

LEBEN & LESEN LASSEN

LEBEN & LESEN LASSEN

LEBEN & LESEN LASSEN



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna | Austria

Die Implementierung von westlichem Qualitätsstandard im Wohnbau angewendet im chinesischen Raum

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs / Diplom-Ingenieurin
unter der Leitung

Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz Karner
E253/3
Raumgestaltung und nachhaltiges Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung
von

Jing Jing Ruan
1026723
Margaretengürtel 82-88/10/19
1050 Wien

Wien, am 10. September 2015

Seit Jahrzehnten sieht man das stetige Wachstum der Wirtschaft im asiatischen Raum, dies gilt auch für die derzeitige Wohnsituation in China. Durch den extremen Bevölkerungszuwachs steigt dementsprechend auch die Nachfrage nach Wohnflächen, dabei wird aber oft die Bauqualität der Wohnbauten vernachlässigt. Anhand des Entwurfes dieser Diplomarbeit wird eine neue Herangehensweise demonstriert, in der man einen asiatischen Wohnbau nach westlichem Standard baut, ohne auf die traditionellen Aspekte des chinesischen Wohnbaus zu verzichten. Dabei erzielt man bei diesem Projekt eine gesteigerte Qualität des Wohnens durch die Durchmischung dieser zwei Komponenten.

Dieser Entwurf greift zusätzlich auf die natürlichen Ressourcen der Umgebung zur Reduzierung vom Energieverbrauch zurück und schafft dabei eine Aufwertung im städtebaulichen Kontext. Der Standort des Entwurfes befindet sich in Qingtian, eine Kleinstadt im südöstlichen Raum von China, mit einer Bevölkerungszahl von knapp 340 000 Menschen. Qingtian gehörte einst zu einem der ärmsten Bezirke in China und zählt heutzutage zu einer der wohlhabendsten Gegenden in China. Der Grund dafür liegt darin, dass die Zahl der Auswanderer nach Europa und zum großen Teil auch nach Österreich immer mehr steigt. Die Beweggründe für die Auswanderung nach Europa sind die Hoffnungen auf ein Leben auf einem höheren Lebensstandard.

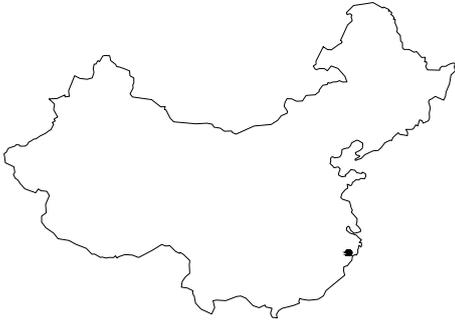
In the recent decades, on one hand you can see the steady increase of the economy in the Asian regions but also the current housing situation. Due to the extremely ascending living space, the demand of residents increases, whilst the quality of construction of residential buildings is often neglected. Based on this project the new approach is demonstrating an Asian housing with Western standards, without renouncing the traditional aspects of Chinese housing.

This Project wants to achieve a higher quality of living by mixing these two components. This design also uses the natural resources to reduce energy consumption and to create an improvement in the urban context. The location of this project is in Qingtian, a small town in the south-eastern area of China. The Number of the population is nearly 340,000. Qingtian once belonged to the poorest districts in China and nowadays it is one of the most affluent areas in China. The reason for the decent wealth is the emigration to Europe and also to Austria. The motive for emigration to Europe is hope for a life with a better standard.

DIPLOMARBEIT	3
EINLEITUNG	4
ABSTRACT	5
INHALTSVERZEICHNIS	7
THEMA DER DIPLOMARBEIT	8
QINGTIAN	9
TRADITIONELLE WOHNHÄUSER	21
BAUWIRTSCHAFT IN CHINA	27
WOHNBAUTEN IN QINGTIAN	31
KLIMA IN QINGTIAN	52
ENERGIEEFFIZIENTES BAUEN IN CHINA	57
DIE SCHWIERIGKEIT DES NACHHALTIGEN BAUENS	70
AUSWAHL DES BAUPLATZES	71
STADTANALYSE	72
BAUPLATZANALYSE	80
KONZEPT	82
ENTWURF	84
RENDERING	124
DETAILS	130
QUELLEN	132
DANKSAGUNG	139

Die Implementierung von westlichem
Qualitätsstandard im Wohnbau angewendet
im chinesischen Raum

*The implementation of Western quality
standard in housing
applied in Chinese region*

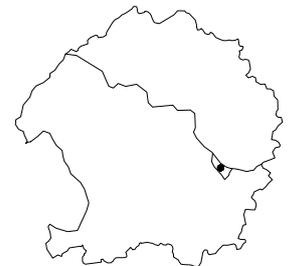


Der Bezirk Qingtian befindet sich in der südöstlichen Provinz von Zhejiang und grenzt an Wenzhou. Qingtian gehörte einst zu Song Yang und Kuo Cang, erst später wurde Qingtian zu einem eigenen Bezirk. Der Name des Bezirks entstand durch die grünen Berge, die den Bezirk umgeben. Qingtian beinhaltet etwa 90% an Bergen, 5% an Wasser, 5% an bebaubarem Land und umfasst ca. 2493 m² Fläche.¹



Abb.1:Überblick über Qingtian²

Zu diesem Raum gehören noch 3 weitere Bezirke, 9 Städte, 21 Landschaften und 414 Dörfer mit einer Gesamtbevölkerung von etwa 509 000 Menschen.³



¹ <http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/>, 20.02.2015

² <http://eldepartamentodondenuncapasanada.blogspot.co.at/2013/06/qingtian-china.html>, 20.02.2015

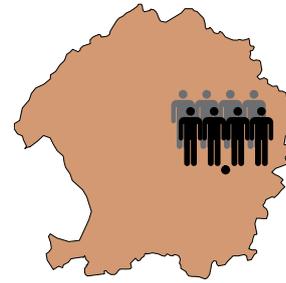
³ <http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/>, 20.02.2015



115 546 Haushalte



2,69 Pers./Haushalt



336 542 Einwohner

Die aktuelle Bevölkerungszahl in Qingtian liegt bei 336 542 Einwohnern. Bei der Zählung im Jahr 2000 war sie überraschenderweise um 7% gesunken. Um die Jahrtausendwende wohnten noch 3,09 Personen in einem Haushalt, während sich die Anzahl der Personen heute auf 2,69 reduziert hat. Von den angehenden 115 500 Haushalten leben 43,11% in der Stadt und 56,89% im ländlichen Raum.⁴

Haushalt

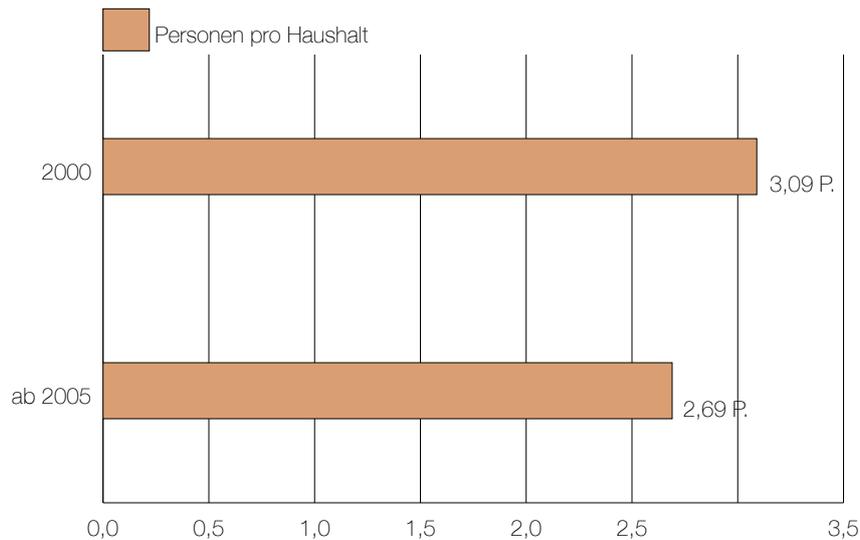
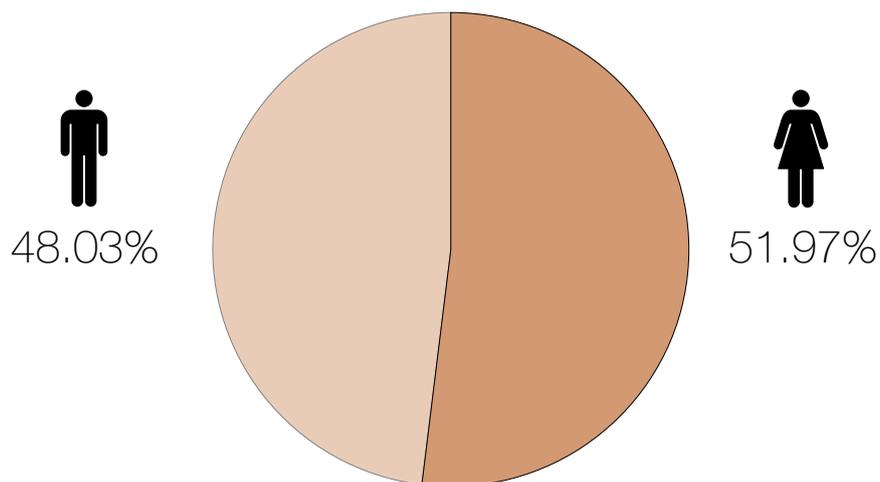


Abb.2: Statistik der Personen pro Haushalt

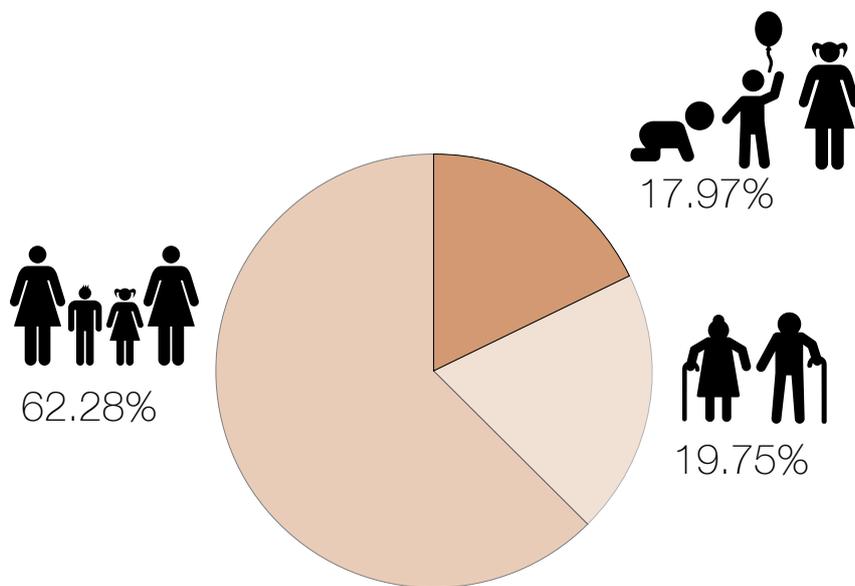
⁴ http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/201407/t20140709_180656.htm, 20.02.2015

Qingtian hat 336 542 Einwohner, davon sind 174912 männlich und 161630 weiblich.⁵



⁵ http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/201407/t20140709_180656.htm, 20.02.2015

Die Bevölkerung unterteilt sich in 66 460 Menschen im Alter von 0-14 Jahren, welches einen Prozentsatz von 19,75% ausmacht und in 209 602 Personen von 15-59 Jahren mit einem Anteil von 62,28%, sowie in 60 480 (17,97%) Menschen, die älter als 60 Jahre sind.⁶



Die Zahl der Studierenden bzw. Absolventen der Universitäten liegt im Jahr 2015 bei 13 625. 30 920 haben einen Oberstufenabschluss und 101 634 Menschen haben einen Unterstufenabschluss.

Die Zahl der Volksschulabsolventen liegt bei 118 405. Vergleicht man die Zählung mit der im Jahr 2000 ist die Zahl der Studierenden von 1 347 auf 4 049 gestiegen und die Zahl der Oberstufenabsolventen von 7 013 auf 9 188 angewachsen.

Einen Rückgang sieht man bei den Unterstufenabsolventen, die von 31 506 auf 30 200 gesunken sind. Auch bei den Volksschulabsolventen sieht man eine Abnahme von 45 076 auf 35 183.⁷



Abb.3: Bildungsstätte in Qingtian

⁷ http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/201407/20140709_180656.htm, 20.02.2015

In den letzten fünf Jahren gab es große Fortschritte bei wichtigen Teilen der Infrastruktur wie Transport, Energie und Wasserwirtschaft, welche eine fundamentale Grundlage für die städtische und ländliche Entwicklung geschaffen haben. Im Jahr 2011 wurden diverse Straßen und Brücken gebaut, sowie ein Wasserkraftwerk in Gang gesetzt. 95% der ländlichen Gebiete verfügen mittlerweile über sauberes Trinkwasser. Insgesamt wurden 24 161 alte Häuser renoviert, sowie 7 kritische Stauseen und 70 Teiche behoben. Die Taihe-Brücke verbindet die Stadtteile Qingtian-Stadt und Qingtian-Shuinan und zählt zu den Hauptverknüpfungspunkten der Stadt.⁸



Abb.4: die Taihe-Brücke⁹

⁸ http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en/201407/20140709_180656.htm, 20.02.2015

⁹ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Qingtians einziger Bahnhof gehört der Jinhua-Wenzhou Eisenbahn-Gesellschaft und verfügt nur über die dritte und somit preisgünstigste Klasse des öffentlichen Personen- und Güterverkehrs. In Jinhua-Wenzhou ist eine Hochgeschwindigkeits-Eisenbahn in Bau und wird voraussichtlich bis Ende 2015 abgeschlossen sein.

Die Ostbusstation und der südliche Busbahnhof sind zwei der wichtigsten Grundverkehrsanlagen in Qingtian. Der südliche Busbahnhof wird täglich von etwa 1200 Passagieren frequentiert, eine weitere Busstation befindet sich derzeit in Bau.

Neben diesen Hauptverkehrsmitteln gibt es noch drei Buslinien sowie Taxis (PKWs oder Motorräder), welche in Anspruch genommen werden können. Bekannt sind jedoch die sogenannten Dreiräder. Sie werden manuell betrieben, sind aber auch teilweise motorisiert und sie sollen die Fortbewegung von A nach B erleichtern. Die Dreiradtaxis sind für zwei Personen besetzbar, befinden sich meistens bereits in unmittelbarer Nähe und der Einstieg kann überall erfolgen.¹⁰

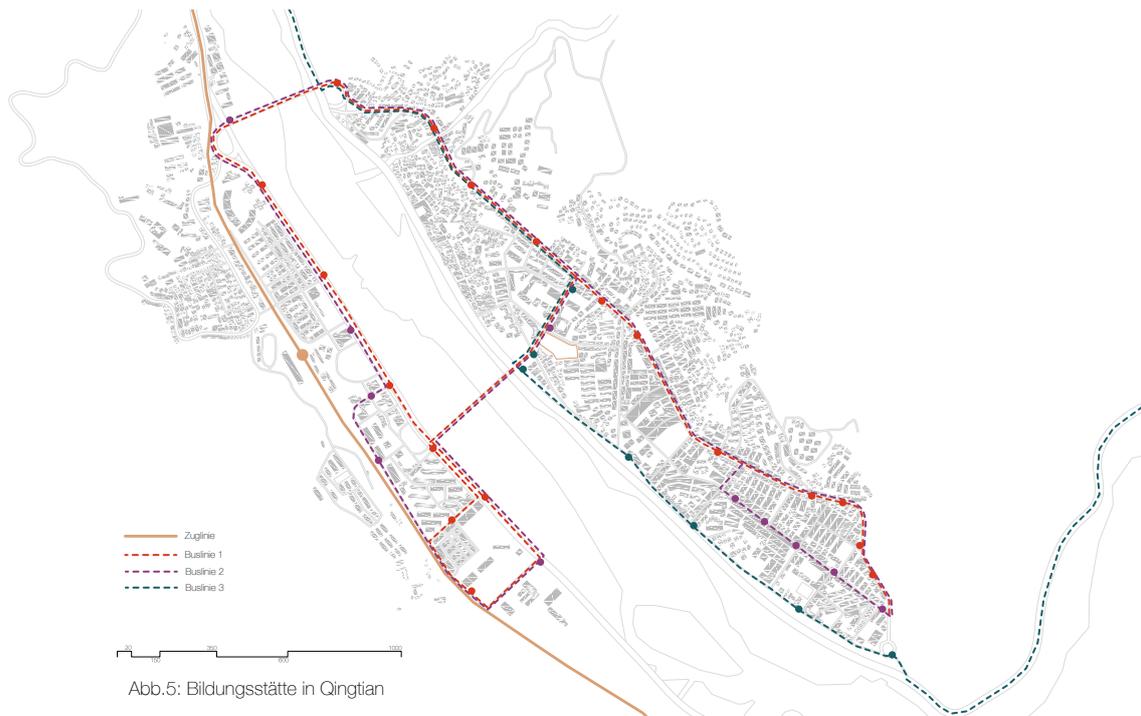


Abb.5: Bildungsstätte in Qingtian

¹⁰ <http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/ev/>, 20.02.2015

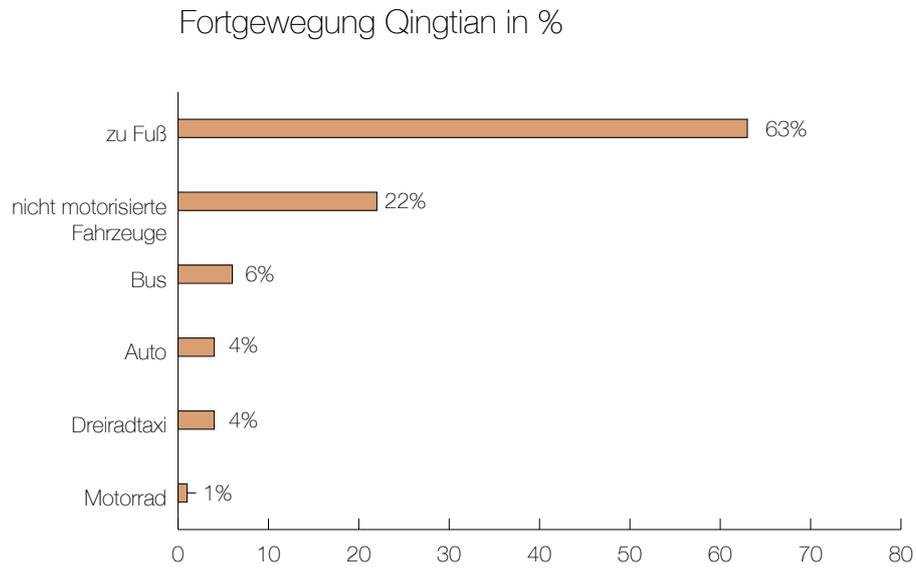


Abb.6: Bildungsstätte in Qingtian¹¹



Abb.7: Bushaltestelle¹²

¹¹ http://www.qingtian.gov.cn/zwgk/zfwj/qzbf/201308/t20130812_129007.htm, 8.04.2015

¹² Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015



Abb.8: manuell gesteuerte Dreiradtaxis¹³



Abb.9: motorisiertes Dreiradtaxi¹⁴

¹³ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

¹⁴ <http://zj.qq.com/a/20140804/060205.htm#p=13>, 20.02.2015



Abb.10: Motorradtaxi¹⁵

¹⁵ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Qingtian ist eine bekannte Ursprungsprovinz von Auslandschinesen. Die ersten Auswanderungen der Qingtianesen fanden bereits vor 300 Jahren statt. Heutzutage gibt es etwa 250 000 qingtianesische Migranten in über 120 Länder auf der Welt. Aufgrund der Auswanderungen in wohlhabende Länder haben sie einen nachhaltigen Beitrag zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung von Qingtian geleistet.¹⁶ Die Emigration nach Österreich ist nach wie vor sehr ausgeprägt, dies teilt auch der ÖIF (Öst erreichischer Integrations Fonds) mit.

[...]Laut Angaben der Statistik Austria leben derzeit 15.673 Chinesen in Österreich, davon 9.653 Personen wohnhaft in Wien. Zählt man die bereits in Österreich geborene Generation, ethnische Chinesen mit anderer Staatsbürgerschaft sowie Asylwerber und illegale Migranten dazu, so umfasst die chinesische Community schätzungsweise rund 30.000 Mitglieder. Während die überwiegende Mehrheit der hier ansässigen Chinesen aus den Städten Qingtian und Wenzhou in der Provinz Zhejiang stammt, haben sich v.a. in den letzten Jahren Zuwanderergruppen aus den verarmten Provinzen Fujian und Dongbei hinzugesellt. In den Jahren 2002-2006 gab es zudem eine Zuwanderungswelle chinesischer Schüler und Studenten.

Aus eigener Initiative kamen Chinesen 1902 als Händler und Arbeiter nach Österreich. In den 1930er Jahren migrierten chinesische Landbewohner aus dem Dorf Qingtian nach Österreich und verlegten sich erstmals auf die Gastronomie: Ende der 1940er Jahre entstanden die beiden ersten China-Restaurants, im Laufe der 1970er Jahre vermehrten sich die gastronomischen Betriebe, so dass es in den achtziger Jahren bereits ca. 120 China-Restaurants in Wien gab. Mittlerweile gibt es rund 1168 gastronomische Betriebe in Österreich, die von Chinesen geführt werden, davon 508 Betriebe mit Sitz in Wien. [...] Nach der Gastronomie bilden Einzel- und Großhandel die zweitwichtigste Wirtschaftszweig für chinesische Migranten: 50 Import- & Exportunternehmen

¹⁶ http://www.chinadaily.com.cn/life/2010-03/02/content_9524352.htm, 20.02.2015

und 42 Supermärkte sind im Telefonbuch für Chinesen vermerkt, ebenso wie einige Karaoke-Bars, drei chinesische Schulen, Internetcafés und Kulturhäuser etc. [...]Es gibt 30 Vereine und Organisationen von Chinesen. Dazu gehören: Verein für chinesische Gastronomen in Österreich, Verein der Qingtian-Chinesen in Österreich, Verband der Chinesen in Österreich, Verein von Chinesen der Provinz Zhejiang, Verein chinesischer Frauen, Handelsverein der Chinesen in Österreich.[...]¹⁷



Abb.11: ein nach Wien benanntes Restaurantcafé¹⁸

17 http://www.integrationsfonds.at/oeif_dossiers/die_chinesische_community_in_oesterreich/, 20.02.2015
18 Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

In der Geschichte waren die ersten Bauten, die je von Menschen erschaffen wurden, alle auf eine Art und Weise sehr ähnlich. Die Unterschiede lagen lediglich darin, dass abhängig von Gegend und Erdoberfläche verschiedene Baustoffe verwendet wurden. So wie alle anderen Dinge wie Tradition, Kultur, Essen und Kleidung ihren Entwicklungsverlauf hatten, galt dies ebenfalls für die Entwicklung der Unterkünfte in China. Auf Grund von unterschiedlichen Wetterbedingungen und zum Schutz vor diversen Naturkatastrophen entwickelte sich ein großes Spektrum an Stilrichtungen.

Vor über 3000 Jahren entstanden die ersten Häuser aus Lehm, die mit diversen Holzbrettern zusammengefügt wurden. Später um 1100-771 vor Christus begann man Mauern erstmalig mit Ziegeln zu bauen. Kaiserliche Paläste, Tempel und Häuser von Aristokraten hatten Überdachungen, die mit abgerundeten Dachziegeln geschützt waren. Diese Entwicklung brachte einen bedeutsamen Fortschritt in der Bautechnik in der chinesischen Geschichte.¹⁹



Abb.12:Modell eines mehrstöckigen Wohnhauses²⁰

¹⁹ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.7

²⁰ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.8

TRADITIONELLE WOHNHÄUSER

Die Entwicklung der traditionellen chinesischen Wohnhäuser

Zu dieser Zeit entstanden auch die ersten Hofhäuser mit Dachvorsprüngen und die mit Bogen versehenen Eingangstore. Die meistgebaute Gebäudeart dieser Zeit (206 v. Chr.- 25 n. Chr.) hatte zwei Schlafräume und einen großzügigen Vorraum. Jeder Raum hatte durchschnittlich eine Größe von 11m², wobei der Vorraum meist doppelt so groß war. Der quadratische Grundriss wies ebenfalls einen quadratischen Innenhof auf.²¹



Abb.13:typischer Gebäudetyp der Han-Dynastie²²

²¹ https://www.1stdibs.com/furniture/asian-art-furniture/more-asian-art-furniture/han-dynasty-pottery-model-house/id-f_788567, 23.02.2015

²² https://www.1stdibs.com/furniture/asian-art-furniture/more-asian-art-furniture/han-dynasty-pottery-model-house/id-f_788567, 23.02.2015

In der Zeit von 618-907 n. Chr. wurde das gemeinschaftliche Wohnen von Herrscher Tang eingeführt. Eine Gemeinschaftseinheit beinhaltete mehrere Gruppen von Häusern und wurde von vier Mauern, teilweise mit Toren versehen, umschlossen. Jede Wohneinheit war nochmals mit Mauern umrandet, so dass jedes Haus von drei Mauern geschützt war. Das Betreten der Schlafzimmer erforderte den Weg durch das Haupttor, das Mitteltor und schließlich das Durchschreiten des Vorraumes. Abgeschafft wurde dieses Wohnsystem in der Zeit der Song-Dynastie.

