichen Konfliktpotential begegnet werden?
Pädagogik / Politik	Können <i>Betreuungsdienstleistungen</i> an private Anbieter <i>ausgelagert</i> werden – wie beispielsweise im Asylwesen – und wenn ja unter welchen Voraussetzungen? Wie kann die Qualität der Betreuung sichergestellt werden?
Immobilien-ökonomie / Politik	Kann das <i>Eigentum von Immobilien der öffentlichen Hand</i> – speziell von Schulbauten – <i>privatisiert</i> werden? Was wären die Vor- und Nachteile davon? Welche Modelle kämen für ein Outsourcing in Frage (siehe auch Haselbauer, 2014; Kammer Unabhängiger Bauherrenberater, 2017, S. 229–230; Schäfers et al., 2016, S. 857–867)?
Pädagogik / Politik	Kann das <i>gesamte Schulwesen</i> an private Anbieter <i>ausgelagert</i> werden (Charter-Schulen im angelsächsischen Raum, siehe auch Anhang 10 bzw. marktorientiertes Schulsystem in Schweden (Lorbek, 2020, S. 27)) und was wären die Konsequenzen daraus? Wie kann die Qualität der Bildung sichergestellt werden?

Tabelle: Weiterer Forschungsbedarf

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Thema «Optimierungen beim Raumprogramm für die Schule der Zukunft am Beispiel der Stadt Zürich» 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.

Zürich, den 6. September 2021

Lukas Prestele