

iFactory Schweinfurt

Innovationszentrum für digitale Produktion,
Forschung und Technologietransfer



iFactory Schweinfurt

Innovationszentrum für digitale Produktion,
Forschung und Technologietransfer



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Diplomarbeit

iFactory Schweinfurt

Innovationszentrum für digitale Produktion,
Forschung und Technologietransfer

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

DI Dr. techn. Franz Karner

e253-03 Institut für Architektur und Entwerfen
Forschungsbereich für Raumgestaltung und Entwerfen

Eingereicht an der Technischen Universität Wien, Fakultät für
Architektur und Raumplanung von

Lucia Weidinger BA
01528463

Wien, Oktober 2019

Abstract

Die Digitalisierung nimmt in der Industrie mittlerweile eine wesentliche Rolle ein. Diese fordert das Überdenken der bisherigen Unternehmensphilosophien in allen Bereichen, wie beispielsweise Fertigung, Forschung und Technologie und das Umdenken hin zur Industrie 4.0. Deutschland ist als bedeutender Technologie- und Wissenschaftsstandort bekannt. Schweinfurt und sein Umland zeichnet sich durch eine ausgesprochen hohe Produktionsstärke aus und ist eine der 10 High-Tech Regionen Europas. Die Planung einer iFactory auf dem Gelände einer ehemaligen US-Kaserne im Stadtgebiet könnte ein Konzept für die Energiewende sein. Ziel ist es, dass Wissenschaftler und Praktiker gemeinsame Lösungen für die Zukunft entwickeln und so den Mittelstand der Region stärken. Dabei stehen neben dem rein technischen Aspekt der Digitalisierung gleichermaßen gesellschaftliche Aspekte im Vordergrund. Wichtig ist es, die Verzahnung zwischen der Hochschule und den Unternehmen weiter zu entwickeln, aber zur glei-

chen Zeit auch die Geheimhaltung und Patente der einzelnen Firmen zu schützen. Das zu entwickelnde Konzept soll vor allem flexibel, effizient, funktional und erweiterbar sein. Die Intention des Projekts besteht darin, Forschung und Fabrikation zusammen zu bringen. Aufgrund der stetigen Entwicklungen und Forschungen ist es unabdingbar, dass die iFactory flexibel auf Veränderungen auch räumlich reagieren kann. Das Grundstück für das Innovationszentrum grenzt an momentane Brachflächen, die in den bisherigen Planungen schon als Nutzflächen für die iFactory vorgesehen sind. An den anderen Seiten grenzt das Grundstück unter anderem an den entstehenden International Campus und an ein bestehendes Wohngebiet. Die Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) wird als späterer Nutzer die iFactory in Betrieb nehmen und ist für ihre Ausstattung und die Umsetzung verantwortlich.

The digitization gets more and more a basic essential in industry. This demands for reconsideration the company's existing philosophies in all areas, such as manufacture, research and technology and the rethinking right up to industry 4.0. Germany is known as a significant location for technology and science. Schweinfurt and environs are characterized by a high boosting production and is in the top 10 high-tech-regions of Europe. The plan to realize an iFactory on the site of a former US barracks in the city area could be a concept for the energy transition. The aim is that scientists and practitioner develop mutual solutions for the future, thus strengthening the middle class of the site. In addition to the purely technical aspect of the digitization, social aspects are in the foreground as well. It is essential to further develop the collaboration between the university and the companies, but simultaneously to protect the secrecy and patents of the individual companies. Above all, the concept to be developed should be flexible, efficient, functio-

nal and expandable. The intention of the project is to bring together research and fabrication. Due to the constant developments and research, it is indispensable that the iFactory can flexibly respond to changes also spatially. The site for the Innovation Center is adjacent to current open space, which is already provided for the previous planning as usable space for the iFactory. On the other sides the property adjoins among other things the emerging International Campus and an existing residential area. As a later user the University of Applied Sciences Würzburg-Schweinfurt (FHWS) will commission the iFactory and is responsible for its equipment and implementation.



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Vielen Dank an Alle, die mich
beim Erstellen dieser Diplomarbeit
unterstützt haben, besonders an
Meine Eltern, Daniel, Lucia, Heike,
Linda, Edda, Magda, Benjamin und
meinen Betreuer Franz Karner.

Geschlechtergerechte Schreibweise

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit auf die Ausschreibung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen oder weiblichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll.

Inhalt

	Abstract	4
	iFactory	12
01	Standort Schweinfurt	
1	Die Stadt	16
2	Städtebauliche Struktur	32
3	Stadtentwicklung	38
4	Ledward Barracks	48
02	iFactory	
1	Die industrielle Entwicklung	68
2	Konzept iFactory	78
03	Einordnung und Vergleich	
1	Vergleichsprojekte	90
2	Fazit	108
04	Entwurf	
1	Verortung	112
2	Konzept	114
3	Konstruktion	130
4	Materialität	136
5	Plandarstellungen	140
6	Schaubilder	206
	Anhang	