Während der Song-Dynastie lebten die verschiedenen Gesellschaftsschichten unter bestimmten Regeln, die nach einem hierarchischen Prinzip ausgelegt wurden. „Der Wohnsitz eines Prinzen hieß fu, der eines Beamten zhai, und das Haus eines einfachen Bürgers hieß jia.“ Alle Wohnräume waren entlang des Innenhofes angelegt, der Vorraum wurde durch einen Korridor mit den Schlafzimmern verbunden. Die traditionellen geschnörkelten Dächer bekamen erst in der Zeit von 960-1279 n. Chr. ihre Bedeutung.

Als die Ming-Dynastie in der Zeit von 1368-1644 n. Chr. das Königreich beherrschte, gab es eine enorme Anzahl an Großfamilien mit mehreren Generationen, die teilweise etliche Wohnanlage gleichzeitig besetzten. Betrachtet man die Baukomplexe dieser Epoche, fällt einem das künstlerische und handwerkliche Talent an diversen Eingängen, Wänden, sowie Fassaden auf. Gleichzeitig kurbelte man erstmalig mit der Ziegelherstellung die Wirtschaft an. Ziegel wurden vor allem von wohlhabenden Chinesen bevorzugt.

Des Weiteren wurden Anwesen mit über zwanzig Wohnungen mit einer eigenen Küche, einem Innenhof, sowie einem festgelegten Vorraum gebaut.

TRADITIONELLE WOHNHÄUSER

Die Entwicklung der traditionellen chinesischen Wohnhäuser

Die Qing-Dynastie (1644-1911 n. Chr.) trug mit ihren fortschrittlichen Bautechniken, Tischlerei,- und Glasurarbeiten wesentlich zur Geschichte bei. Bei den Grundrissen, sowie den Formen der Wohnanlagen gab es jedoch nur wenige Weiterentwicklungen. Nach und nach entwickelt sich auch der Trend mit einfacheren Formen zu arbeiten, dennoch bevorzugten finanzkräftige Familien luxuriöse Schnitzereien, Steinbildhauereien und diverse Wandmalereien.²³

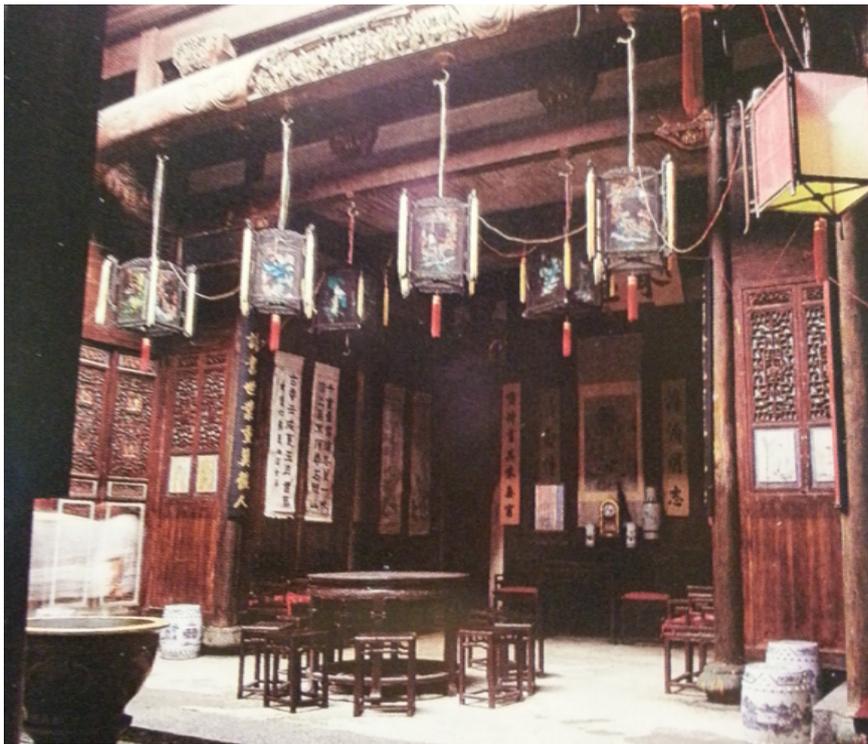


Abb.14: Wohnhaus der Qing-Dynastie²⁴

²³ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.6-12

²⁴ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.11

Das am weitesten verbreitete traditionelle Hofhaus besteht aus vier Bauten oder aus mehreren Wohngruppen und einem großzügigen Innenhof, wobei die Fensterseiten in den geschlossenen Innenhof gerichtet sind. Die einzelnen Häuser können einen Hof umranden, aber auch um mehrere hintereinander positionierte Innenhöfe orthogonal angeeignet sein.

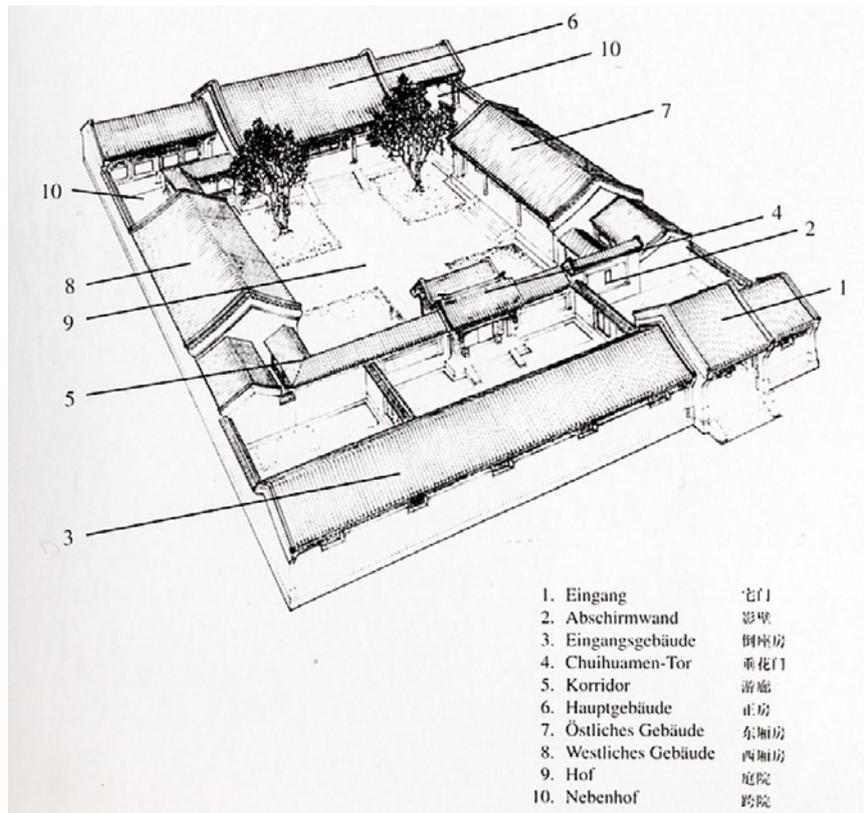


Abb.15: durchschnittliches Hofhaus ²⁵

TRADITIONELLE WOHNHÄUSER

Das traditionelle Hofhaus von Beijing



Abb.16:Hofhausanlage in Beijing²⁶



Abb.17: Eingangsbereich eines typischen Hofhauses²⁷

²⁶ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.19

²⁷ Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006, S.18

Immobiliensektor²⁸

Indikator	2011	Veränderung 2010 zu 2009 in %	Veränderung 2011 zu 2010 in %
Von Bau- und Entwicklungsgesellschaften gekauft Land (in Mio. qm)	409,70	28,40	2,60
Von Bau- und Entwicklungsgesellschaften gekauft Land (in Mrd. RMB 2)	1141,30	65,90	14,10
Landerschließung (in Mio. qm)	-	-7,70	-
Realisierte Immobilieninvestitionen (in Mrd. RMB)	6174,00	33,20	27,90
-darunter für Wohngebäude	4430,80	32,90	30,20
Fertig gestellte Bauprojekte (in Mio. qm)	892,40	4,50	13,30
-davon Wohngebäude	716,90	2,70	13,00
Laufende Bauprojekte (in Mio. qm)	5079,60	26,60	25,30
-davon Wohngebäude	3884,40	25,30	23,40
Im gleichen Jahr begonnene Bauprojekte (in Mio. qm)	1900,80	40,70	16,20
-davon Wohngebäude	1460,4	38,80	12,90

Fläche von neu gebauten Wohngebäude in China 2001-2012

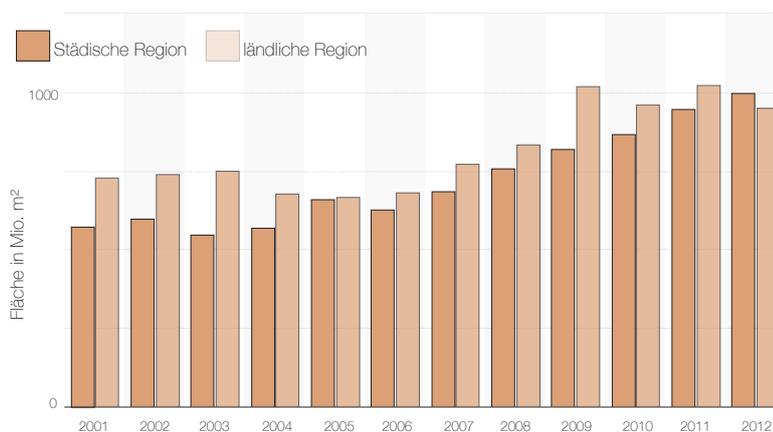


Abb.18: Fläche von neu gebauten Wohnbauten 2001-2012²⁹

²⁸ http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=594372.html&channel=premium_channel_gtai_1_, 17.03.2015

²⁹ <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/221204/umfrage/flaeche-von-neu-gebauten-wohngebaueuden-in-china-nach-stadt-und-land/>, 8.04.2015

Die Anzahl der realisierten Wohnbauten in verschiedenen Städten und Regionen ist im Vergleich zu 2010 geringer als im Jahr 2011.³⁰

	Realisierte Immobilieninvestitionen für den Wohnungsbau (in Mrd. RMB)	Veränderung zu 2010	Fertiggestellte Wohnfläche
Beijing	177,8	17,9	13,2
Tianjin	67,9	20,1	16,4
Shanghai	139,9	13,7	15,5
Jiangsu	408,6	29,4	61,5
Zhejiang (Qingtian)	270,0	31,2	29,9
Guangdong	349,5	37,7	46,1
Shandong	320,2	27,5	52,0

Zielvorgaben zum Einsparen von Energieverbrauch für 2011 bis 2015³¹

Bereich	Zielformulierungen 2011 bis 2015
Neugebäude	in Städten: Energieeinsparquote \geq 65% gegenüber 2005
Bestehende Wohngebäude	technische Umrüstung bestehender Wohngebäude Pilotprojekte zur technischen Umrüstung bestehender Wohngebäude in klimatisch gemischten Regionen sowie in Südchina: gesamte Fläche soll 50 Mio. qm erreichen
Große öffentliche Gebäude	über zehn Schwerpunktstädte zur Energieeinsparung für energieintensive öffentliche Gebäude; insgesamt sollen 60 Mio. qm energieintensive öffentliche Gebäude saniert werden, Energieverbrauchsreduzierung pro Flächeneinheit um 10% gegenüber 2010, für große öffentliche Gebäude um 15% gegenüber 2010
Nutzung erneuerbarer Energieträger im Gebäudebau	Bau von Gebäuden mit 2,5 Mrd. qm unter Nutzung erneuerbarer Energieträger (Photovoltaik, Geothermie). Angestrebt wird die Einsparung von 30 Mio. t CE (Standardkohle-Einheiten; coal equivalent) aus fossilen Energieträgern im Jahr.
Green Building Standards	Bei über 80% neuer öffentlicher Gebäude (Schulen, Krankenhäuser etc.) sowie bei mindestens 70% der staatlich finanzierten Sozialwohnungen sollen die nationalen Green Building Standards eingehalten werden. Über 20% der Neubauten in regierungsunmittelbaren Städten sowie in den Provinzen Jiangsu, Zhejiang , Fujian, Guangdong, Hainan, Shenzhen, Xiamen, Dalian, Qingdao und Ningbo sollen bis Ende 2015 die Green Building Standards einhalten.
Neue wärmedämmende Baustoffe	Neue Baumaterialien für Außenwände mit geringem Wärmedurchgangskoeffizient sollen über 60% der eingesetzten Baumaterialien für Außenwände stellen.

³⁰ http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=594372.html&channel=premium_channel_gtai_1_, 17.03.2015
³¹ http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=594372.html&channel=premium_channel_gtai_1_, 17.03.2015

Laut einer Studie im Jahr 1978, durchgeführt in 192 verschiedenen Städten, über die Wohnverhältnisse in China, wuchs die Bevölkerung von 1949 bis 1978 um 83%, dagegen wuchs die Nutzfläche nur um 46,7%. Bis 1978 betrug die Wohnfläche lediglich 3,6 m² pro Kopf, darüber hinaus gab es sogar einen Rückgang von 0,9 m² Wohnfläche seit 1949. Um dieses Problem zu beheben hatte der Bau von modernen urbanen Wohnbauten bis in die späten 70er oberste Priorität. Bis 1981 wurde die Wohnfläche pro Kopf auf 5,3 m² erhöht und 1985 lag sie bereits bei 6,7 m².

Trotz dieser Fortschritte ist der Mangel an Wohnraum nach wie vor ein großes Problem, dies führte oft dazu, dass viele junge Ehepaare mit ihren Eltern unter einem Dach leben mussten. Die Wohnbedingungen in den ländlicheren Gebieten sind sehr unterschiedlich. Denn mit der Einführung des neuen Haushaltsverantwortungssystems (household responsibility system ³²) und einer Verdoppelung des Einkommens in den frühen 80er, stieg die Zahl der neuen Wohnbauten drastisch an. Im Jahr 1980 hatten Bauernhäuser durchschnittliche 9,4 m² Wohnfläche pro Person zur Verfügung, diese Zahl stieg nach 5 Jahren um 14,7 m². Trotz der umfangreichen Anzahl an Wohnungsbauten, leben unzählige Bauernfamilien in den ärmeren Regionen nach wie vor in ihren traditionellen Behausungen aus Stroh und Lehmziegeln.

Seit 1990 wurden stetig neue Wohnungen gebaut, die aber aufgrund der hohen Miete und Verkaufspreise lange leer standen. Bis 2010 blieben 65 Millionen Wohnungen, die für rund 250 Millionen Menschen gedacht waren, unbesetzt. Die Urbanisierung in China bleibt kontinuierlich hoch, denn jährlich ziehen etwa 20 Millionen Chinesen vom Land in die Stadt. Das Problem des Leerstands ist somit nicht schwerwiegend, da die sogenannten „Geisterstädte“ nach und nach bewohnt werden.

Im Jahr 2012 belief sich die Wohnfläche pro Person bereits auf 35 m², der Bauanteil jedoch steigt jährlich um 1,5 m². Dies bedeutet, dass im Jahr 2020 die gesamte Wohnfläche pro Person auf 50 m² steigen könnte.³³

³² http://en.wikipedia.org/wiki/Household-responsibility_system, 25.03.2015

³³ http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_of_living_in_China, 25.03.2015

Wohnfläche pro Kopf in China

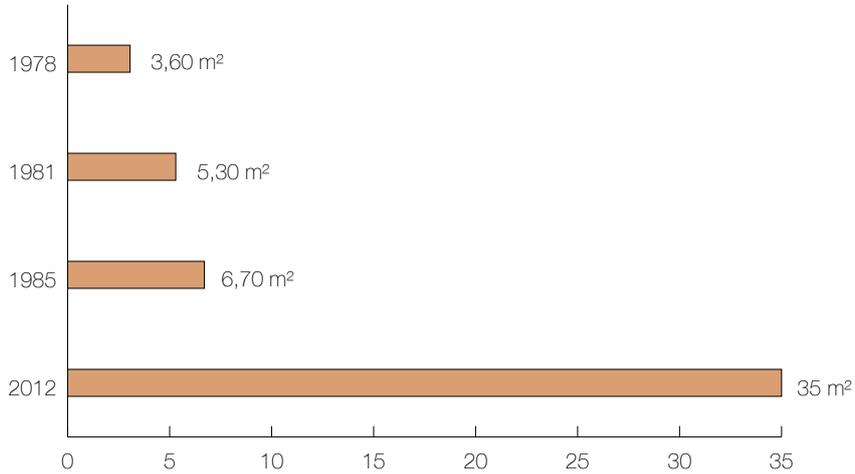


Abb.19:Wohnfläche pro Kopf in China³⁴

Wohnfläche pro Kopf in Österreich

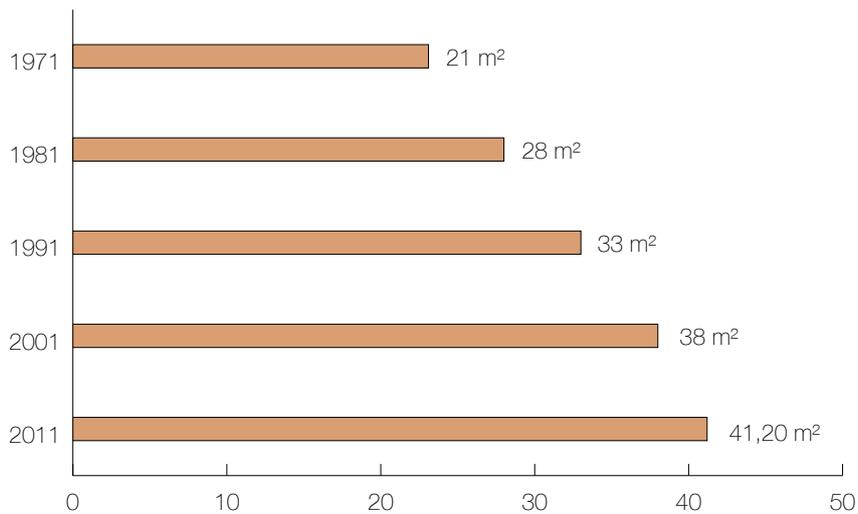


Abb.20:Vergleich: Wohnfläche pro Kopf in Österreich³⁵

³⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_of_living_in_China, 17.03.2015

³⁵ http://www.statistik.at/web_de/presse/074327, 17.03.2015

Betrachtet man die aktuellen Wohnbauten im chinesischen Raum, so fallen einem die optischen Unterschiede zu westlichen Wohnbauten nicht mehr sonderlich stark auf. Die Unterschiede liegen jedoch in den Bautechniken, den Grundrissen und den Baumaterialien. Es kann aber stark in den verschiedenen Regionen Chinas variieren.

Da Qingtian, in Relation zu anderen Städten der Provinz Zhejiang, eine eher ärmere und weniger dicht besiedelte Stadt ist, werden Häuser bzw. Wohnbauten oft noch aus finanziellen Gründen selber gebaut. Durch das fehlende Knowhow weisen zahlreiche Bauten bereits nach wenigen Jahren grobe Mängel auf und werden folglich abgerissen oder ersetzt.



Abb.21: Ziegeln zählen zu den Hauptbaumaterialien³⁶

Das Hauptproblem der derzeitigen Wohnbauten in Qingtian ist aber nach wie vor die gänzlich fehlende bzw. mangelhafte Wärmedämmung. Isolierungsmaterialien zählen in China generell zu Luxusgütern, das sich nur wohlhabende Menschen leisten können bzw. nur bei größeren Wohnprojekten zum Einsatz kommen. Der Grund dafür ist auf die fehlende Nachfrage am Markt zurückzuführen, weswegen Dämmungsmaterialien nur in kleiner Menge produziert und dementsprechend teuer verkauft werden. Diese Problematik wird auch in den nächsten Jahren weiterhin ein großes Thema bleiben.

³⁶ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Nicht nur in China, sondern auch in Afrika werden Bambusrohre zum Gerüstbau verwendet. Im Vergleich zu Stahlgerüsten, die in den westlichen Ländern bevorzugt verwendet werden, sind Bambusgerüste viel kostengünstiger und umweltfreundlicher. Bambusrohre sind sehr flexibel und tragfähig, nur die Dauerhaftigkeit ist geringer als die vom Stahl. Die Bambusrohre werden im Normalfall in Einzelteilen zur Baustelle gebracht und vor Ort mit Seilverbindungen zu einem Gerüst aufgebaut. Die Bambusteile können nach dem Gebrauch getrennt und wiederverwendet werden.³⁷



Abb.22: Baugerüste bestehen aus Bambusrohren³⁸

³⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Bambusger%C3%BCst>, 30.03.2015
³⁸ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

[...]Wenn eine junge Bambuspflanze im Alter von 2,5 Jahren ausgepflanzt wird, ist das Wachstum im ersten Jahr kaum sichtbar. Das Wurzelwerk beginnt sich in die Tiefe auszubreiten. Im folgenden Jahre beginnt dann das sichtbare Wachstum. Bambus entwickelt ein jährliches Höhenwachstum von ca. 150 Prozent. Der Halm wächst nach einem Jahr bis zu 1 Meter, im darauf folgenden Jahr bis zu 1,5 Meter und nach drei Jahren bis zu 2,5 Meter. Nach sieben Jahren hat der Bambus seine Endhöhe erreicht und kann dann für den Gerüstbau verwendet werden.[...]³⁹

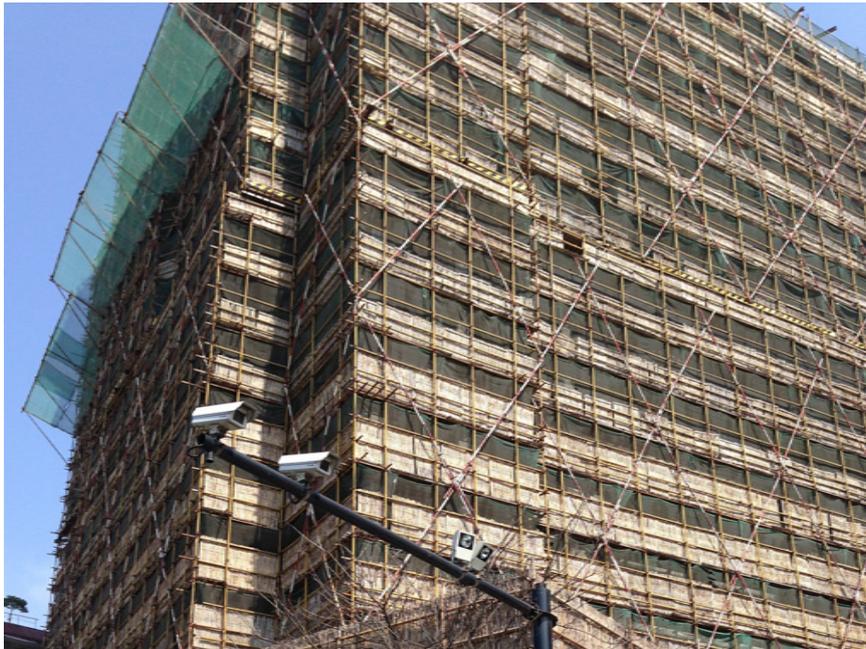


Abb.23: Verwendung des Bambusgerüstes bei einem Wohnbau⁴⁰

³⁹ <http://www.geruestbau.org/bambusgeruest-20112494>, 30.03.2015
⁴⁰ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Aufgrund der dörflichen und familiären Atmosphäre in Qingtian, hat die persönliche Kommunikation noch einen hohen Stellenwert. Das Erdgeschoß gilt seit jeher als eine Kommunikationszone, in der gekocht, gegessen, interagiert und gespielt wird. Dieser Aspekt spielt neben der steigenden Zahl an Geschäftszonen, auch heutzutage eine große Rolle. Die Erdgeschoßzone wird immer häufiger von kleinen „Shops“ aufgewertet.



Abb.24: Einwohner spielen Mahjong am Straßenrand⁴¹

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Tradition und wichtige Aspekte im Wohnbau von Qingtian

Erdgeschoßzone



Abb.25: Verkauf von diversen Produkten in der Erdgeschoßzone⁴²

⁴² Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Der Balkon nimmt im Vergleich zu westlichen Wohnbauten einen komplett anderen Stellenwert ein. Aufgrund der extremen Wetterbedingungen im Sommer, bei denen die Temperaturen bis zu 40°C steigen können, sind Terrassen oder Balkone keine sonderlich beliebten Aufenthaltsbereiche, die aktiv benutzt werden. Des Weiteren vermeiden Chinesen bewusst die Sonne um keine Bräune zu erhalten.

Stattdessen werden an den meisten Balkonen Waschbecken installiert, um Wäsche zu waschen. Die Sonne wird dabei als natürlicher Trockner genutzt. Hierbei fällt die Wirtschaftlichkeit wieder ins Gewicht, da Waschmaschinen und Trockner aufgrund des starken Stromverbrauches eher selten verwendet werden.



Abb.26: ein typisches Waschbecken am Balkon⁴³

⁴³ Aufgenommen in Qingtian am 27.04.2015

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Tradition und wichtige Aspekte im Wohnbau von Qingtian

Die Aufgabe des Balkons



Abb.27: die Verwendung des Balkons als Waschraum⁴⁴

⁴⁴ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Tradition und wichtige Aspekte im Wohnbau von Qingtian

Fenstergitter als Einbruchschutz

Heutzutage können Fenstergitter ein Ornament darstellen oder als Schmuckstück betrachtet werden. In Qingtian jedoch, dienen sie hauptsächlich als Schutz vor Einbrüchen und weniger als Sicherung vor Abstürzen. Bei näherer Betrachtung von verschiedensten Wohnbauten fällt auf, dass vor allem die ersten 4-5 Geschoße vergittert werden und die Vergitterung der Fenster von den oberen Geschoßen bewusst vernachlässigt wird. Bei den Wohnhochhäusern werden sie teilweise gänzlich ausgelassen, da die Erdgeschoßzonen bereits eine Barriere für mögliche Einbrüche darstellen.



Abb.28: Fenstergitter als Einbruchschutz⁴⁵

⁴⁵ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Tradition und wichtige Aspekte im Wohnbau von Qingtian

Fenstergitter als Einbruchschutz



Abb.29: die Fenstergitter bei diesem Wohnhochhaus fehlen gänzlich⁴⁶

⁴⁶ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Im Vergleich zu den Spielplätzen in Österreich, die hauptsächlich Kinder ansprechen sollen, sind die „Chill-Out-Zonen“ in Qingtian für junge als auch für ältere Menschen ausgelegt. Neben den klassischen Spielgeräten wie Rutschen, Schaukeln und sonstigen Spielgerätekombinationen gibt es vor allem Übungsgeräte, die von Erwachsenen und älteren Menschen in Anspruch genommen werden können. Diese Aktivzonen sollen insbesondere ältere Menschen dazu leiten, körperlich aktiv zu bleiben und ihre Gesundheit zu fördern.



Abb.30: Aktiv bleiben für Jung und Alt⁴⁷

⁴⁷ Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

In Qingtian findet man verschiedenste Arten von Anwesen, angefangen von Kleinhäuser, Wohnhäuser, Wohnblöcke bis hin zu großen Wohnhochhäuser. Die aktuellsten Wohnhochhäuser bieten großzügige und sehr luxuriös eingerichtete Apartments. Doch bei näherer Betrachtung der Pläne von verschiedensten Wohnbauten stößt man auf einige Defizite.



Abb.31: Wohnprojekt in Qingtian⁴⁸

⁴⁸ 48 nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben (Bsp.1-4)

Bei dem folgenden Beispiel wirkt der Grundriss auf den ersten Blick aufgrund der zahlreichen Vor- und Rücksprünge sehr unruhig. An der breitesten Stelle hat das Gebäude eine Trakttiefe von 27,6 m. In Österreich ist eine Gebäudetiefe mit 15 m beschränkt, da diese Anordnung eine optimale Sonneneinstrahlung gewährleistet. Hierbei handelt es sich um einen 8-Spanner mit 2 getrennten Treppenhäusern, die jeweils mit 2 Aufzügen (blau) ausgestattet sind. Alle Wohnungen (ca. 100 m²) haben eine abgetrennte Küche und das Wohnzimmer nimmt meist etwa die Hälfte der Wohnungsgröße in Anspruch.

Des Weiteren besitzt fast jedes Apartment 2 Sanitärräume. Ein Bad befindet sich im großen Schlafzimmer und ein weiteres, welches in der Mitte von allen anderen Räumen begehbar ist. Diese Anordnung von Schlafzimmer und Bad wird vom typisch amerikanischen Wohnbaustil angeregt. Im orange markierten Bereich befinden sich 2 Schlafzimmer, die neben dem Hauptgang angelegt sind, diese Zimmer haben jedoch keine natürliche Belichtung. Laut österreichischer Bauvorschrift wäre solch ein Zimmer als Aufenthaltsraum nicht erlaubt.



Abb.32: Bsp.1: Grundriss eines Wohnhochhauses von 2013

Im zweiten Beispiel zeigt der Grundriss einen 2-Spänner (nur eine Wohnungseinheit ist dargestellt), bei dem eine Vierzimmerwohnung abgebildet ist. Diese Wohnung teilt sich in zwei Schlafzimmer, ein Wohnzimmer und ein Büro/Lernzimmer, das sich optional zu einem weiteren Schlafzimmer umfunktionieren lässt, auf. Alle Aufenthaltsräume werden mit natürlichem Licht versorgt, wobei der Essbereich zum Teil verschattet bleibt. Die Sanitärräume (blau) sind in diesem Grundriss zwar optimal nebeneinander angelegt, aber aufgrund der Position der Toilettenanlagen sind hier mehrere Leitungen und Abflüsse notwendig, dies wiederum wirkt sich auf das ganze Gebäudekomplex eher unwirtschaftlich aus.

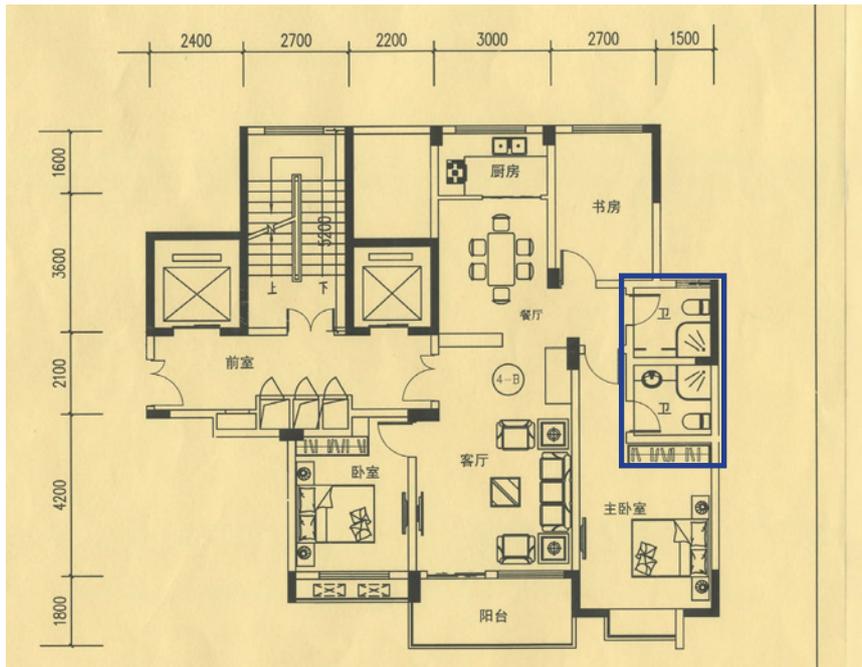


Abb.33: Bsp.2: Grundriss eines 2-Spanners

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Aktuelle Wohnprojekte in Qingtian

Beispiel 3

Das dritte Beispiel bildet einen gespiegelten Grundriss mit 4 Wohnungen ab, diese sind mit zwei Stiegen und 4 Aufzügen ausgestattet. Die Aufteilungen der Wohnungen und Zimmer sind sehr ähnlich zum vorigen Beispiel. Hier sind jedoch die Anschlüsse der Sanitärräume (orange) zur Nachbarwohnung optimaler gelöst.

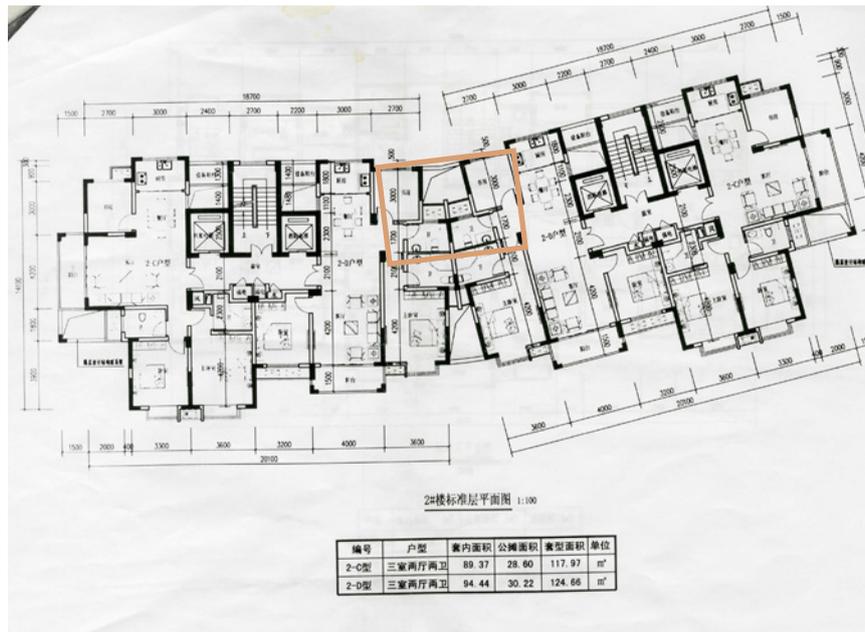


Abb.34: Bsp.3: gespiegelter Grundriss

Bei diesem Beispiel ist die Spiegelachse (orange) im Vergleich zum obigen Grundriss nicht abgelenkt und wirkt im Gesamtbild wesentlich ruhiger. Wie auch beim vorherigen Beispiel sind alle Aufenthaltsräume vom zentralen Wohnzimmer aus begehbar. Die Schlafräume sowie Wohnzimmer sind jeweils mit einem Balkon (blau) ausgestattet.

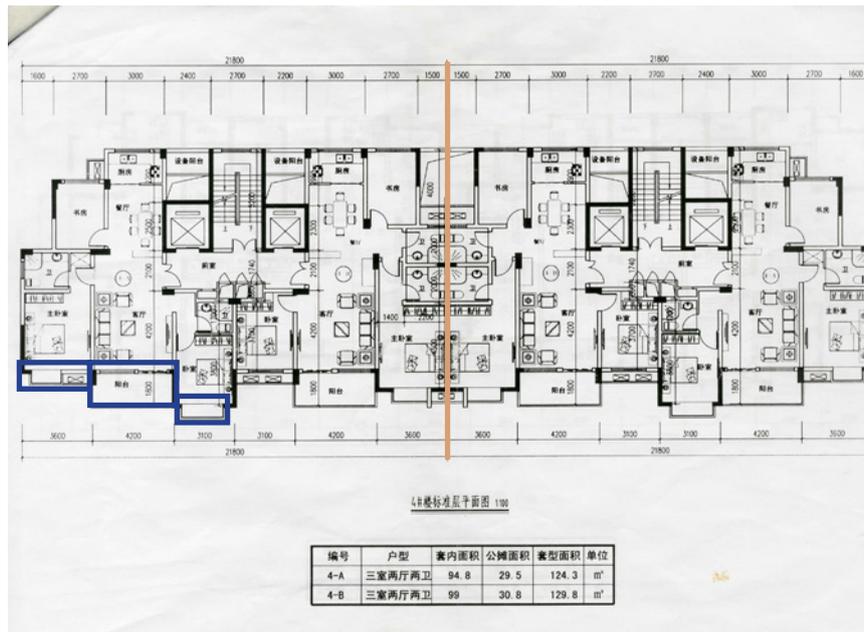


Abb.35: Bsp.4: ein fast identisches Beispiel

Das nächste Beispiel zeigt eine Luxuswohnung in Shuinan, welche sich auf der südlichen Flussseite von Qingtian-Stadt befindet. Alle Räume sind von einem zentralen Gang aus zu erschließen. Die 175 m² große Wohnung ist in drei Schlafräume, ein Esszimmer, ein Büro und ein Wohnzimmer aufgeteilt. Auffallend sind die Loggias und Balkone, welche von jedem Aufenthaltsraum begehbar sind. Der größte Balkon mit 12 m² Fläche ist mit dem Wohnzimmer verbunden. Die Schlafräume werden jeweils mit einem Loggia bzw. Balkon in der Größe von 1,6 m² bis 4,6 m² erweitert. Wie auch in den anderen Beispielgrundrissen ist diese Wohnung mit zwei Badezimmern ausgestattet.

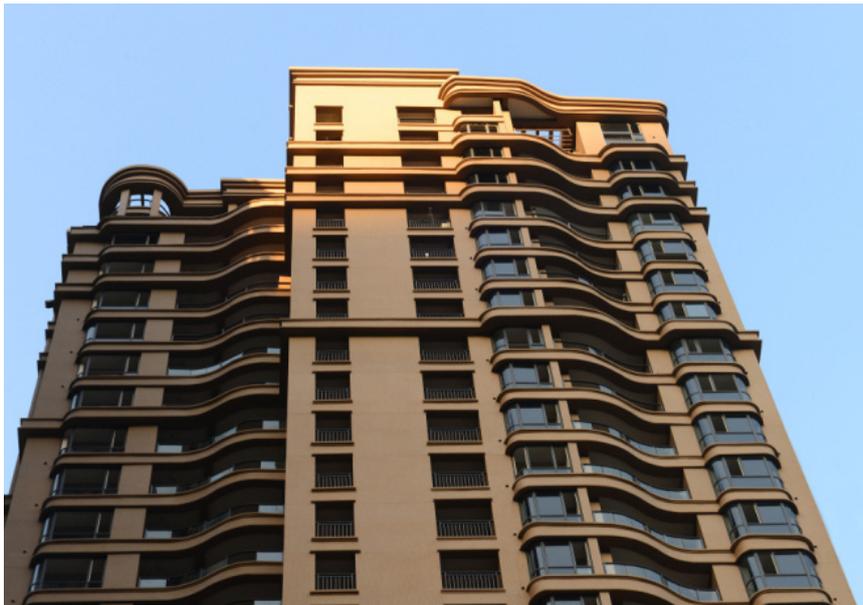


Abb.36: Außenansicht des Luxuswohnhochhauses in Shuinan⁴⁹

⁴⁹ http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html, 31.03.2015

WOHNBAUTEN IN QINGTIAN

Aktuelle Wohnprojekte in Qingtian

Beispiel 5

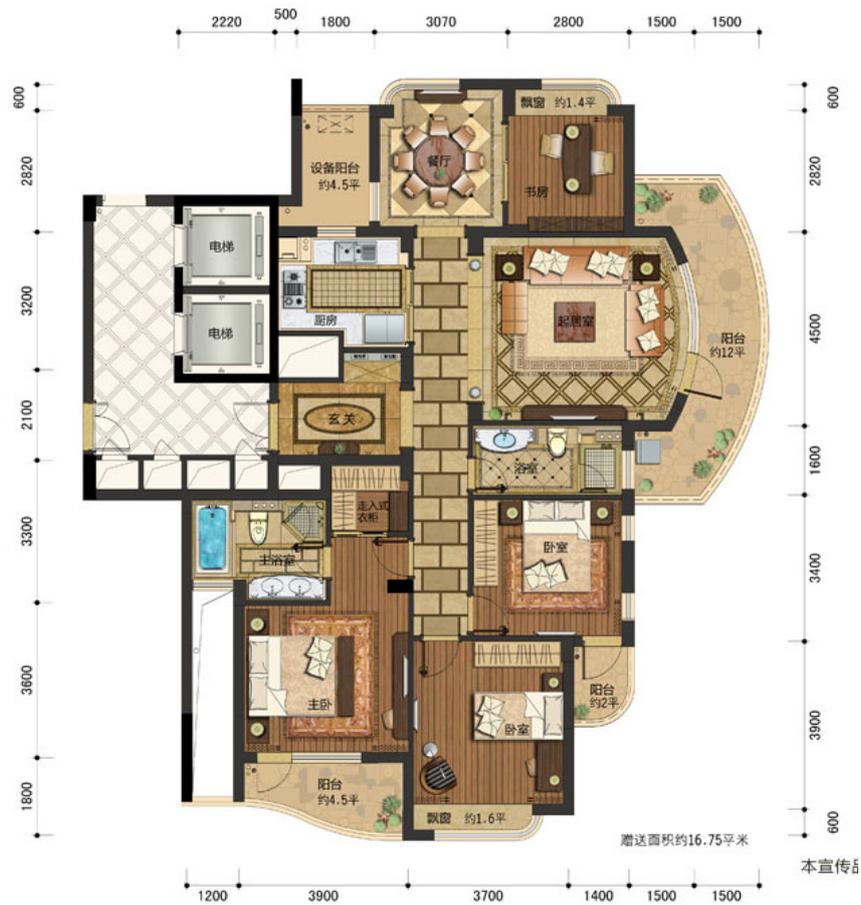


Abb.37: Bsp.5: Luxuswohnung in Shuinan⁵⁰

⁵⁰ http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html, 31.03.2015

Das folgende Beispiel zeigt eine exzessivere Organisation und Aufteilung der Räume. Die Küche befindet sich auf der linken Seite des Eingangs und hat eine Gesamtbreite von etwa 2 m. Sie wirkt im Verhältnis zu den anderen Räumen sehr eng und kompakt. Bei einer Wohnung dieser Größe mit 255 m² Wohnfläche könnte die Küche durchaus großzügiger ausfallen. Die 6-Zimmer Wohnung ist mit drei Sanitärräumen ausgestattet und beinhaltet desweiteren eine großflächige Terasse, welche vom Wohnzimmer aus zu betreten ist.



Abb.38: Bsp.6: Luxuswohnung mit 255 m² Wohnfläche⁵¹

51 http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html, 31.03.2015

Anhand der Analyse von diversen Grundrissen aus den verschiedensten Wohnbauten sind die jeweiligen Stärken und Schwächen erkennbar. Mithilfe dieser abgebildeten Beispiele werden einzelne Komponenten in dem neuen Entwurf übernommen, aber gleichzeitig ineffiziente Elemente behoben oder neu organisiert.

Die meisten der abgebildeten Grundrisse bieten großzügige Wohnungen, welche teilweise mit mehreren Badezimmern ausgestattet sind. Doch aus Erfahrung werden diese Überangebote häufig nicht in Anspruch genommen. Das zweite Badezimmer wird in vielen Fällen nicht benutzt oder gar zur Abstellkammer umfunktioniert. Bei näherer Betrachtung der größeren Wohnungen ist das Badezimmer nur vom Schlafzimmer aus zu betreten, sprich es wird nur von einer oder zwei Personen benutzt.

Dagegen ist das zweite Bad für die restlichen zwei bis vier Bewohner gedacht. Bei einer Wohnungsgröße ab 100 m² ist ein zweites Bad auf jeden Fall ein Vorteil, aber jedoch sollten beide Sanitärräume für alle Bewohner zugänglich sein.

Wie schon bei Punkt 4.2.2 erwähnt, übernimmt der Balkon die Funktion eines Waschraumes. In Qingtian ist der Balkon vor allem im Sommer kein beliebter Ort zum Verweilen. Chinesen vermeiden aus einem einfachen Grund die Sonne, denn ein hellerer Hautton gilt grundsätzlich als Statussymbol. In der Gesellschaft wird helle Haut allgemein als edel und aristokratisch angesehen. Die im Freien arbeitenden Menschen sind der Sonne stärker ausgesetzt und können es sich nicht leisten von den Umwelteinflüssen geschützt den Alltag zu verbringen. Gebräunte Haut wird also mit der ärmeren Arbeiterschicht in Verbindung gebracht.

Auf den abgebildeten Grundrissen 1-7 steht bei fast allen Aufenthaltsräumen ein eigener Balkon zur Verfügung. Diese Zusatzelemente könnte man durchaus in einem größeren Balkon bzw. in einer Terrasse, welche eventuell verschattet wird, umstrukturieren. Die Küchen sind bei den größeren Wohnungen meist klein gehalten, dafür vom Ess- und Wohnbereich räumlich mit einer Schiebetür abgetrennt. Eine offene Wohnküche hat den Vorteil, direkten Kontakt zwischen allen Bewohnern herzustellen. Dem gegenüber steht die Geruchsentwicklung und der Lärm der beim Kochen erzeugt wird.

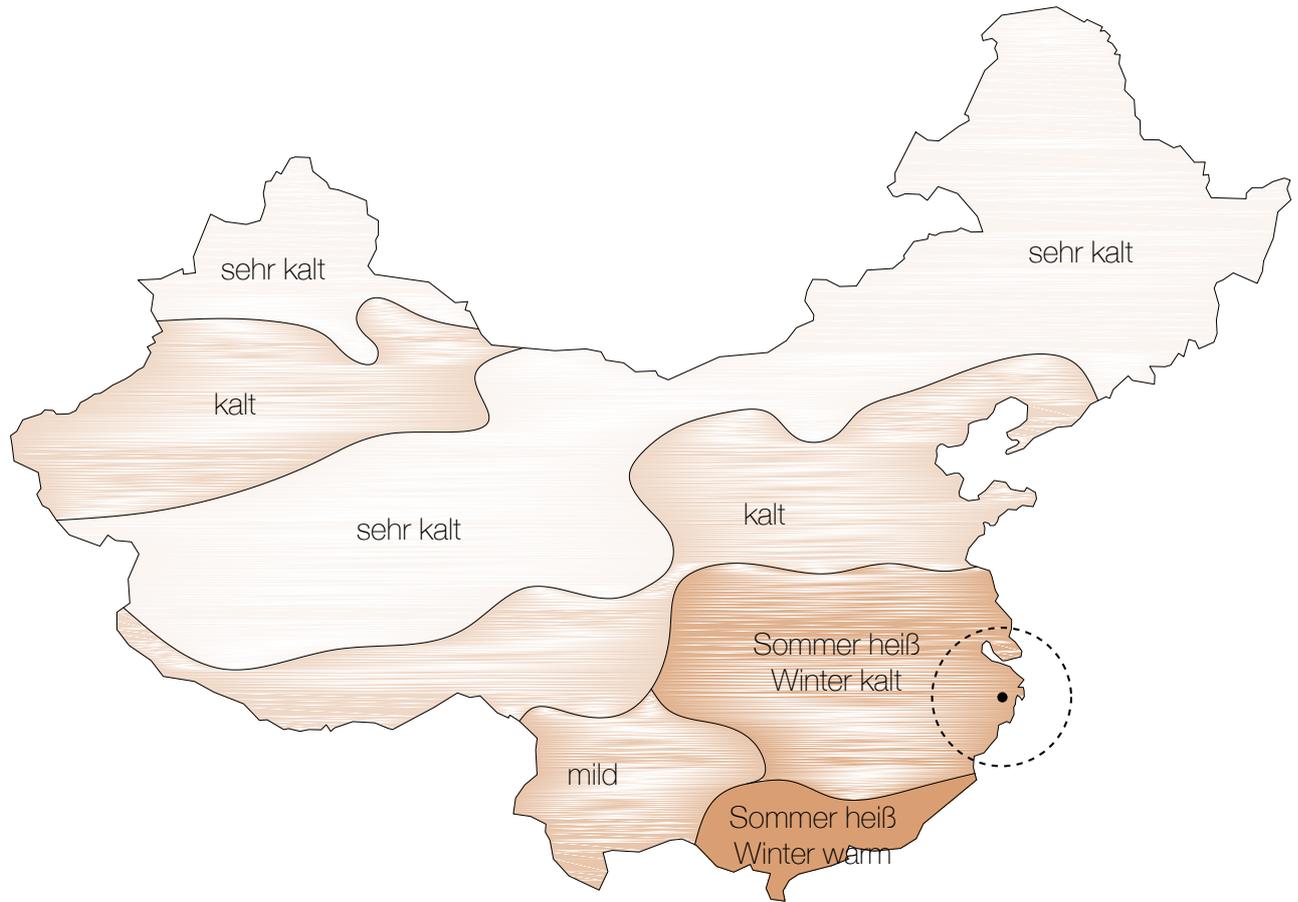


Abb.40: unterschiedliche Klimazonen in China⁵³

⁵³ http://de.wikipedia.org/wiki/Klima_in_China, 1.04.2015

Jahresanalyse Temperatur 2014

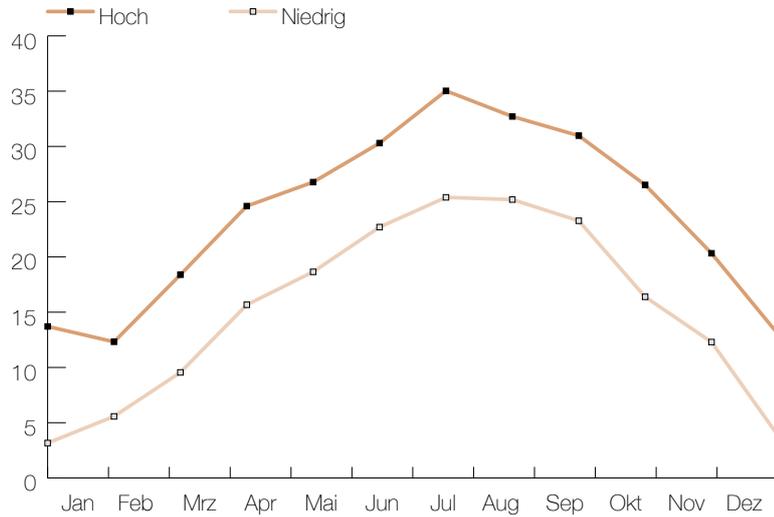


Abb.41: Klimaanalysen in Diagrammen⁵⁴

Durchschnittliche Windstärke 2004-2015

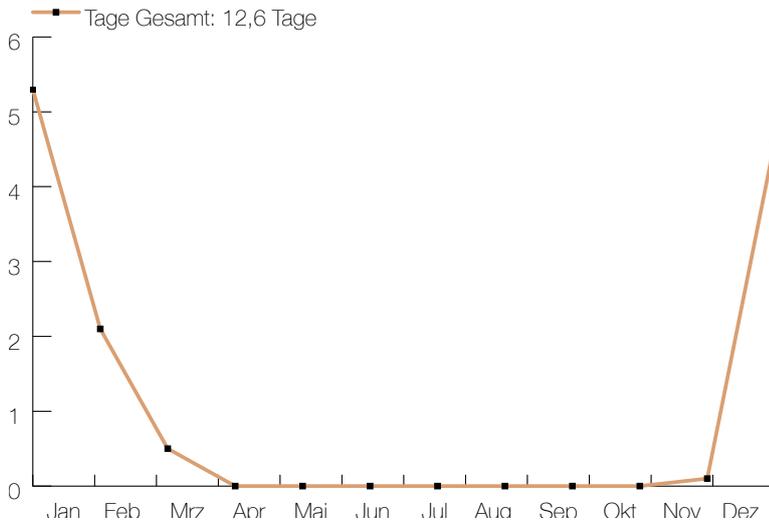


⁵⁴ <http://www.wetteronline.de/klimarechner/qingtian>, 16.03.2015

Niederschlagstage 2004-2015



Frosttage 2004-2015



Rekordtemperaturen 1953-2015

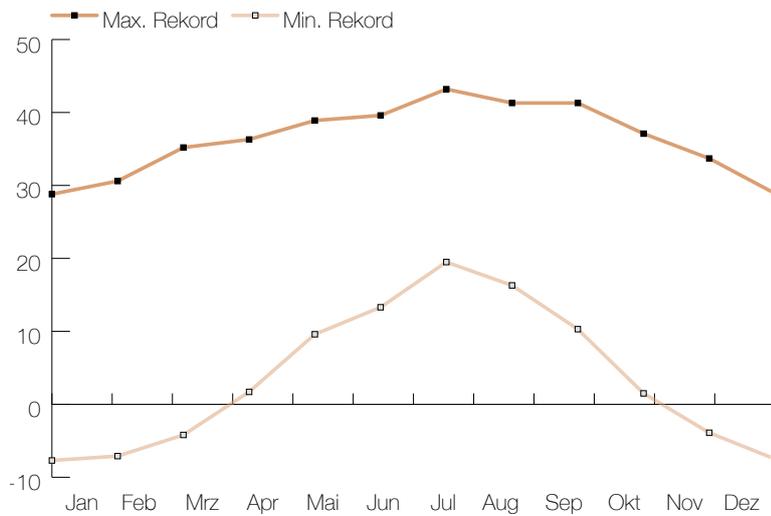


Abb.42: Rekordtemperaturen in Qingtian ab 1953 bis jetzt⁵⁵
55 <http://en.wikipedia.org/wiki/Lishui>, 16.03.2015

Jahresanalyse Temperatur 2014

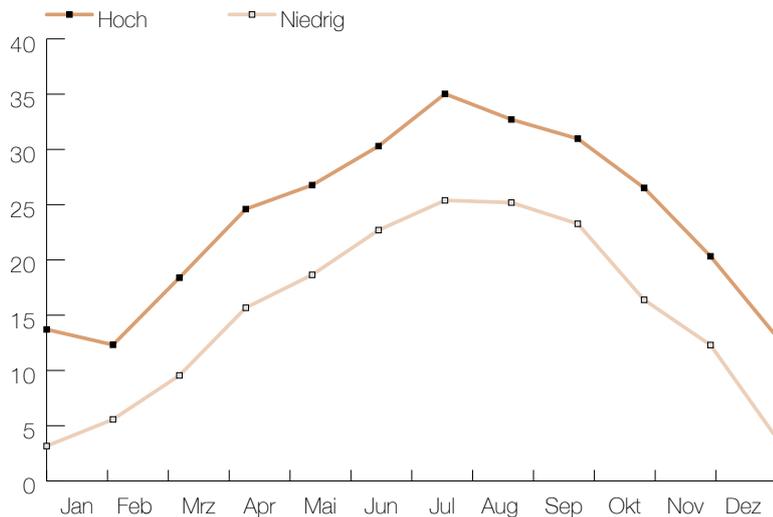
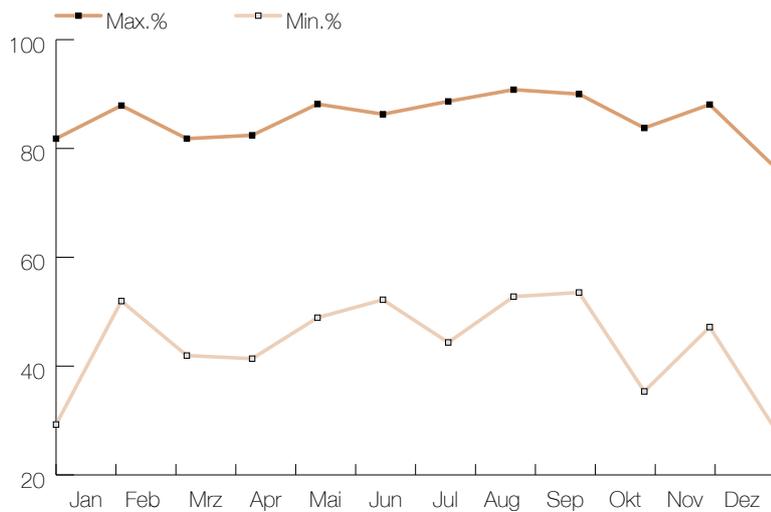


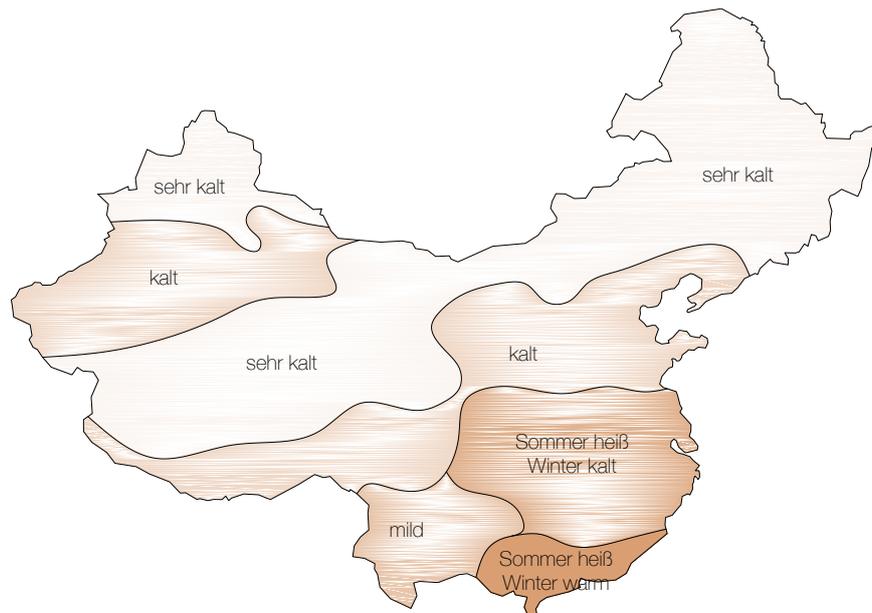
Abb.43: Jahresanalyse des Klimas 2014⁵⁶

Jahresanalyse Luftfeuchtigkeit 2014



⁵⁶ <http://www.wunderground.com/history/station/58646/2010/1/1/Monthly-History.html?&reqdb.zip=&reqdb.magic=&reqdb.wmo=>, 16.03.2015

Um in den verschiedenen Regionen in China optimal und energieeffizient bauen zu können, ist eine Anpassung an die Ressourcen und die jeweilige Klimazone notwendig, da die Wetterbedingungen und Temperaturen stark variieren. Qingtian befindet sich im Südosten von China, die Temperatur kann dort im Sommer auf bis zu 40°C steigen und im Winter auf bis zu -10°C sinken. Es gibt also sowohl heiße als auch kalte Perioden, diese Fakten kann man zum Vorteil nutzen und damit auf natürliche Ressourcen wie Geothermie oder Solarenergie zurückgreifen.



Das derzeitige Ziel der chinesischen Regierung im Gebäude-sektor ist die Entwicklung und Innovation von energiesparenden Bau-methoden und Baumaterialien zu fördern. Die Verwendung von diversen Dämmmaterialien zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist in den west-lichen Ländern bereits seit Jahrzehnten gesetzlich vorgeschrieben. In China wurde der Begriff Wärmedämmung erst in den letzten paar Jahren zu einem wichtigen Thema. Denn durch eine geeignete Wahl der Gebäudehülle, die über ihren Wandaufbau definiert wird, kann im besten Fall ca. die Hälfte der Heizenergie eingespart werden.

Eine der meist verwendeten Dämmmaterialien ist derzeit expandierter Polystyrol-Hartschaum (EPS). Aufgrund der kostengünstigen Herstellung kam es in der Vergangenheit in Städten wie Shanghai oder Beijing zu diversen Brandunfällen, die auf mangelnde Qualität zurückzuführen war. Seit 2009 wird vermehrt Mineralwolle, auf-grund ihrer qualitativen Vorteile, genutzt.⁵⁷

Die Mineralwolle ist ein künstlich hergestellter Werkstoff aus mineralischen Fasern. Sie zählt zwar zu den hochpreisigeren Optionen, bringt aber viele Vorteile wie gute Isolierung, Brandschutz und Schallschutz mit sich.⁵⁸



Abb.44: Mineralwolle⁵⁹

57 <http://china.ahk.de/de/dienstleistungen/bauen-energie-umwelt/new-market-mechanisms/articles/building/single-article/artikel/energieeffizienzsteigerung-durch-waermedaemmung-mit-mineralwolle/?cHash=44295c36a182cbe5884d6f7d049e0ef1,1.04.2015>

58 <http://de.wikipedia.org/wiki/Mineralwolle>, 1.04.2015

59 <http://de.wikipedia.org/wiki/Mineralwolle>, 1.04.2015

Die Verwendung von Isolierverglasung wird in China seit ein paar Jahren stark gefördert. Sehr populär sind derzeit Wärmeschutzgläser, welche etwa 30% der gesamten Produktion pro Jahr ausmachen. Bei wärmeschutzbeschichteten Gläsern werden die U-Werte herabgesetzt, in dem man die Durchlässigkeit des Floatglases für die Infrarotstrahlung mindert und durch Reflektion in das Hausinnere zurückführt. Des Weiteren wird die Wärme durch die Sonneneinstrahlung passiv mitgenutzt. Das Einsetzen von Wärmeschutzgläsern in Wohnbauten kann den Energieverlust um bis zu 70% reduzieren.⁶⁰

Der Aufbau von Mehrscheiben-Wärmeschutzglas

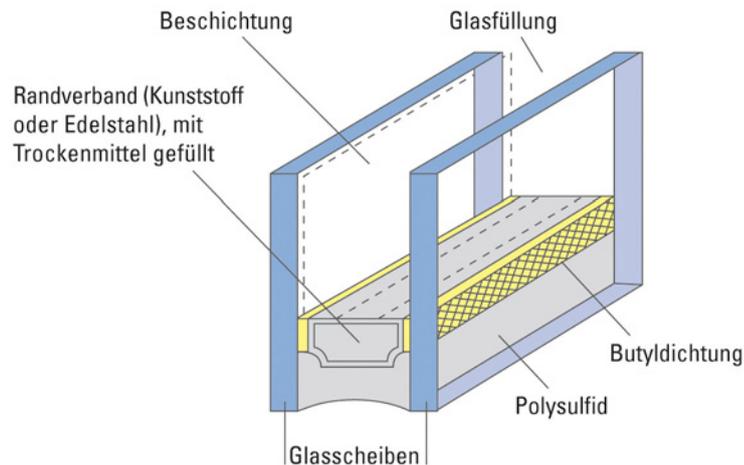


Abb.45: Aufbau eines Wärmeschutzglases⁶¹

⁶⁰ <http://www.euroglas.com/produkte/beschichtetes-glas/waermeschutzglas.html>, 3.03.2015
⁶¹ <http://glaserei-bischofer.de/portfolio-view/waermeschutzverglasungen/> 1.04.2015

China verbraucht derzeit etwa die dreifache Menge an Energie für die Beheizung und Kühlung von Wohnbauten als westliche Industrieländer. Gründe dafür sind mangelnde Dämmung an den Außenwänden, undichte und schlecht gedämmte Fenster und Türen. Aber auch eine fehlende Temperaturregulierung führt oft zu einem höheren Energieverbrauch.⁶²

In vielen Regionen werden Klimaanlage nicht nur für das Kühlen, sondern auch für das Heizen eingesetzt, aufgrund dessen sind Klimaanlage heutzutage ein fester Bestandteil vieler Wohnbauten. Die durch diverse Heizmethoden gewonnene Wärme wird jedoch angesichts der schlecht isolierten Gebäudehülle schnell nach außen abgegeben, dies wiederum führt zu einem erheblichen Energieverlust. Eine oftmals unterschätzte Methode ist die Ausrichtung der Wohnung auf die Südseite, um Aufenthaltsräume auf natürliche Weise zu beheizen. Dies trägt dazu bei, die Nutzung der Klimaanlage zumindest um ein paar Stunden zu reduzieren.



Abb.46: Beeinträchtigung der Fassade durch Klimaanlage⁶³

Um eine optimale Durchlüftung zu gewährleisten, gibt es die Möglichkeit Zwangslüftungen an den Fenstern anzubringen, dies hat den positiven Nebeneffekt, dass die Luftwechselzahl nicht zu gering ausfallen kann. So werden die Bewohner mit Frischluft versorgt und ein weiterer Vorteil ist die bessere Vermeidung von Schimmel und Taubildung.⁶⁴

62 http://www.chinaproject.de/Bauen%20in%20China/Baurecht_China.htm, 3.03.2015

63 <http://www.geoptimize.ca/blog/geoexchange-in-china>, 3.03.2015

64 Heiko Schwarzburger: Energie im Wohngebäude, VDE Verlag, Berlin, 2014, S.24-25

Die Nachfrage nach Solarenergie in China steigt stetig, so dass in der Baubranche der Einsatz von Solarpaneelen eine immer größere Rolle spielt. Mittlerweile hat China sogar den Markt des Öko-Spitzenreiters Deutschland überholt. Die ersten Entwicklungen und Nutzungen der Solarpaneele liegen bereits Jahrzehnte zurück. Für Regionen die extremen Sonneneinstrahlungen im Sommer ausgesetzt sind, eignet sich eine Photovoltaikanlage optimal.

[...]Jeder Quadratmeter von der Sonne beschienener Fläche bietet mehr als 1kW Leistung an. Photovolataische Generatoren machen daraus zwischen 850 und 1000 kWh elektrisch nutzbarer Energie im Jahr, die als Gleichstrom zur Verfügung steht. [...] Wenn die Sonne auf eine Metallplatte scheint, entsteht an der Platte ein elektrisches Potenzial, eine Spannung. Dieses Phänomen hat Einstein als photoelektrischen Effekt bezeichnet und gedeutet. Dazu benutzte er das Doppelgesicht des Lichts, das aus elektromagnetischer Welle und winzigen, masselosen Lichtteilchen (Photonen) besteht. Trifft das Licht auf einen Stoff, der über bewegliche Ladungsträger (Elektronen) verfügt, geben die Photonen ihre Energie an die Elektronen ab. Diese wiederum springen in die Freiheit, lösen sich aus der Atomschale. Nun stehen sie als freie Elektronen zur Verfügung, ein Strom kann fließen. [...] Für die Dünnschichtphotovoltaik werden spezielle Halbleiter aus Kupfer und Indium, aus Cadminum und Tellur oder aus Germanium und Gallium verwendet. [...]⁶⁵



Abb.47: Photovoltaikanlage⁶⁶

⁶⁵ Heiko Schwarzburger: Energie im Wohngebäude, VDE Verlag, Berlin, 2014, S.108
⁶⁶ <http://images.derstandard.at/t/105/2015/01/16/pvanlage.jpg>, 3.03.2015

Die GreenPix Mediawall befindet sich in Peking und ist mit etwa 2000 m² das größte LED Display der Welt. Es wird mit einer Photovoltaikanlage angetrieben und produziert doppelt so viel Energie als die Fassade benötigt.⁶⁷

"It promotes the uncompromised integration of sustainable technology in new Chinese architecture, responding to the aggressive and unregulated economic development currently undertaken by industry — often at the expense of the environment."⁶⁸ - Simone Giostra



Abb.48: LED+Photovoltaik, GreenPix⁶⁹

67 http://www.arup.com/Projects/GreenPix_Zero_Energy_Media_Wall.aspx, 8.04.2015

68 <https://segd.org/greenpix-zero-energy-media-wall>, 8.04.2015

69 <http://greenpix.sgp-a.com/download.php>, 8.04.2015



Abb.49: GreenPix-Nullenergie Medienwand von Simone Giostra⁷⁰

⁷⁰ <http://www.dezeen.com/2008/05/07/greenpix-media-wall-by-simone-giostra-partners/>, 8.04.2015

Geothermie, auch bekannt als Erdwärme, dient zum Wärmen und Kühlen, aber gleichzeitig auch zur Produktion von Strom. Bei dieser Methode greift man auf die gespeicherte Wärme, die sich tief unter der Erde befindet, zurück. Im Zentrum unseres Planeten befindet sich ein flüssiger Kern, der die Gewinnung von warmer Energie ermöglicht. Durch Tiefenbohrungen kann man diese Wärme nutzen. Die ersten geothermischen Projekte wurden bereits in den 90er entwickelt und China war im Jahr 2004 sogar der weltgrößte Nutzer von Geothermie. Abhängig von Klimazonen und Jahreszeiten werden geothermische Pumpen zur Wärmeengewinnung oder zur Kühlung angewendet. In der Hauptstadt Beijing wurde eine eigene Energiestrategie entwickelt, welche die Verwendung von Erdwärme sehr stark fördert.⁷¹

Die gespeicherte Wärme kann über verschiedene Systeme gefördert werden⁷²:

- Bodenplatte mit Fundamentabsorber
- Energiepfähle
- Erdsonden
- Grundwasser mit Saug/Schluckbrunnen

Bodenplatte

Die Bodenplatte wird nur eingeschränkt benutzt, da die Kontaktfläche sehr gering und die Leistung der Wärmeübertragung meistens zu niedrig ist. Die Leistung könnte jedoch erhöht werden, wenn sich die Bodenplatte im Grundwasser befindet. Dieser Aufwand rentiert aber sich nur, wenn eine große Grund- und Geschoßfläche vorhanden ist.

Energiepfähle

Es ist wirtschaftlicher wenn man die Gründung des Gebäudes anhand von Bohrpfählen thermisch aktiviert. Die notwendigen Pfähle sollten mindestens 12 m lang sein. Des Weiteren sollte das Erdreich generell nicht bis zur Gefriergrenze auskühlen, da sonst die Tragfähigkeit beeinträchtigt wird.

⁷¹ <http://www.chinese-champions.de/company/nutzung-von-erdwaerme-in-china-und-der-welt>, 1.03.2015

⁷² Michael Bauer, Peter Mösle, Michael Schwarz: Green Building, Leitfaden für nachhaltiges Bauen, Springer Vieweg, 2013, Berlin, S.123

Erdsonden

Bei der Erdsondenanlage erfolgt die Bohrung 30-300 m tief und zwei Rohre dienen dabei als Wärmeüberträger. Im Normalfall wird jedoch nur 100 m gebohrt, alles tiefer erfordert nämlich eine Sondergenehmigung.

Grundwassernutzung

Die wirtschaftlichste Methode ist die direkte Nutzung des Grundwassers. Das Wasser wird mittels Saugbrunnen entnommen und anschließend über den Schluckbrunnen wieder zurückgeführt. Bei schmutzigem Grundwasser ist ein Filter notwendig um Probleme durch Schadstoffe zu vermeiden. Im Idealfall nützt man das im Erdreich vorhandene Wasser im Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen.

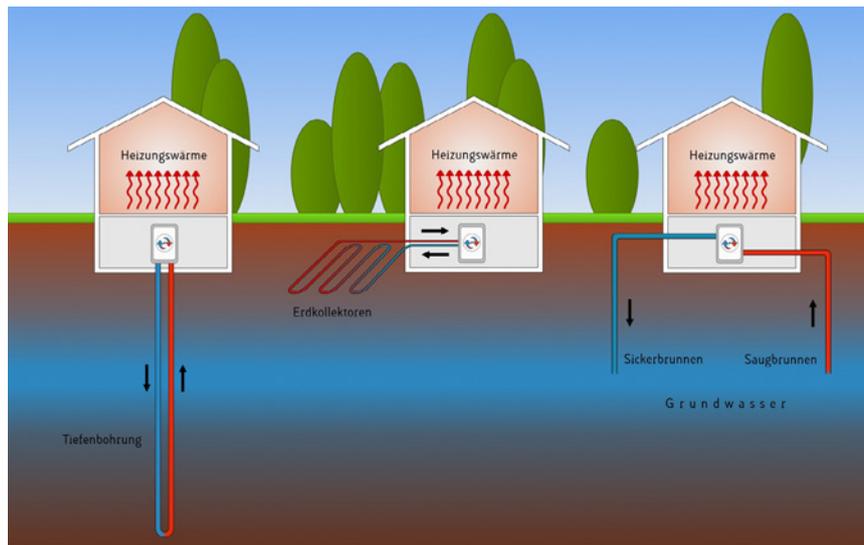


Abb.50: System der Erdwärmegewinnung ⁷³

⁷³ http://www.hzg.de/imperia/md/images/csc/csc_pm_fotos/fotolia_21142625_m_dirkschumann_cut.jpg, 1.03.2015

Die österreichische Firma Enercret aus Röhls hatte 2009 in der Stadt Wuhan (China) die Möglichkeit, die weltweit größte geothermische Erdwärmanlage zu realisieren. Der Wuxi Guolian Financial Tower wird mittels Geothermie sowohl gekühlt als auch geheizt.

„Als richtige Entscheidung zeigt sich auch unser Standort in China. Angesichts des dortigen Baubooms haben wir seit zwei Jahren ein Büro in Wuhan in der Provinz Hubei und sind so näher an den potentiellen Projekten“⁷⁴- Dipl.-Ing. Bernhard Widerin

[...]Angesichts der weltweiten Energie- und Umweltsituation ist auch in China die Nachfrage nach alternativen Energieformen stark gestiegen. Im Wuxi Guolian Financial Tower sind auf 117.000 m² Nettogeschosfläche Büros und ein Shoppingcenter untergebracht. Der Röhls Spezialist für Erdwärmenutzung liefert sowohl das Material wie die Montage- und Planungsleistung für die geothermische Anlage.[...]

Für die Kühlung und Heizung des Gebäudes installiert ENERCRET GmbH sogenannte Energiepfähle. Dazu verwendet wird das aus konstruktiven Gründen ohnehin erforderliche Fundament des Gebäudes. In die Betonpfähle werden Kunststoffrohre für den Flüssigkeitstransport integriert. So erfolgt über den direkten Bodenkontakt der Rohre der Energieaustausch. Der so gewonnene Temperatenausgleich heizt beziehungsweise kühlt das Gebäude.

Als Erdwärmetauscher kommen 513 Energiepfähle mit je 35 m, 88 Erdsonden mit je 100 m und 15.000 m² der Bodenplatte zum Einsatz. Diese dienen als Wärmequelle für die Wärmepumpe mit einer Leistung von zirka 4.000 Kilowatt. Die Gesamtleistung für die Kühlung des Towers beträgt 8.738 Kilowatt. Davon wird die Hälfte über umweltschonende Energie aus Erdwärme abgedeckt. Für die Heizleistung sind 3.917 Kilowatt erforderlich.[...]⁷⁵

⁷⁴ <http://vbv1.orf.at/stories/409525>, 1.04.2015

⁷⁵ <http://www.pzwei.at/index.php/presseunterlagen-nav03presseunterlagen-50/117-pzwei-presseaussendungen/enercret/987-enercret-gmbh-realisiert-weltweit-gr-anlage-zur-erdwennutzung>, 1.04.2015



Abb.51: Wuxi Guolian Financial Tower ⁷⁶

⁷⁶ <http://www.kanglistone.com/index.php/Case/show//en/id/113.html>, 1.04.2015

Die Biomasse ist einer der bedeutendsten erneuerbaren Energieträger der Welt. Das Material für die Energiegewinnung wird zu 50% aus Energiepflanzen, Gülle, Dung und zu 44% aus Stroh und Holz hergestellt. Über Verbrennungsanlagen werden schließlich Strom und Wärme produziert. Für durchschnittlich große Gebäude werden meist Holzpelletszentralheizungen angeboten, diese haben den Vorteil, dass der Brennraum automatisch befüllt wird.⁷⁷



Abb.52: Holzpellets⁷⁸

China gehört zu den größten Umweltverschmutzern der Welt. Aktuell werden etwa 90% (meist Kohle) der Energie aus fossilen Brennstoffen erzeugt. Lediglich acht Prozent werden aus nicht-fossilen Quellen gewonnen. Die chinesische Regierung entschied 2006 im Erneuerbare-Energien-Gesetz, dass der Anteil der nicht-fossilen Energiequelle auf 11,4% in 2015 und auf 15% bis 2020 erhöht werden soll. Trotz der günstigen Energiegewinnung durch Biomasse werden in China nur 5% der gesamten Energie davon genutzt.

⁷⁷ Michael Bauer, Peter Möse, Michael Schwarz: Green Building, Leitfaden für nachhaltiges Bauen, Springer Vieweg, 2013, Berlin, S.124

⁷⁸ Michael Bauer, Peter Möse, Michael Schwarz: Green Building, Leitfaden für nachhaltiges Bauen, Springer Vieweg, 2013, Berlin, S.124

Laut einem Forscher der CAE (Chinese Academy of Engineering) könnte man aus allen Biomasse-Rohstoffen, die derzeit in China zur Verfügung stehen, den jährlichen Energieverbrauch von China decken. Seit dem neuen Gesetz der Erneuerbaren-Energie, wurden etwa 260 neue Biomasseanlagen errichtet. Die Hauptenergiequellen der Biomasse stammen zum Teil aus landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Abfällen, aber auch aus Abfällen von Industrie und Haushalt.⁷⁹

“Biomass will be a big part of the renewable agenda in China in not only providing base load power, but in creating employment in local communities, providing opportunities for wealth creation and reducing the environmental impact of agricultural burning[...]⁸⁰ -Simon Parker, DP CleanTech CEO



Abb.53: Biomassebauer⁸¹

⁷⁹ <http://www.eco-business.com/news/chinas-big-plans-biomass>, 8.04.2015

⁸⁰ <http://www.eco-business.com/news/chinas-big-plans-biomass>, 8.04.2015

⁸¹ <http://www.eco-business.com/news/southeast-asia-set-biomass-boom>, 8.04.2015

Der chinesischen Regierung ist die Bedeutung der Nachhaltigkeit im Bausektor durchaus bewusst, doch die Entwicklung und die Umsetzung des nachhaltigen Bauens ist mit etlichen Schwierigkeiten verbunden. Vor allem die ökonomische Problematik ist stets gegeben, da das energieeffiziente Bauen immer mit hohen Baukosten verbunden ist. Qualitativ hochwertige Baumaterialien werden meist nur bei großen Wohnprojekten eingesetzt, welche meist als Luxuswohnungen verkauft werden. Die kommen aber nur für einen kleinen Prozentsatz der Bevölkerung in Frage.

Dazu kommt noch das mangelnde Wissen der Architekten und Bauingenieure, da sie meistens wenig Erfahrung mit nachhaltigem Bauen vorweisen können. Das Wissen von westlicher Architekten über den Umgang mit modernen Technologien und Materialien wird für diverse Projekte zwar oft in Anspruch genommen. Dennoch gibt es Komplikationen, weil sie sich mit dem chinesischen Markt wenig auskennen oder die Sprachbarriere nicht durchbrechen können. So kann es passieren, dass Grundrisse für Wohnbauten entworfen werden, die die Bedürfnisse des chinesischen Marktes nicht erfüllen.

Der ausgewählte Bauplatz befindet sich zentral auf der nördlichen Seite des Flusses in Qingtian. Das Grundstück ist an der Kreuzung zwischen Xin Da Straße und Shao-Nian-Gonggasse positioniert und hat eine Gesamtfläche von etwa 7000 m². Die Durchwegungen sowie Gassen sind hier bereits einberechnet. In der Abbildung 53 sieht man die ursprüngliche Bebauung des Bauplatzes, die mittlerweile jedoch für zwei Wohnhochhäusern komplett enteignet wurden. Für das gesamte Grundstück wird ein Masterplan entworfen und ein Teil davon wird für die Diplomarbeit ausgearbeitet.



Abb.54: Vogelperspektive der Stadt Qingtian⁸²

82 <https://www.bing.com/maps>, 20.02.2015

STADTANALYSE Schwarzplan



STADTANALYSE

Gebäudehöhen Qingtian



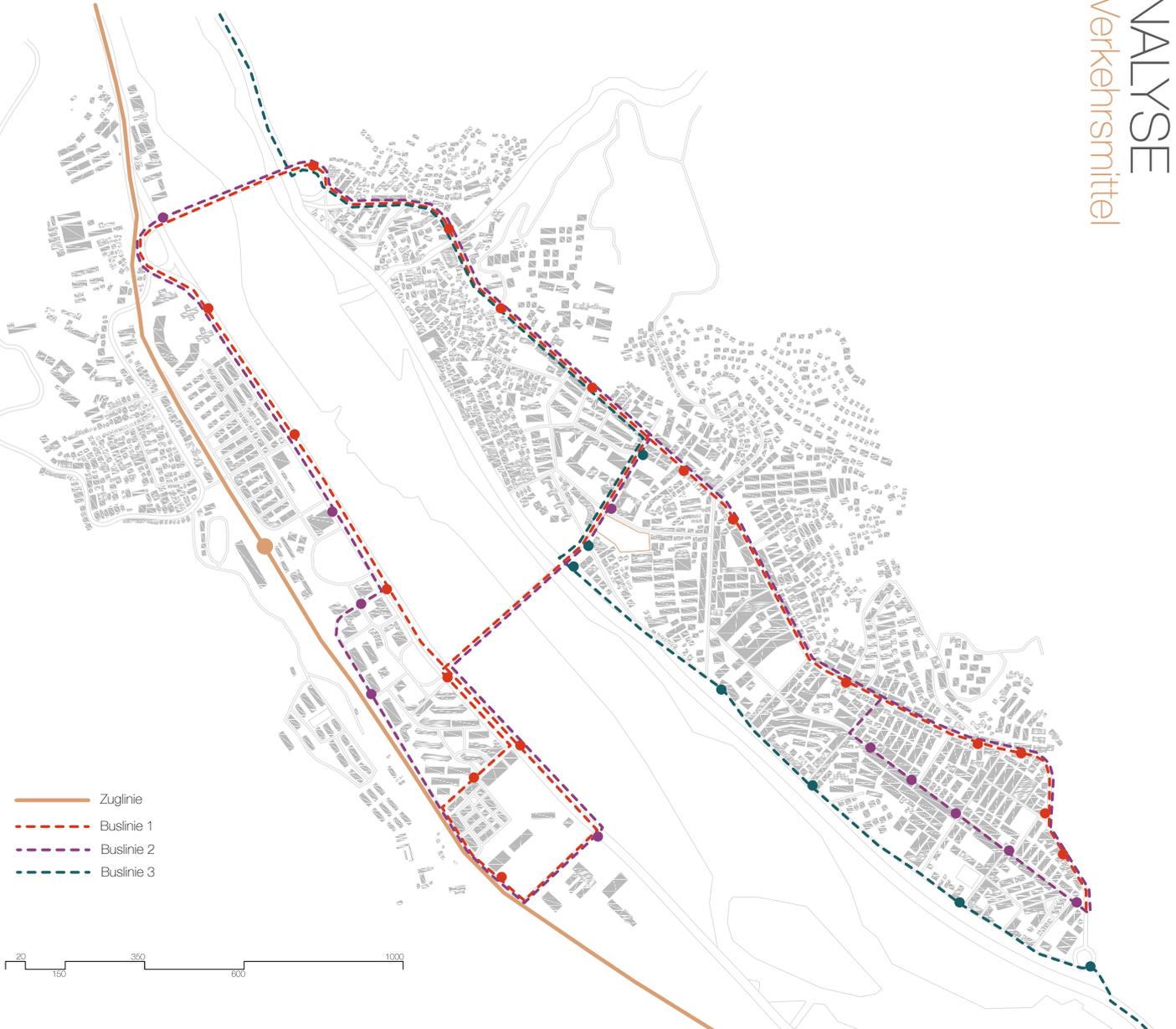
STADTANALYSE

Verkehrslinien



STADTANALYSE

Öffentliche Verkehrsmittel



STADTANALYSE

Öffentliche Parkanlagen





STADTANALYSE

Bildungsstätte



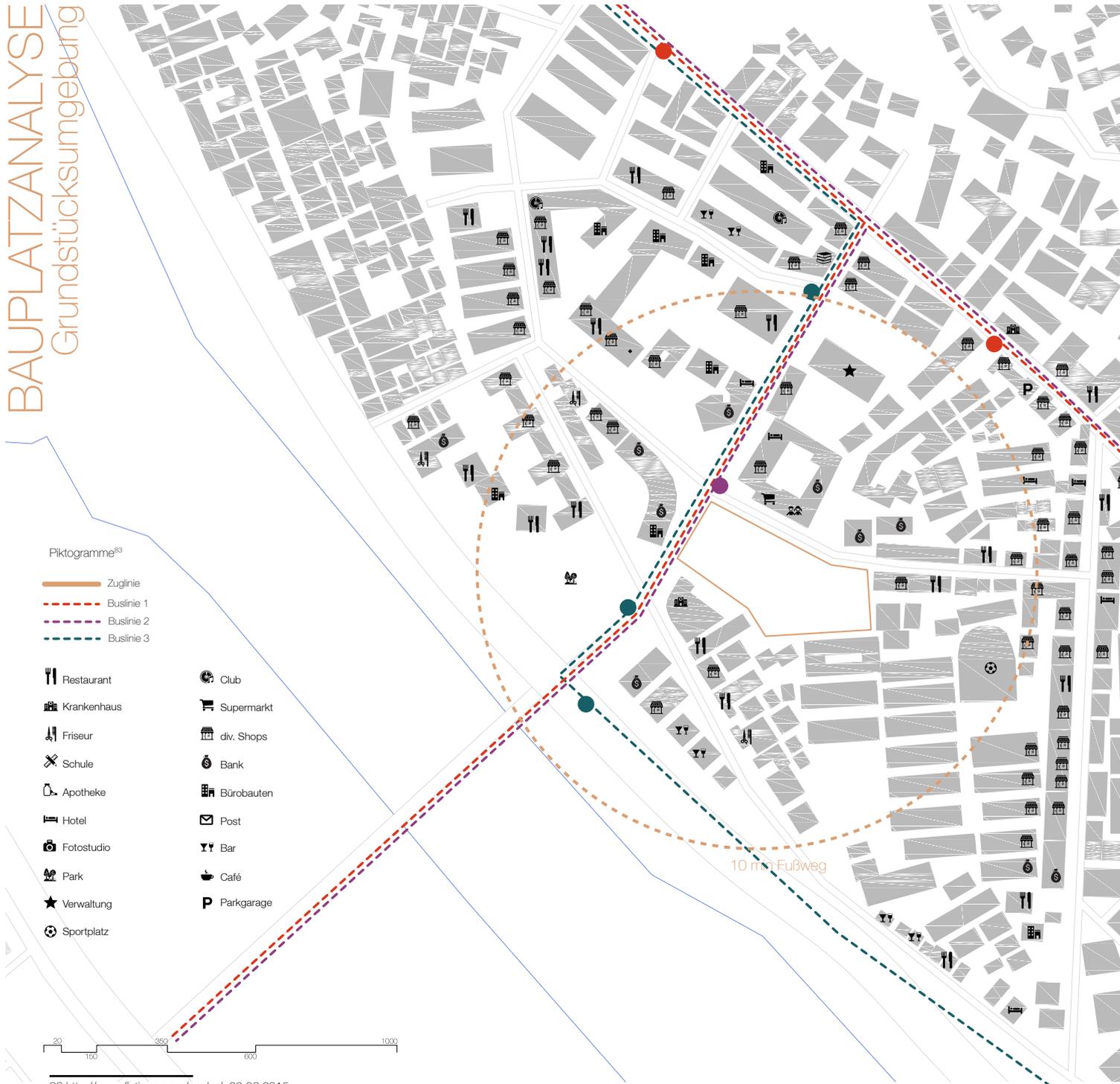
STADTANALYSE

Infrastruktur



BAUPLATZANALYSE

Grundstücksumgebung



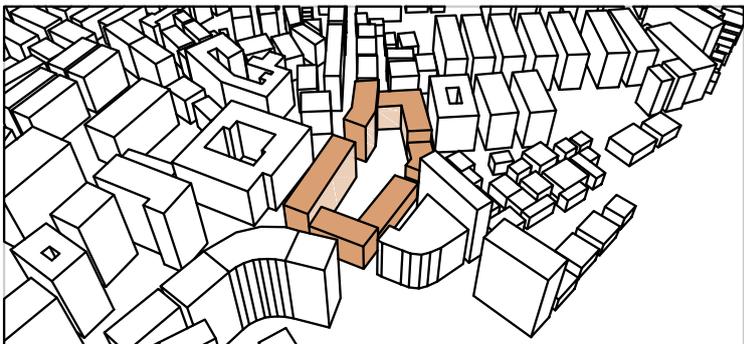
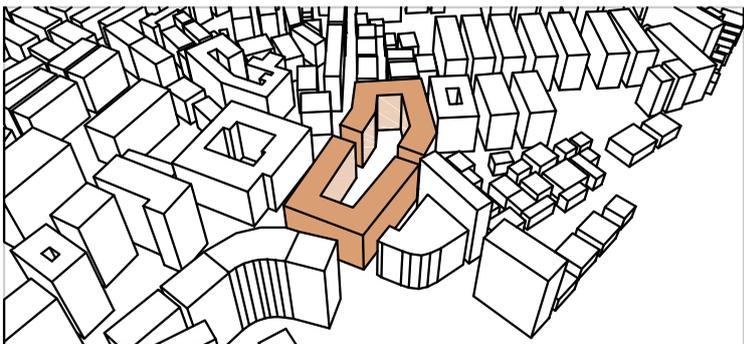
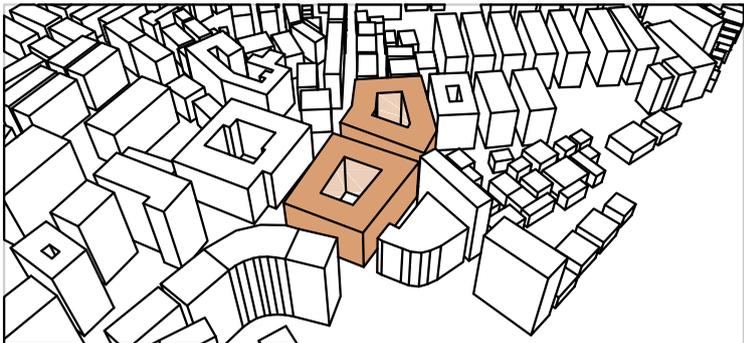
83 <http://www.flaticon.com/packs/>, 20.06.2015

BAUPLATZANALYSE

Grundstücksumgebung

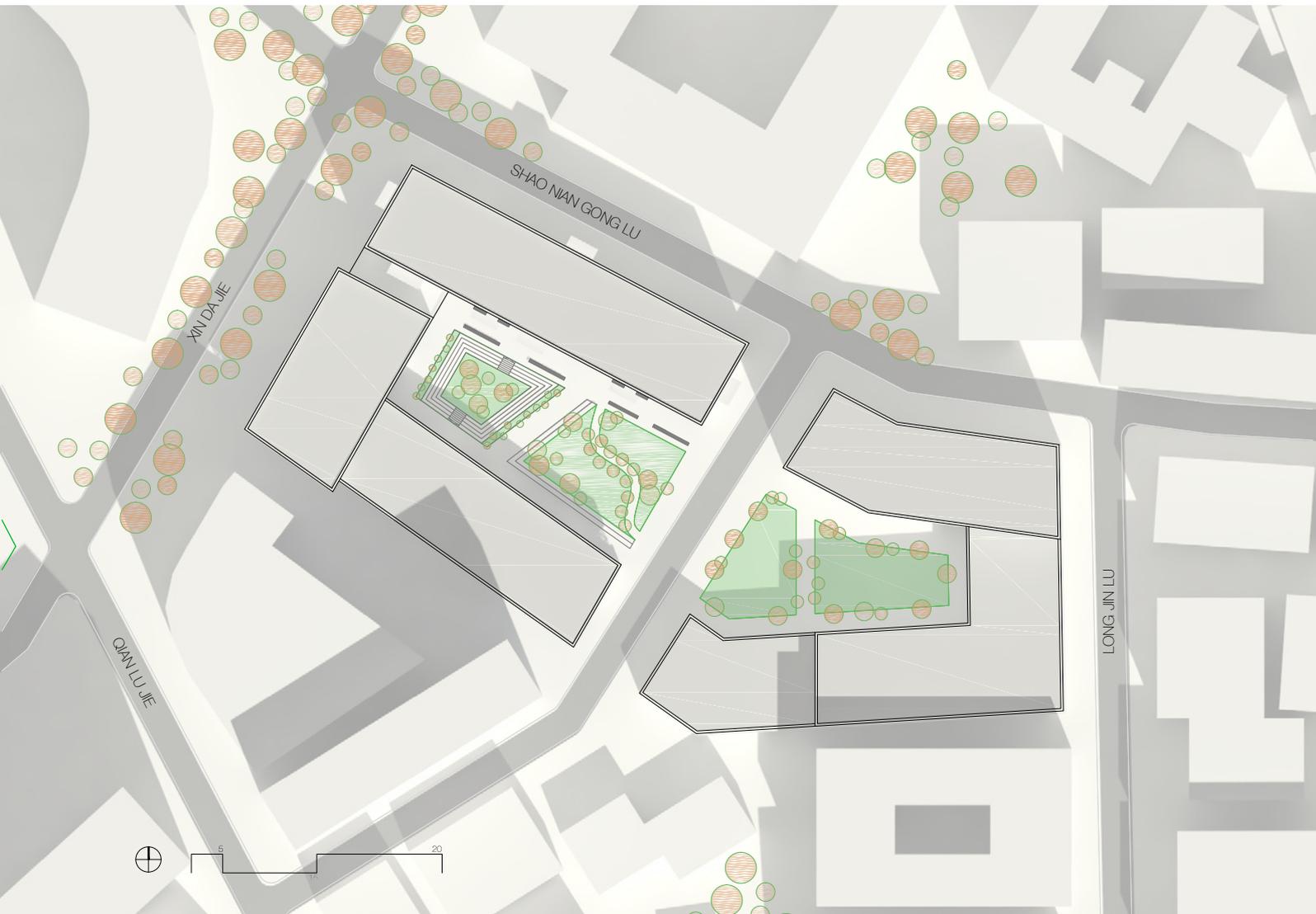


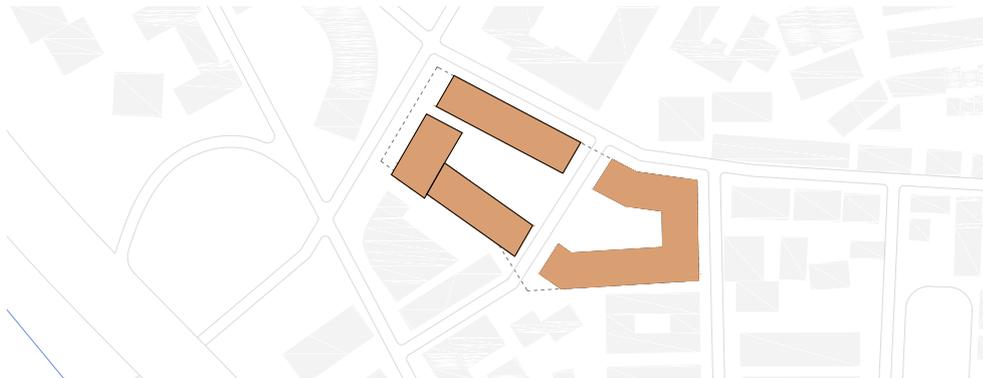




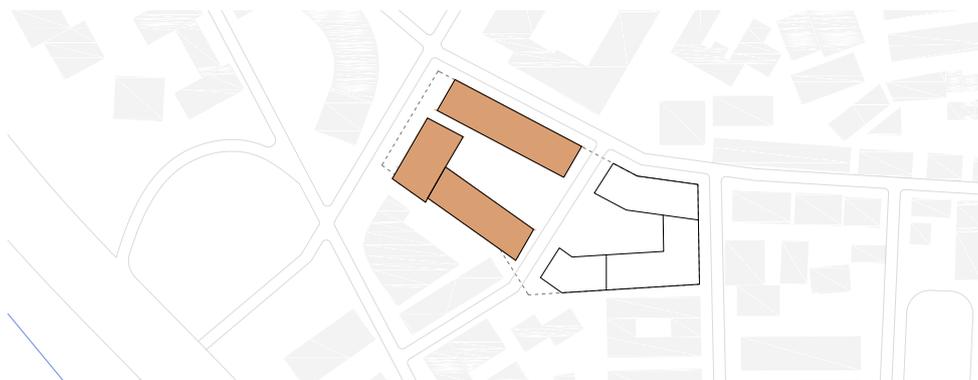
ENTWURF
Schwarzplan





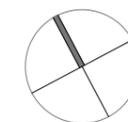


PROJEKT	-Leben und Lesen lassen-
FUNKTION	Wohnbau und Bibliothek
LAGE	Xin Da Jie 57-73 新大街5号73 Shao Nian Gong Lu 72 少年宫路72号
GESAMTE GRUNDSTÜCKSFÄCHE	7126.26 m ²
GESAMTE BEBAUTE GRUNDSTÜCKSFÄCHE	3977.38 m ²
GESAMTE GRÜNFLÄCHE	761.71 m ²



BEARBEITETE GRUNDSTÜCKSFLÄCHE	2158.45 m ²
BRUTTOGESCHOSSFLÄCHE	12484.50 m ²
Wohnbau	8340.30 m ²
Bibliothek	4144.28 m ²
NETTOGESCHOSSFLÄCHE	7376.350 m ²
WOHNUNGSANZAHL	66
WOHNUNGSGRÖSSE	30.65 m ² - 114.80 m ²
BEWOHNERANZAHL	-+ 200
BESUCHERANZAHL Bibliothek	-+ 500

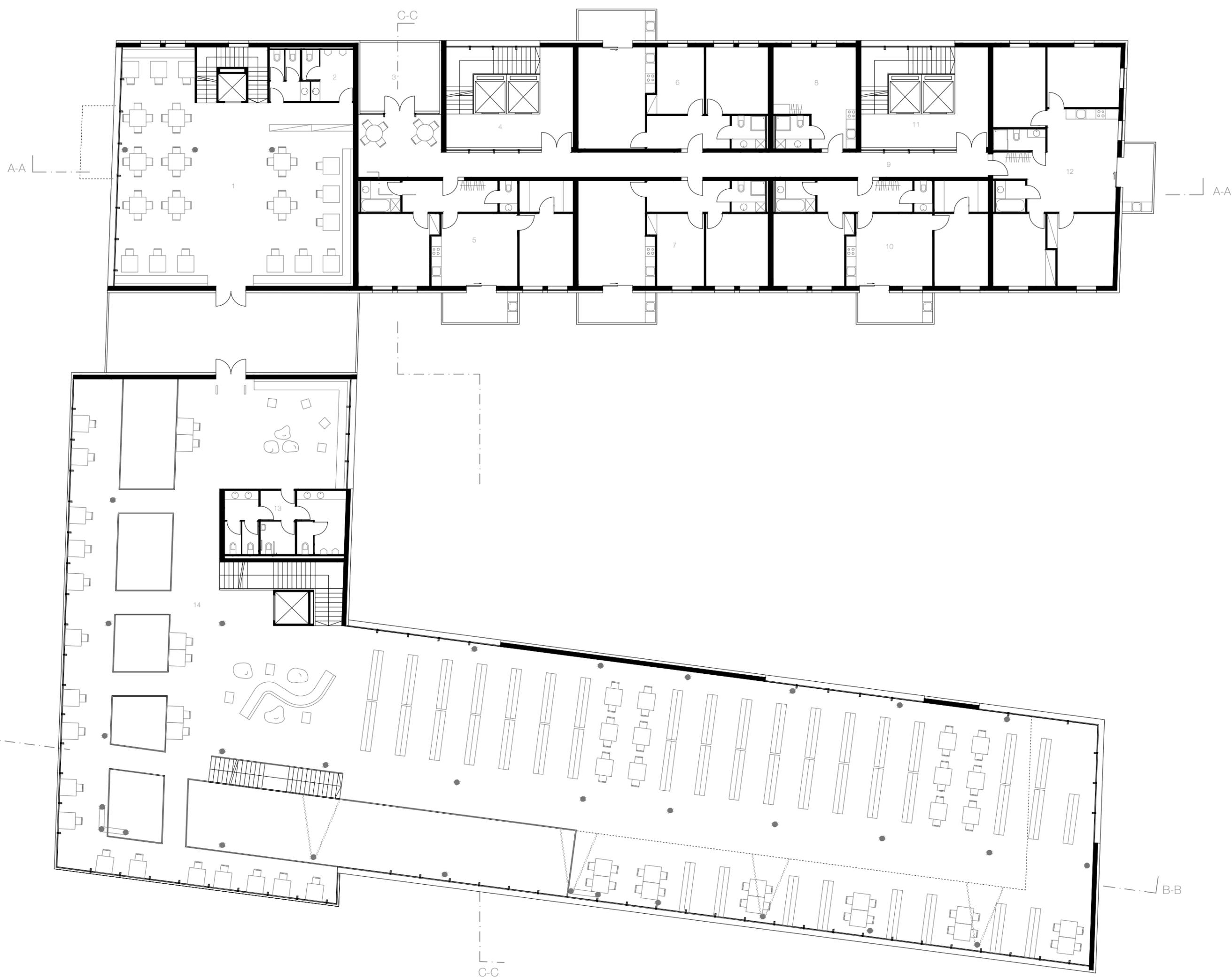
1	Cafébar	129.59 m ²
2	Sanitärräume	23.53 m ²
3	Küchenlager	22.42 m ²
4	Küche	25.76 m ²
5	Stiegenhaus 1 Wohnbau	34.07 m ²
6	Eingang 1 Wohnbau	45.60 m ²
7	Shop 1	101.16 m ²
8	Shop 2	39.40 m ²
9	Sanitärräume	14.94 m ²
10	Shop 3	33.43 m ²
11	Stiegenhaus 2 Wohnbau	34.86 m ²
12	Eingang 2 Wohnbau	45.60 m ²
13	Shop 4	60.82 m ²
14	Sanitärräume	16.16 m ²
15	Shop 5	21.88 m ²
16	Shop 6	33.52 m ²
17	Bibliothek	552.48 m ²
18	Sanitärräume	27.76 m ²
19	Lager	36.58 m ²
20	Sanitärräume Büro	25.08 m ²
21	Büro 1	50.11 m ²
22	Büro 2	48.45 m ²
23	Teeküche	30.15 m ²
24	Archiv	17.97 m ²
25	Erschließung Gang	73.34 m ²
26	Büro 3	114.08 m ²
GESAMT		1658.74 m ²



1	Cafébar	186.45 m ²
2	Sanitärräume	16.46 m ²
3	Terrasse Wohnbau	20.39 m ²
4	Stiegenhaus 1 Wohnbau	46.13 m ²
5	Wohnung 1	82.49 m ² + 8.36 m ²
6	Wohnung 2	70.19 m ² + 8.11 m ²
7	Wohnung 3	72.94 m ² + 8.36 m ²
8	Wohnung 4	30.65 m ²
9	Gang	68.34 m ²
10	Wohnung 5	82.49 m ² + 8.11 m ²
11	Stiegenhaus 2 Wohnbau	46.13 m ²
12	Wohnung 6	107.54 m ² + 7.30 m ²
13	Sanitärräume	29.78 m ²
14	Bibliothek	972.21 m ²

GESAMT

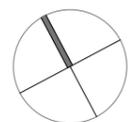
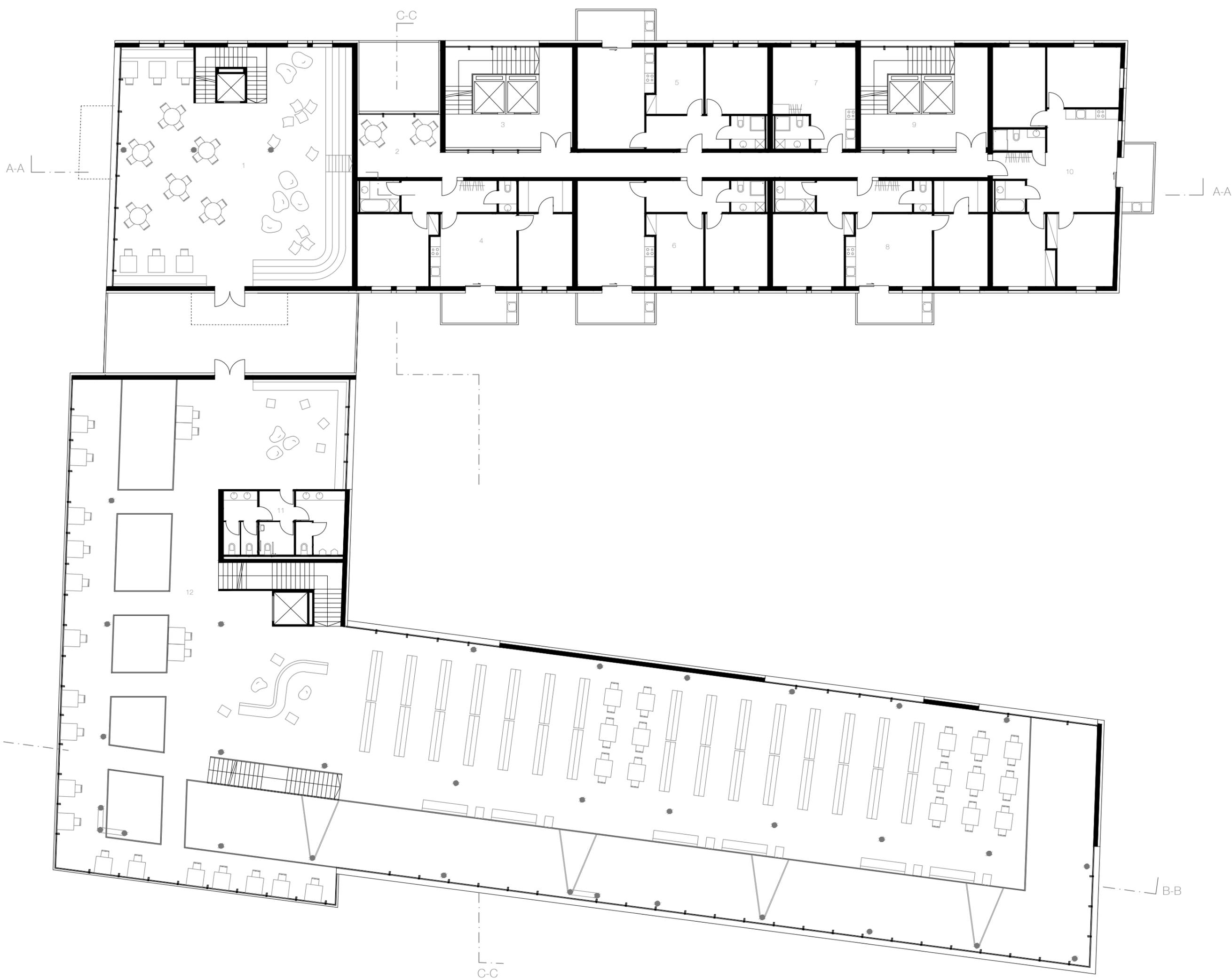
1872.43 m²



1	Cafébar/Lounge	203.75 m ²
2	Gang	68.34 m ²
3	Stiegenhaus 1 Wohnbau	46.13 m ²
4	Wohnung 1	82.49 m ² + 8.36 m ²
5	Wohnung 2	70.19 m ² + 8.11 m ²
6	Wohnung 3	72.94 m ² + 8.36 m ²
7	Wohnung 4	30.65 m ²
8	Wohnung 5	82.49 m ² + 8.11 m ²
9	Stiegenhaus 2 Wohnbau	46.13 m ²
10	Wohnung 6	107.54 m ² + 7.30 m ²
13	Sanitäräume	29.78 m ²
14	Bibliothek	804.15 m ²

GESAMT

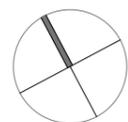
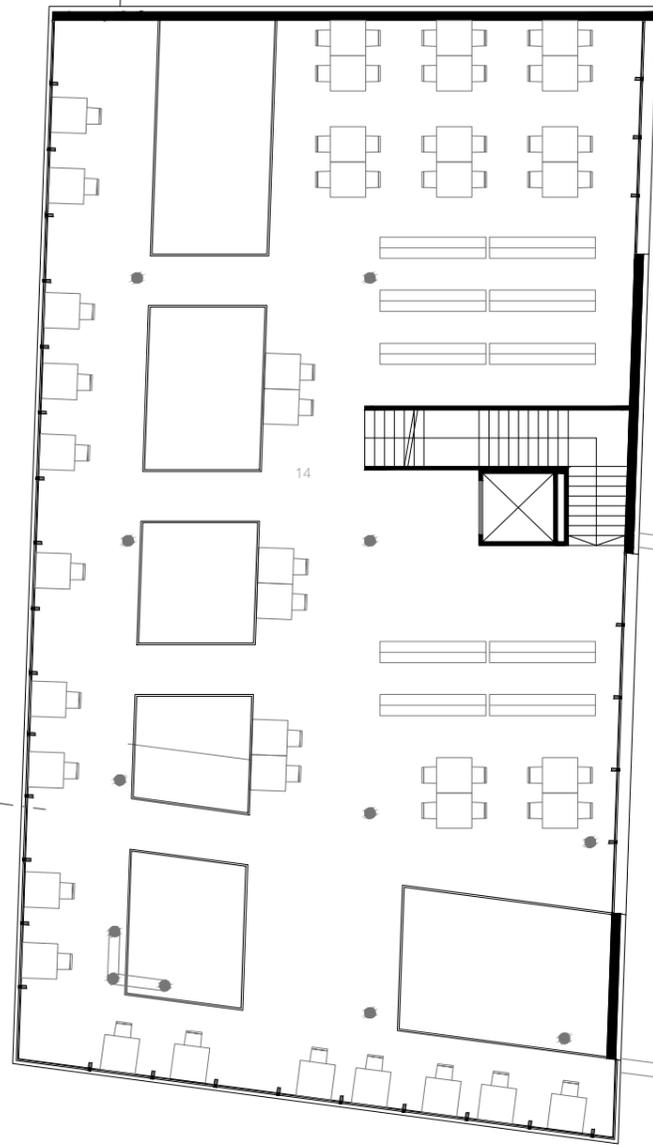
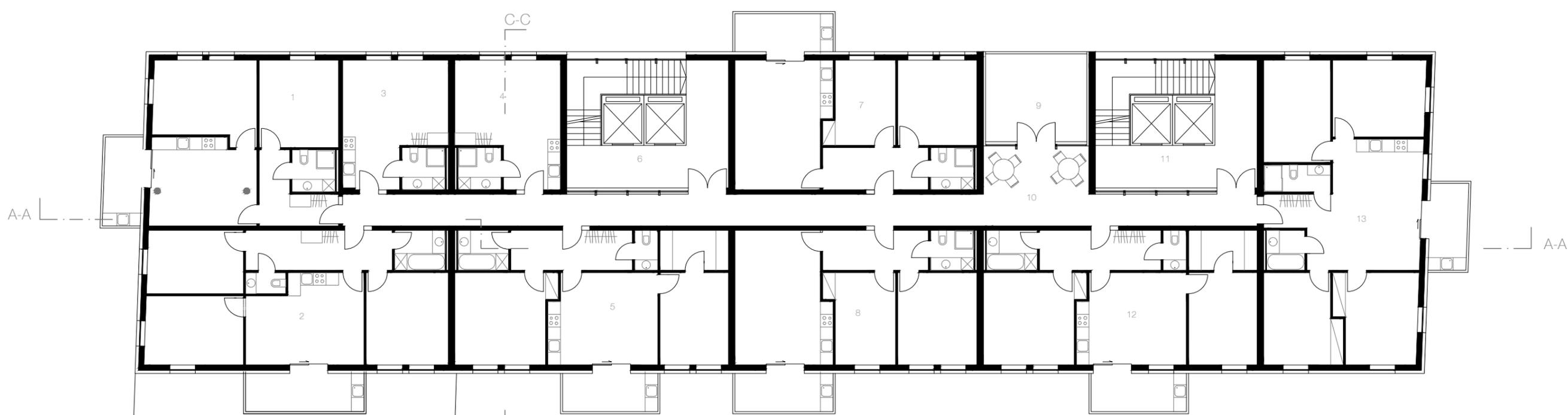
1685.12 m²



1	Wohnung 1	69.19 m ² + 7.56 m ²
2	Wohnung 2	91.02 m ² + 10.08 m ²
3	Wohnung 3	30.65 m ²
4	Wohnung 4	30.65 m ²
5	Wohnung 5	82.49 m ² + 8.11 m ²
6	Stiegenhaus 1 Wohnbau	46.13 m ²
7	Wohnung 6	70.16 m ² + 8.36 m ²
8	Wohnung 7	72.94 m ² + 8.36 m ²
9	Terrasse Wohnbau	20.39 m ²
10	Gang	76.29 m ²
11	Stiegenhaus 2 Wohnbau	46.13 m ²
12	Wohnung 8	82.49 m ² + 8.11 m ²
13	Wohnung 9	107.54 m ² + 7.30 m ²
13	Bibliothek	412.60 m ²

GESAMT

1296.50 m²



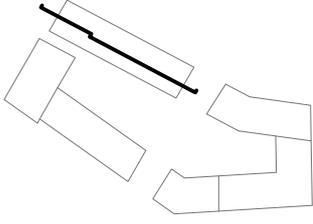
1	Wohnung 1	69.19 m ² + 7.56 m ²
2	Wohnung 2	91.02 m ² + 10.08 m ²
3	Wohnung 3	30.65 m ²
4	Wohnung 4	30.65 m ²
5	Wohnung 5	82.49 m ² + 8.11 m ²
6	Stiegenhaus 1 Wohnbau	46.13 m ²
7	Wohnung 6	70.16 m ² + 8.36 m ²
8	Wohnung 7	72.94 m ² + 8.36 m ²
9	Gang	76.29 m ²
10	Stiegenhaus 2 Wohnbau	46.13 m ²
11	Wohnung 8	82.49 m ² + 8.11 m ²
12	Wohnung 9	107.54 m ² + 7.30 m ²

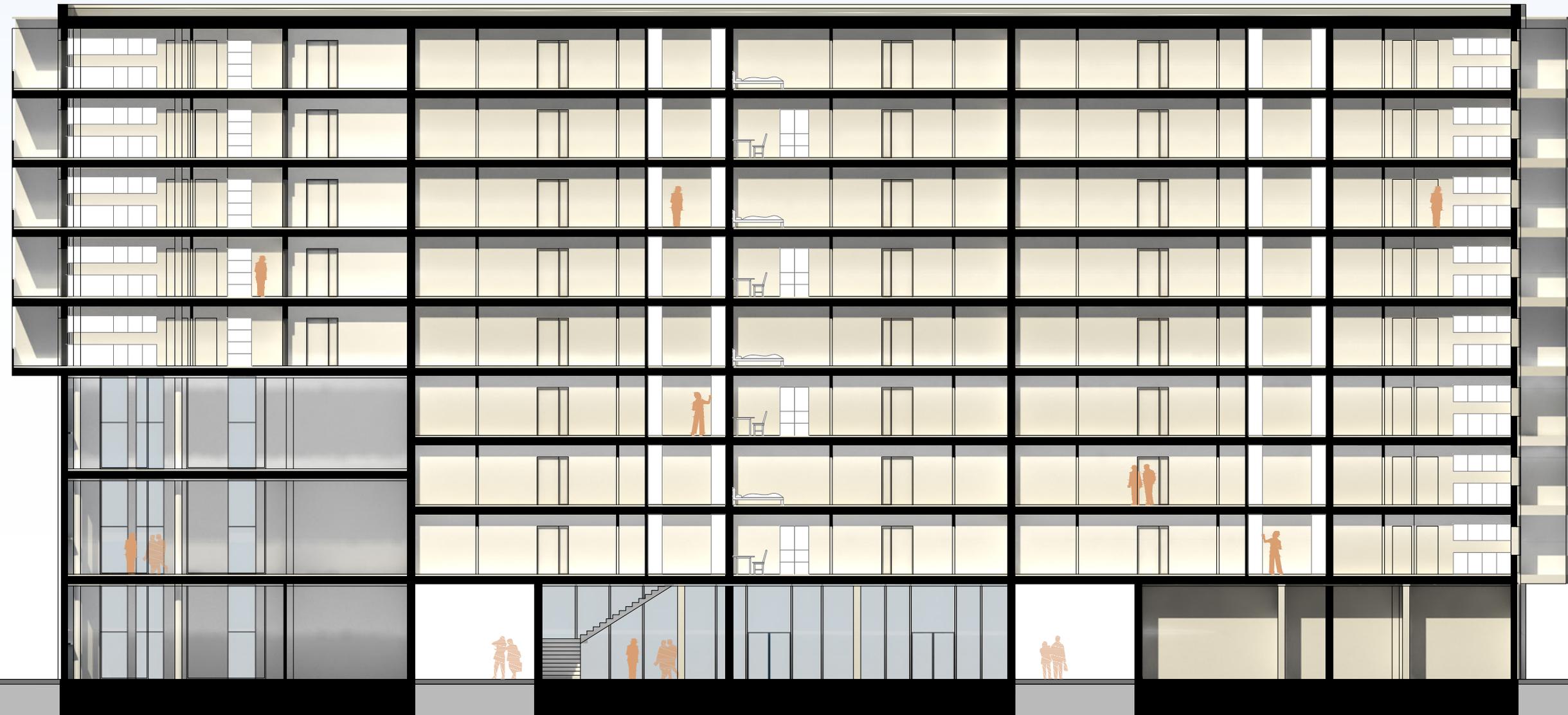
GESAMT

863.56 m²



ENTWURF
Schnitt A-A 1:200

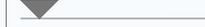




+28.20



+24.70



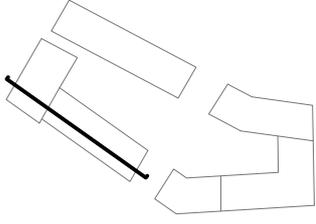
+4.40

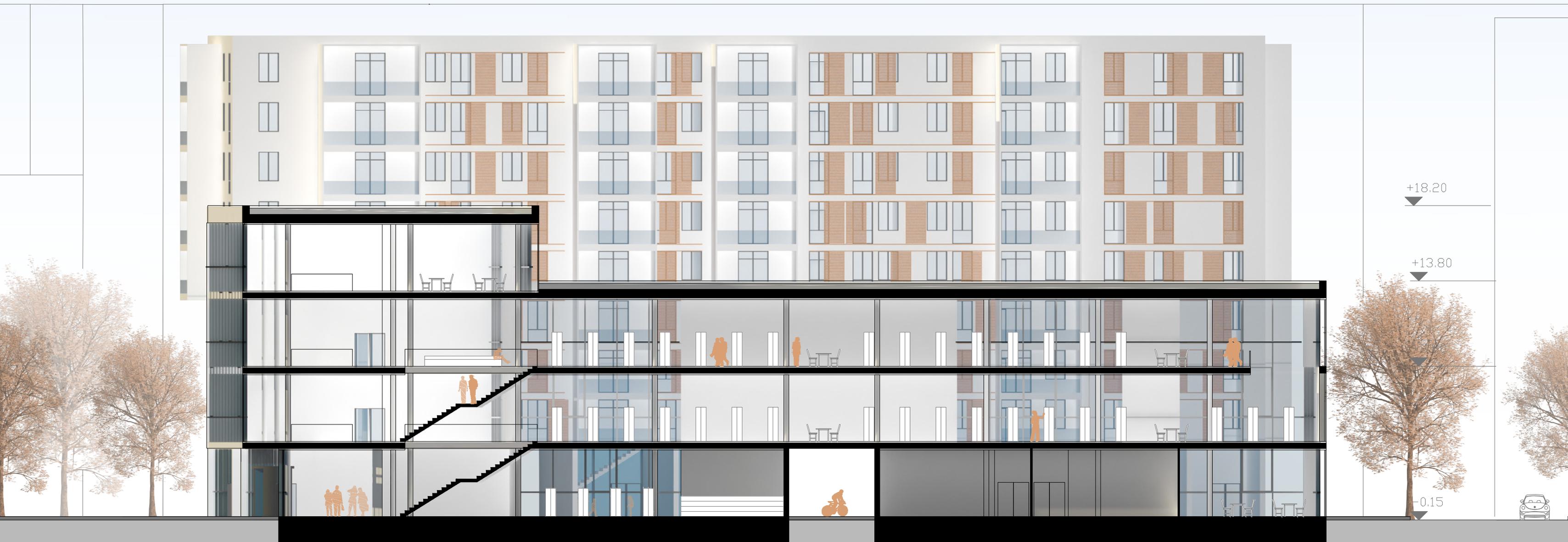


+0.00



ENTWURF
Schnitt B-B 1:200



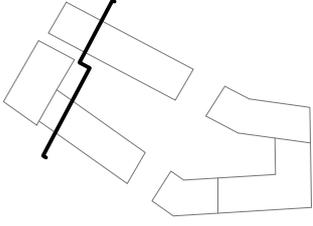


+18.20

+13.80

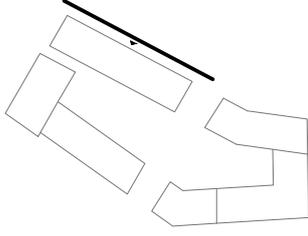
-0.15

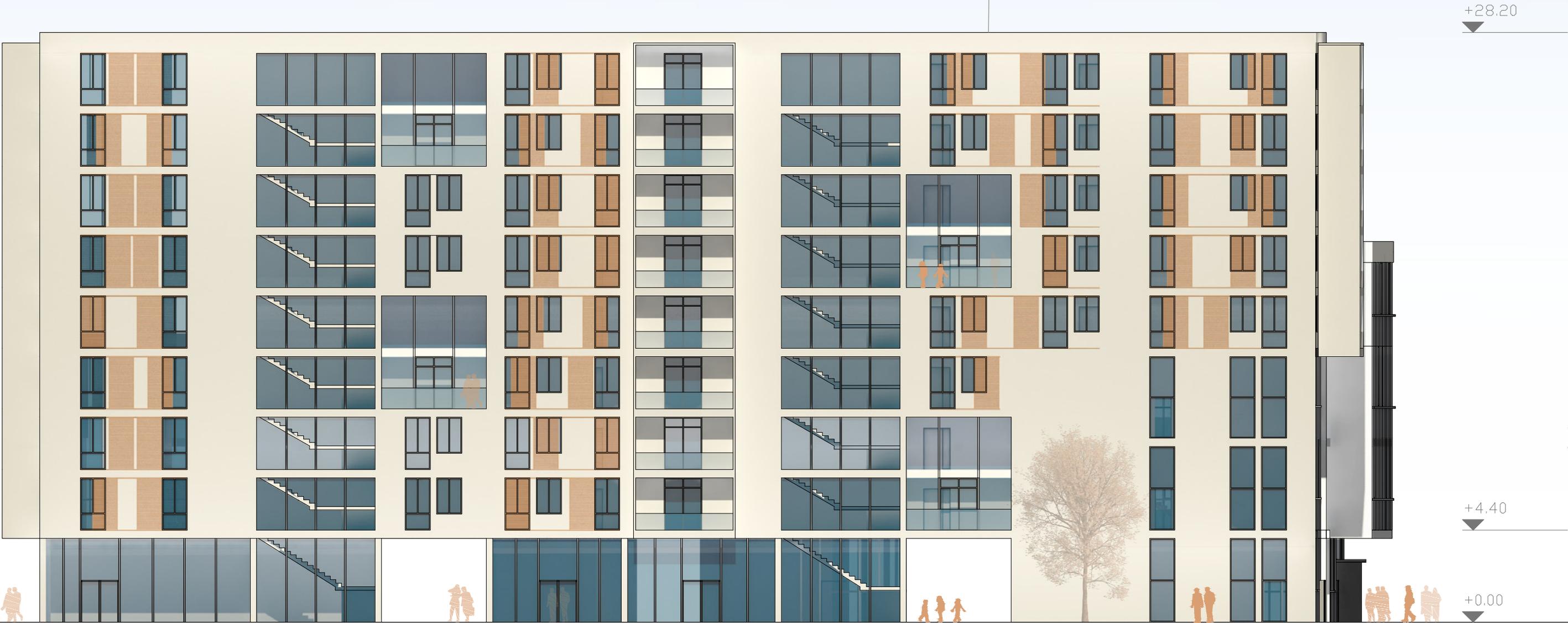
ENTWURF
Schnitt C-C 1:200



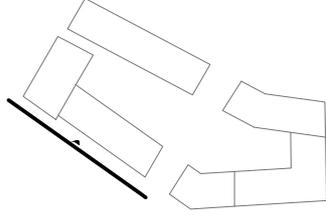


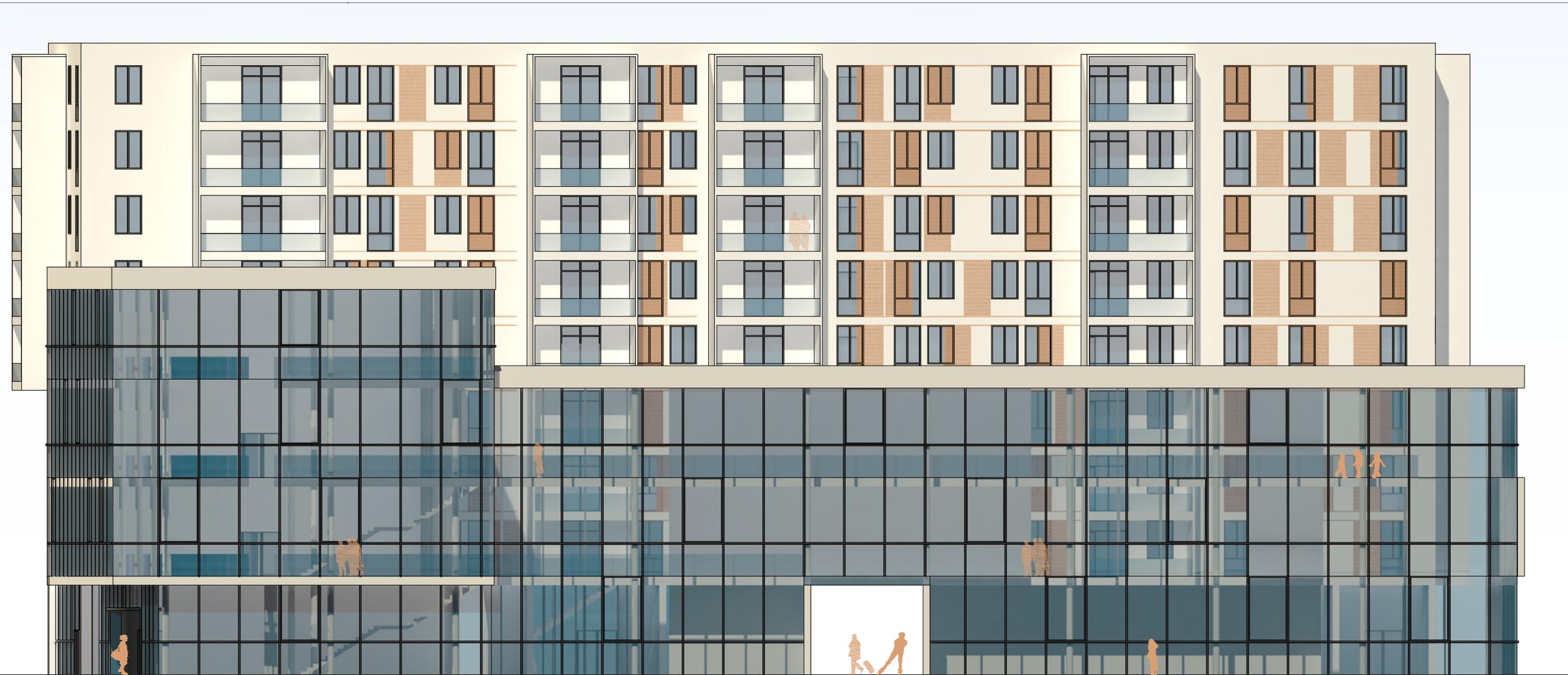
ENTWURF
Nordansicht - Wohnbau 1:200





ENTWURF
Südansicht- Bibliothek 1:200

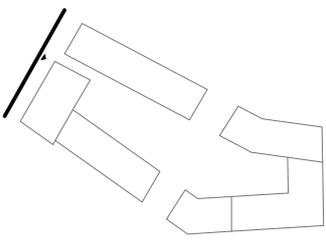




+28.20
▼

+19.20
▼

ENTWURF
Nordwestansicht- Wohnbau- Bibliothek 1:200





+28.20

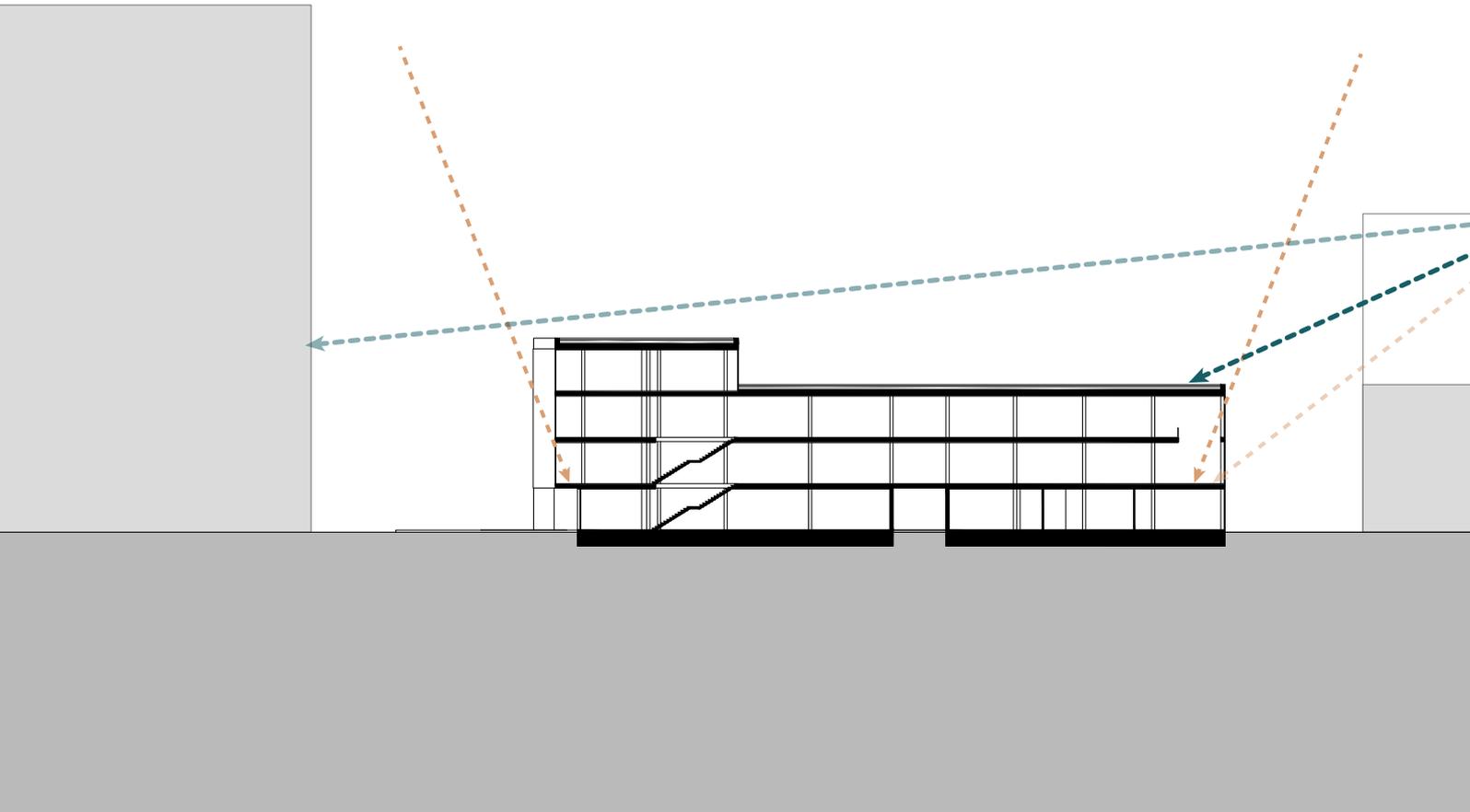
+19.20

+14.80

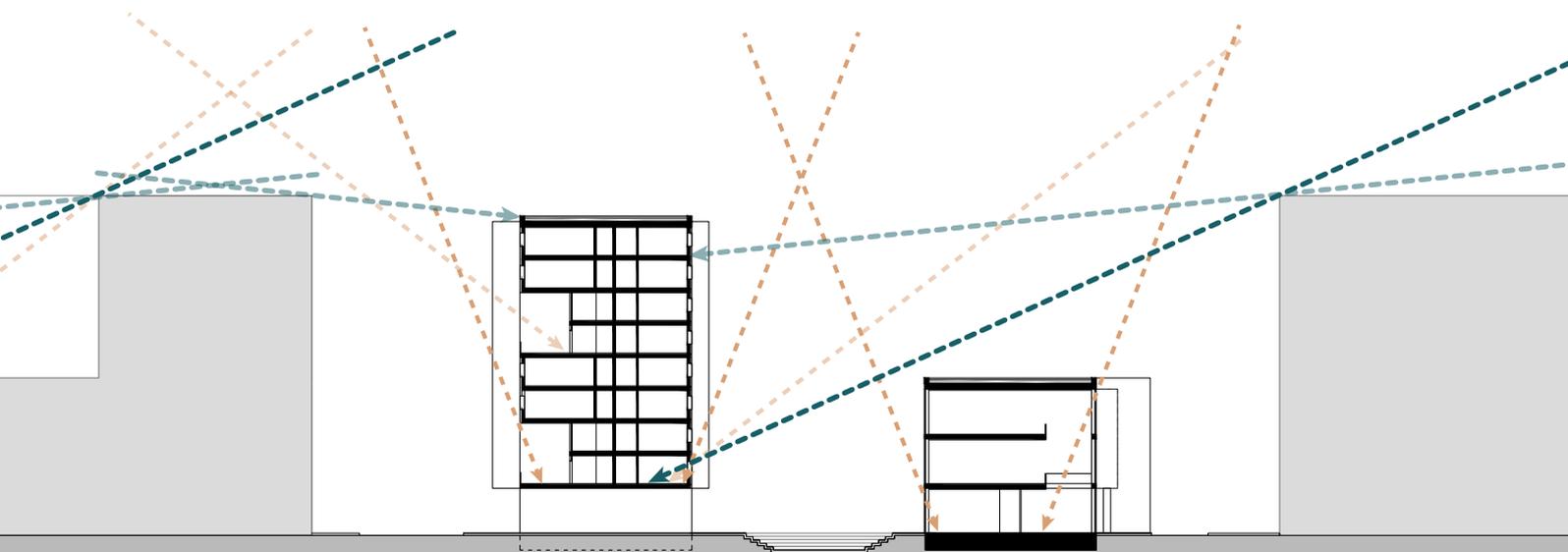
+4.40

ENTWURF
Sonneneinstrahlung

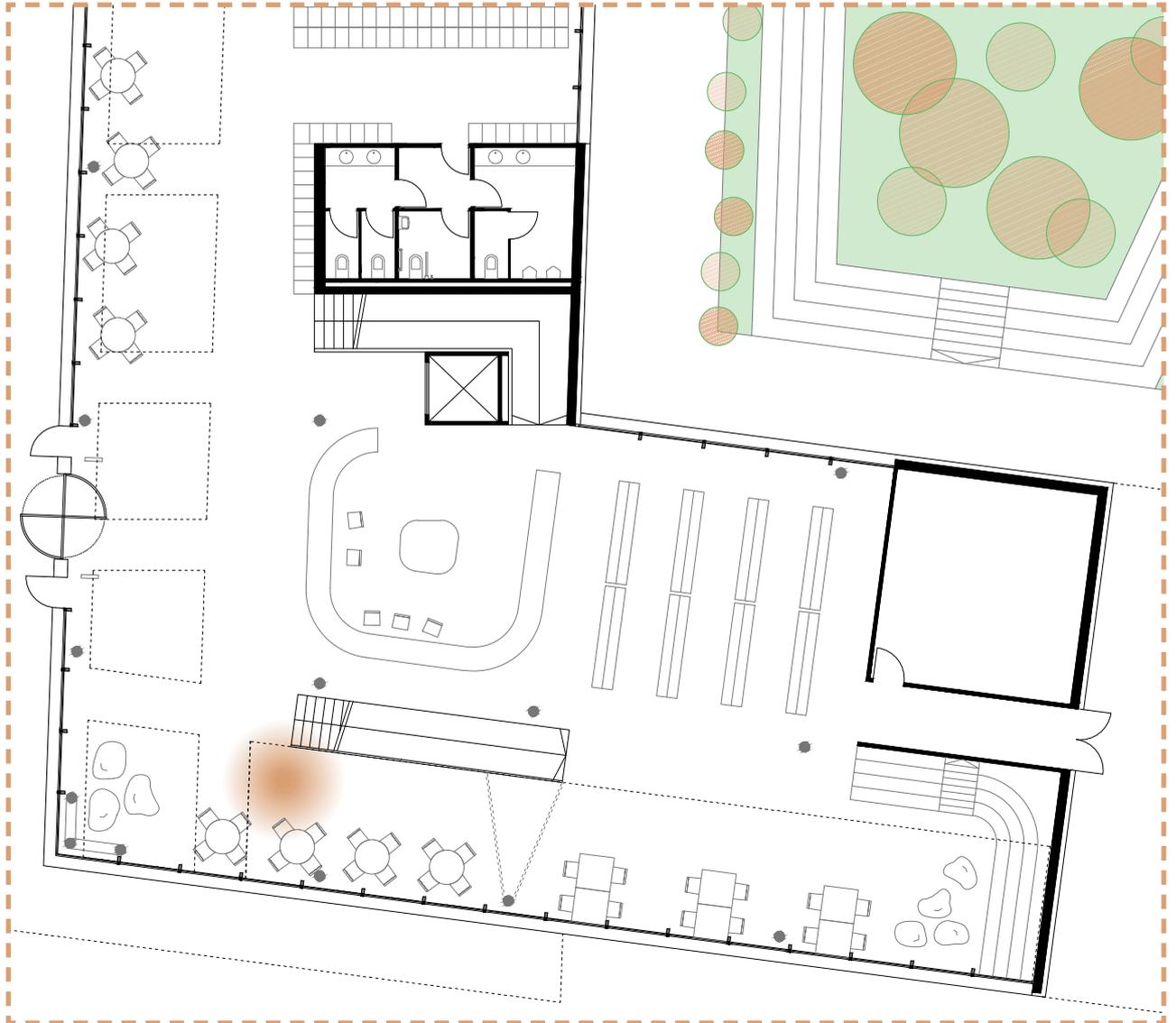
- 9.00 Uhr Sommer
- 12.00 Uhr Sommer
- 9.00 Uhr Winter
- 12.00 Uhr Winter



ENTWURF
Sonneneinstrahlung



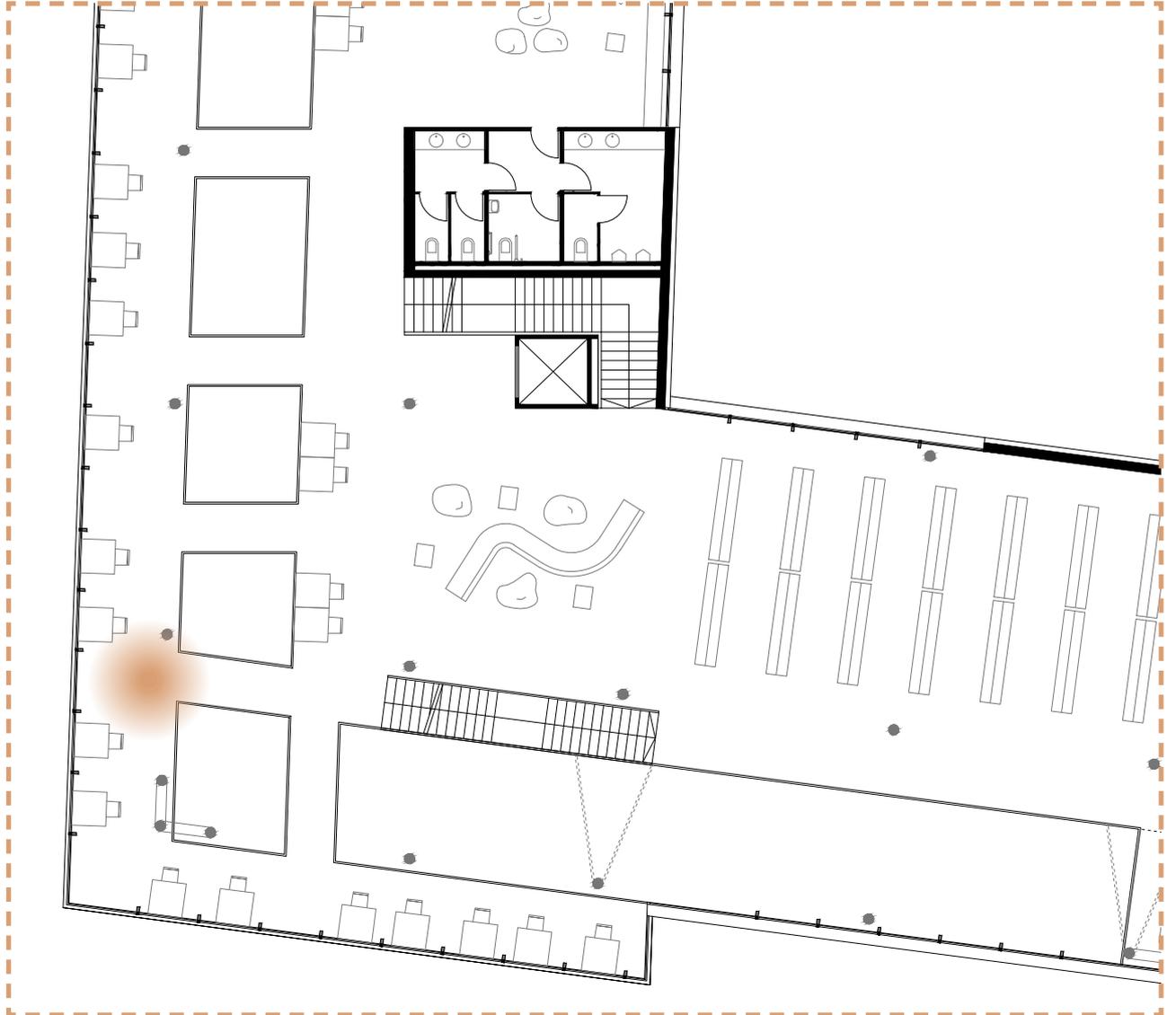
ENTWURF
Raumstimmung-Bibliothek





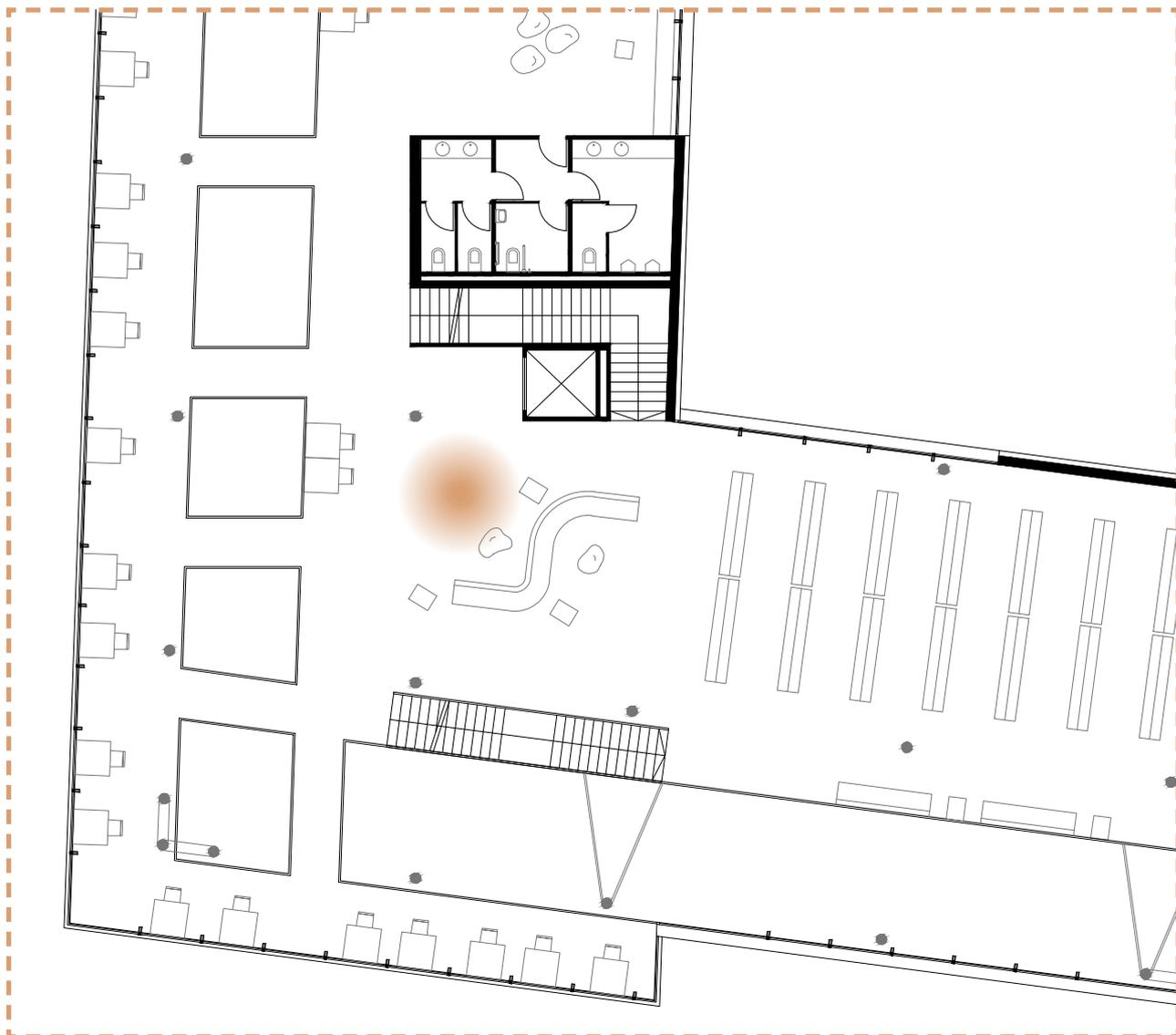
ENTWURF

Raumstimmung-Lesezone





ENTWURF
Raumstimmung-Sitzzone



ENTWURF
Sitzzone

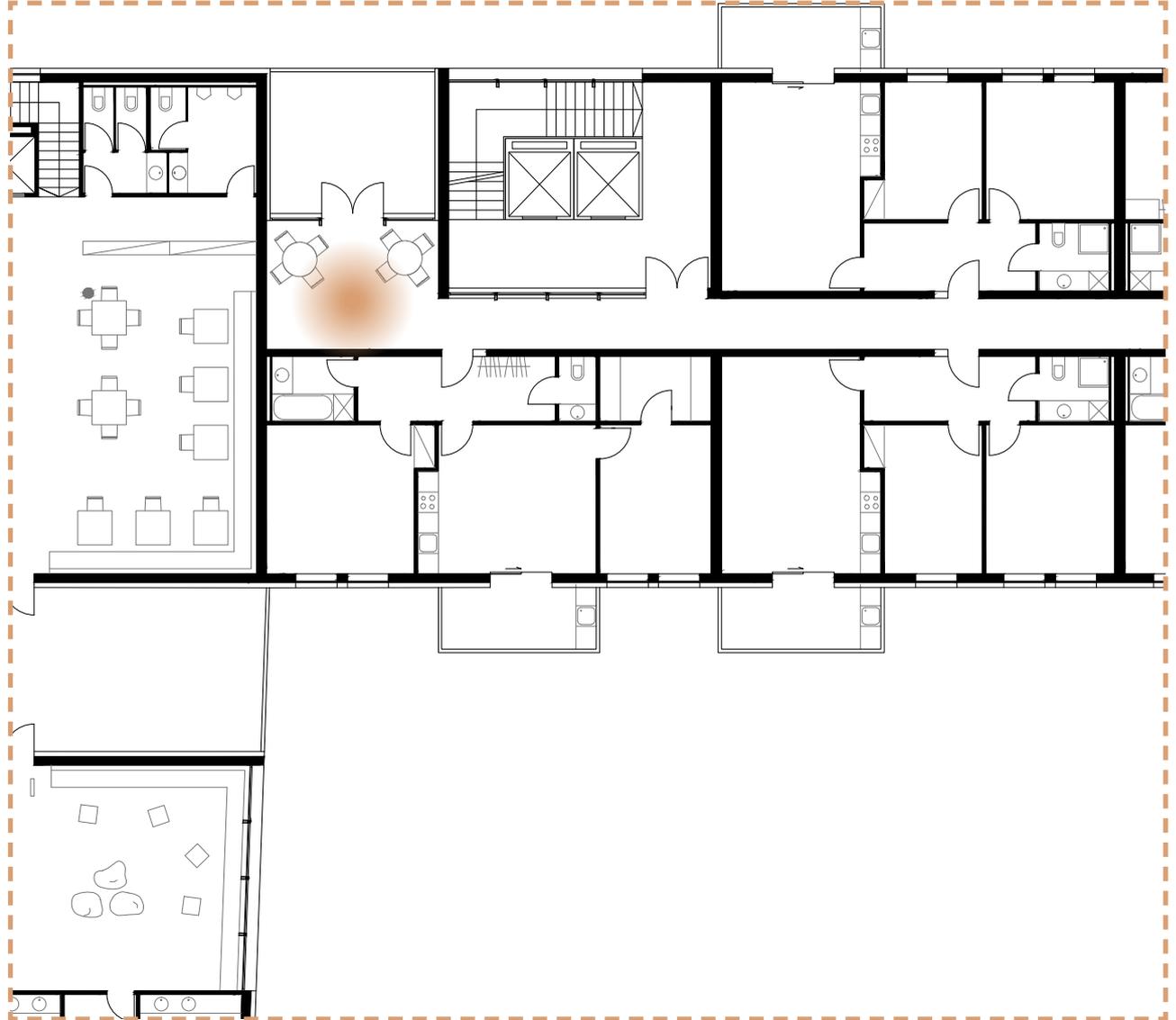


ENTWURF
Raumstimmung-Cafébar





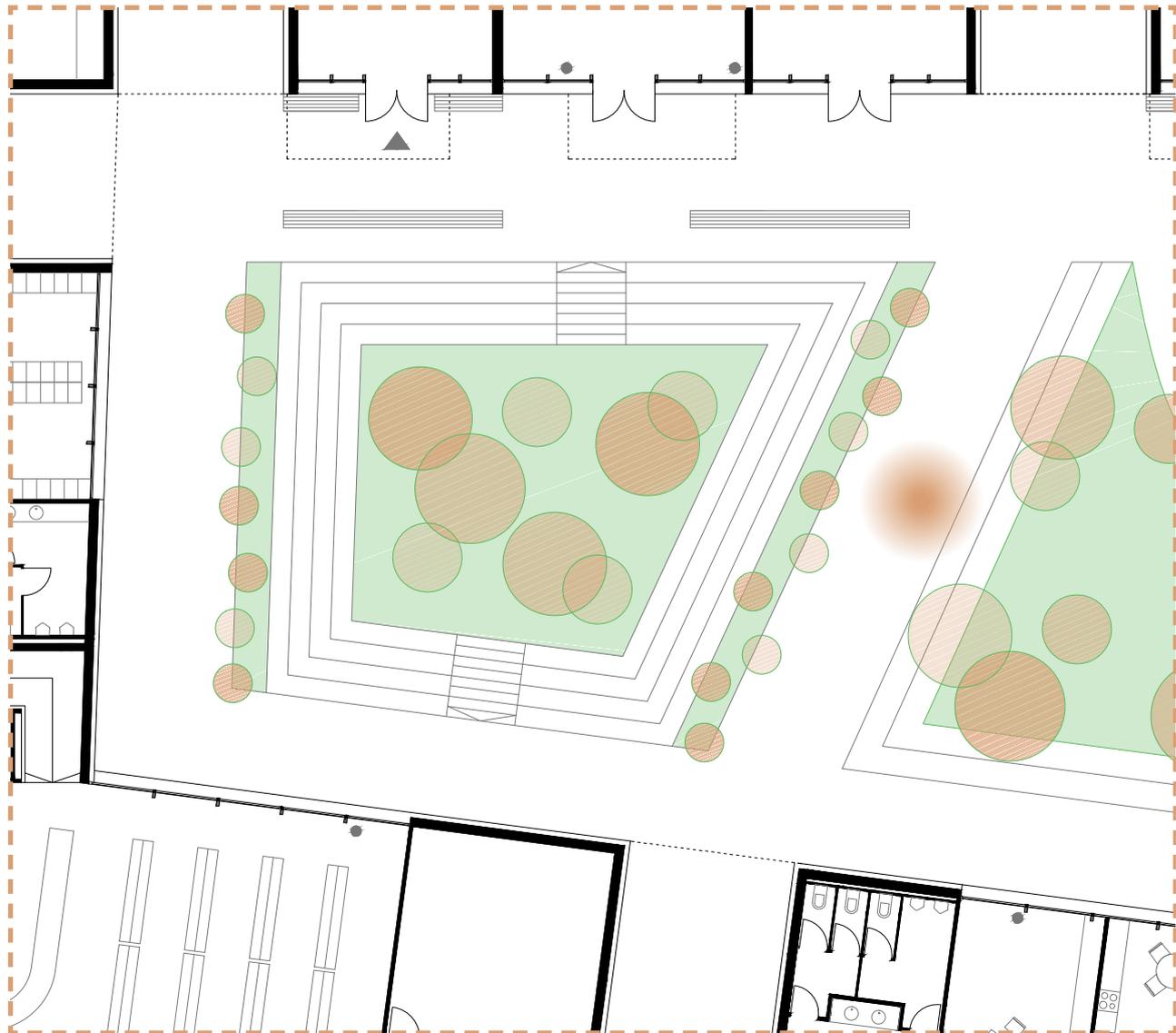
ENTWURF
Raumstimmung-Wohnbau Korridor



ENTWURF
Wohnbau Korridor



ENTWURF
Raumstimmung-Sitztribüne



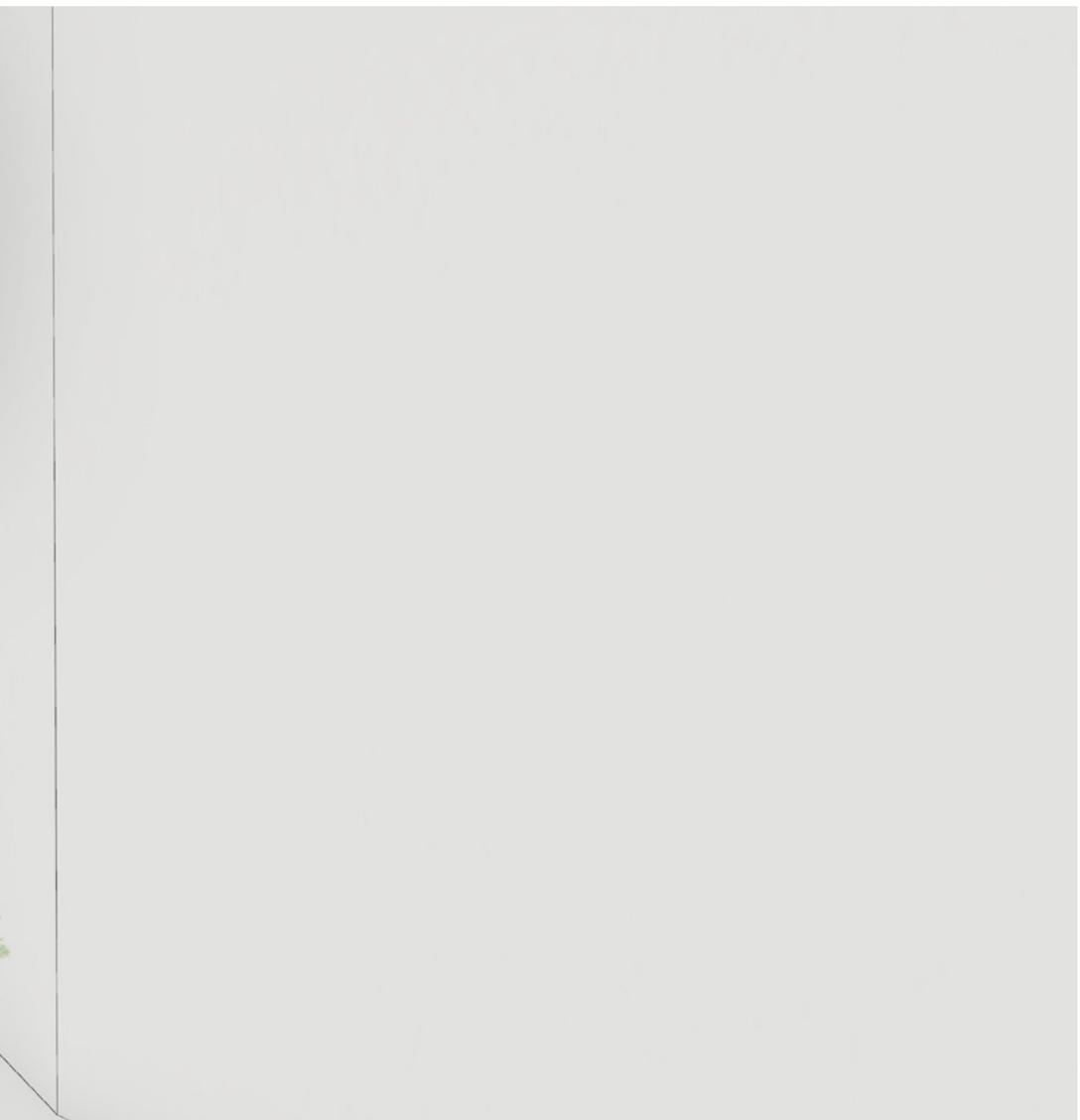


RENDERING
Shao Niang Gong Lu - Straßenseite



RENDERING

Shao Niang Gong Lu - Straßenseite



RENDERING
Xin Da Jie - Straßenseite



RENDERING
Xing Da Jie - Straßenseite



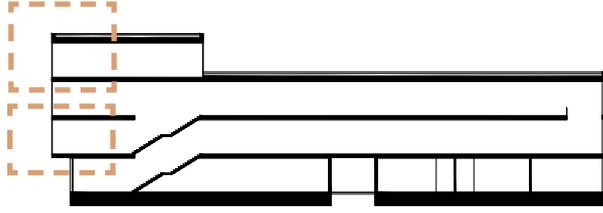
RENDERING
Innenhof



RENDERING
Innenhof

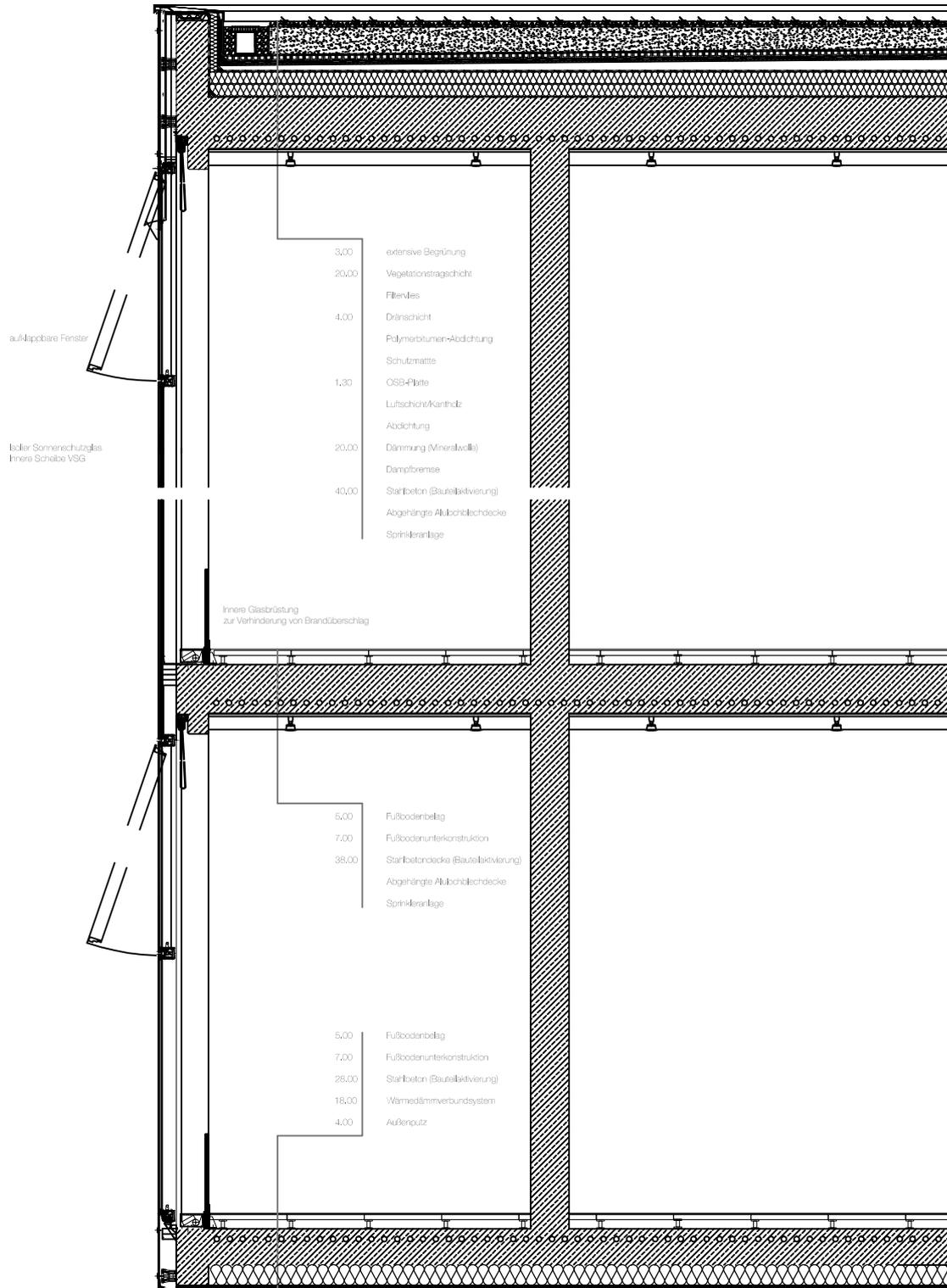


DETAILS
Fassadenschnitt 1:50



DETAILS

Fassadenschnitt 1:50



Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006

Michael Bauer, Peter Möhle, Michael Schwarz: Green Building, Leitfaden für nachhaltiges Bauen, Springer Vieweg, Berlin, 2013

Heiko Schwarzburger: Energie im Wohngebäude, VDE Verlag, Berlin, 2014

<http://www.qingtian.gov.cn/qtnr/en>
<http://eldepartamentodondenuncapasanada.blogspot.co.at>
<http://zj.qq.com>
<http://www.chinadaily.com.cn>
<http://www.integrationsfonds.at>
<https://www.1stdibs.com>
<http://www.uni-kassel.de/fb6/kep/Hutongs.pdf>
<http://www.gtai.de>
<http://de.statista.com>
http://en.wikipedia.org/wiki/Household-responsibility_system
http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_of_living_in_China
<http://www.zgbczy.com>
http://de.wikipedia.org/wiki/Klima_in_China
<http://www.wetteronline.de>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Lishui>
<http://www.wunderground.com>
<http://china.ahk.de>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Mineralwolle>
<http://www.euroglas.com>
<http://glaserei-bischofer.d>
<http://www.chinaproject.de>
<http://www.geoptimize.ca>
<http://images.derstandard.at>

<http://www.arup.com>
<https://segd.org>
<http://greenpix.sgp-a.com>
<http://www.dezeen.com>
<http://www.chinese-champions.de>
<http://www.hzg.de>
<http://vbgv1.orf.at>
<http://www.pzwei.at>
<http://www.kanglistone.com/>
<http://www.eco-business.com/>
<https://www.bing.com/map>
<http://www.flaticon.com>

Abb.1:Überblick über Qingtian

<http://eldepartamentodondenuncapasanada.blogspot.co.at/>

Abb.2: Statistik der Personen pro Haushalt

<http://www.qingtian.gov.cn/>

Abb.3: Bildungsstätte in Qingtian

Abb.4: die Taihe-Brücke

Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.5: Bildungsstätte in Qingtian

Abb.6: Bildungsstätte in Qingtian

<http://www.qingtian.gov.cn>

Abb.7: Bushaltestelle

Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.8: manuell gesteuerte Dreiradtaxis

Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.9: motorisiertes Dreiradtaxi

<http://zj.qq.com/a/20140804/060205.htm#p=13>

Abb.10: Motorradtaxi

Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.11: ein nach Wien benanntes Restaurantcafé

Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.12: Modell eines mehrstöckigen Wohnhauses

Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006

Abb.13: typischer Gebäudetyp der Han-Dynastie
https://www.1stdibs.com/furniture/asian-art-furniture/more-asian-art-furniture/han-dynasty-pottery-model-house/id-f_788567

Abb.14: Wohnhaus der Qing-Dynastie
Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006

Abb.15: durchschnittliches Hofhaus
<http://www.uni-kassel.de/fb6/kep/Hutongs.pdf>

Abb.16: Hofhausanlage in Beijing
Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006

Abb.17: Eingangsbereich eines typischen Hofhauses
Wang Qijun: Traditionelle Wohnhäuser, Verlag für fremdsprachige Literatur, Beijing, 2006

Abb.18: Fläche von neu gebauten Wohnbauten 2001-2012
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/221204/umfrage/flaeche-von-neu-gebauten-wohngebaeuden-in-china-nach-stadtundland>

Abb.19: Wohnfläche pro Kopf in China
http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_of_living_in_China

Abb.20: Vergleich: Wohnfläche pro Kopf in Österreich
http://www.statistik.at/web_de/presse/074327

Abb.21: Ziegeln zählen zu den Hauptbaumaterialien
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.22: Baugerüste bestehen aus Bambusrohren
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.23: Verwendung des Bambusgerüstes bei einem Wohnbau
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.24: Einwohner spielen Mahjong am Straßenrand
<http://zj.qq.com/a/20140804/060205.htm#p=11>

Abb.25: Verkauf von diversen Produkten in der Erdgeschoßzone
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.26: ein typisches Waschbecken am Balkon
Aufgenommen in Qingtian am 27.04.2015

Abb.27: die Verwendung des Balkons als Waschraum
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.28: Fenstergitter als Einbruchsschutz
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.29: die Fenstergitter bei diesem Wohnhochhaus fehlen gänzlich
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.30: Aktiv bleiben für Jung und Alt
Aufgenommen in Qingtian am 13.03.2015

Abb.31: Wohnprojekt in Qingtian
nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.32: Bsp.1: Grundriss eines Wohnhochhauses von 2013
nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.33: Bsp.2: Grundriss eines 2-Spänners
nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.34: Bsp.3: gespiegelter Grundriss
nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.35: Bsp.4: ein fast identisches Beispiel
nachfolgende Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.36: Außenansicht des Luxuswohnhochhauses in Shuinan
http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html

Abb.37: Bsp.5: Luxuswohnung in Shuinan
http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html

Abb.38: Bsp.6: Luxuswohnung mit 255 m² Wohnfläche
http://www.zgbczy.com/host/list/?6_1.html

Abb.39: Bsp.7: ein privat finanzierter Wohnbau für die mittlere Unterschicht
Pläne wurden vom Bauherr freigegeben

Abb.40: unterschiedliche Klimazonen in China
http://de.wikipedia.org/wiki/Klima_in_China

Abb.41: Klimaanalysen in Diagrammen
<http://www.wetteronline.de/klimarechner/qingtian>

Abb.42: Rekordtemperaturen in Qingtian ab 1953 bis jetzt
<http://www.wetteronline.de/klimarechner/qingtian>

Abb.43: Jahresanalyse des Klimas 2014
<http://www.wetteronline.de/klimarechner/qingtian>

Abb.44: Mineralwolle
<http://de.wikipedia.org/wiki/Mineralwolle>

Abb.45: Aufbau eines Wärmeschutzglases
<http://glaserei-bischofer.de/portfolio-view/waermeschutzverglasungen>

Abb.46: Beeinträchtigung der Fassade durch Klimaanlage
<http://www.geoptimize.ca/blog/geoexchange-in-china>

Abb.47: Photovoltaikanlage
<http://images.derstandard.at/t/105/2015/01/16/pvanlage.jpg>

Abb.48: LED+Photovoltaik, GreenPix
<http://greenpix.sgp-a.com/download.php>, 8.04.2015

Abb.49: GreenPix-Nullenergie Medienwand von Simone Giostra
<http://www.dezeen.com/2008/05/07/greenpix-media-wall-by-simone-giostra-partners>

Abb.50: System der Erdwärmegewinnung
http://www.hzg.de/imperia/md/images/csc/csc_pm_fotos/fotolia_21142625_m_dirks-chumann_cut.jpg

Abb.51: Wuxi Guolian Financial Tower
<http://www.kanglistone.com/index.php/Case/show//en/id/113.html>

Abb.52: Holzpellets
Michael Bauer, Peter Möhle, Michael Schwarz: Green Building, Leitfaden für nachhaltiges Bauen, Springer Vieweg, Berlin, 2013

Abb.53: Biomassebauer
<http://www.eco-business.com/news/southeast-asia-set-biomass-boom>

Abb.54: Vogelperspektive der Stadt Qingtian
<https://www.bing.com/maps>

Ich bedanke mich für die Unterstützung durch meine Familie,
Freunde und besonders bei meinem Betreuer von der TU-Wien
Dipl.-Ing. Dr.techn. Franz Karner.

Die Diplomarbeit widme ich meinem verstorbenen Vater (+13.08.2015),
der mir durch seine finanzielle Unterstützung das Studium ermöglicht
hat.