Bibliothek
Your knowledge hub

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

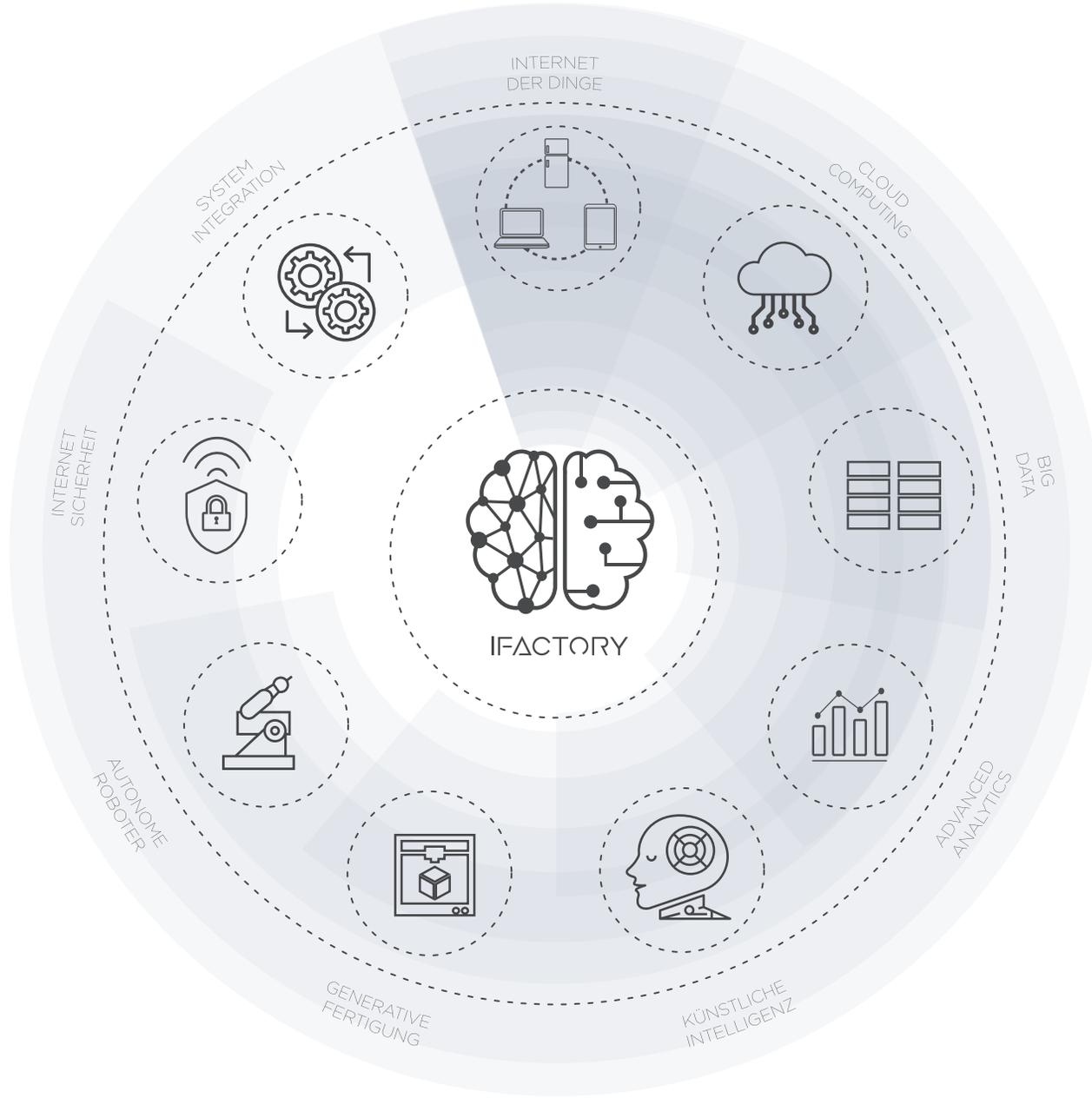


Bibliothek
Your knowledge hub

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

iFactory

| Der Begriff iFactory ist die Abkürzung für intelligent factory und steht für das Zentrum für Digitale Produktion, Forschung und Technologietransfer am Standort Schweinfurt, Bayern als Musterfabrik. | ¹⁷³



01 Standort Schweinfurt

01-1 Die Stadt



Schweinfurt ist eine kreisfreie Stadt im Regierungsbezirk Unterfranken des Freistaats Bayern. Die Hafenstadt am Main ist Oberzentrum, Mitglied der Regiopole-region Mainfranken, Verwaltungssitz des Landkreises Schweinfurt, Hochschul-, Schul-, Verwaltungs- und Kunststadt sowie fränkischer Weinort.





Abbildung 4: Schweinfurter Brücke



Schweinfurt

| Kommt vom holländischen Wort „zwin“ (ausgesprochen „swin“), welches einen Wasserlauf im Watt bezeichnet. „zwin/swin“ kommt von „abnehmen, verschwinden, machtlos werden“ und beschreibt die Verlandung und das allmähliche Verschwinden/ Eintrocknen von Gewässern, sobald diese keinen Zufluss mehr haben oder vom Hauptgewässerarm abgeschnitten wurden.

Bei dem Bestimmungswort „Swin“ im Namen Schweinfurt handelt es sich wahrscheinlich um den Mainaltarm südlich des Hauptstromes, der heute - teilweise verlandet- den sogenannten Sennfelder Seenkranz bildet. | ²

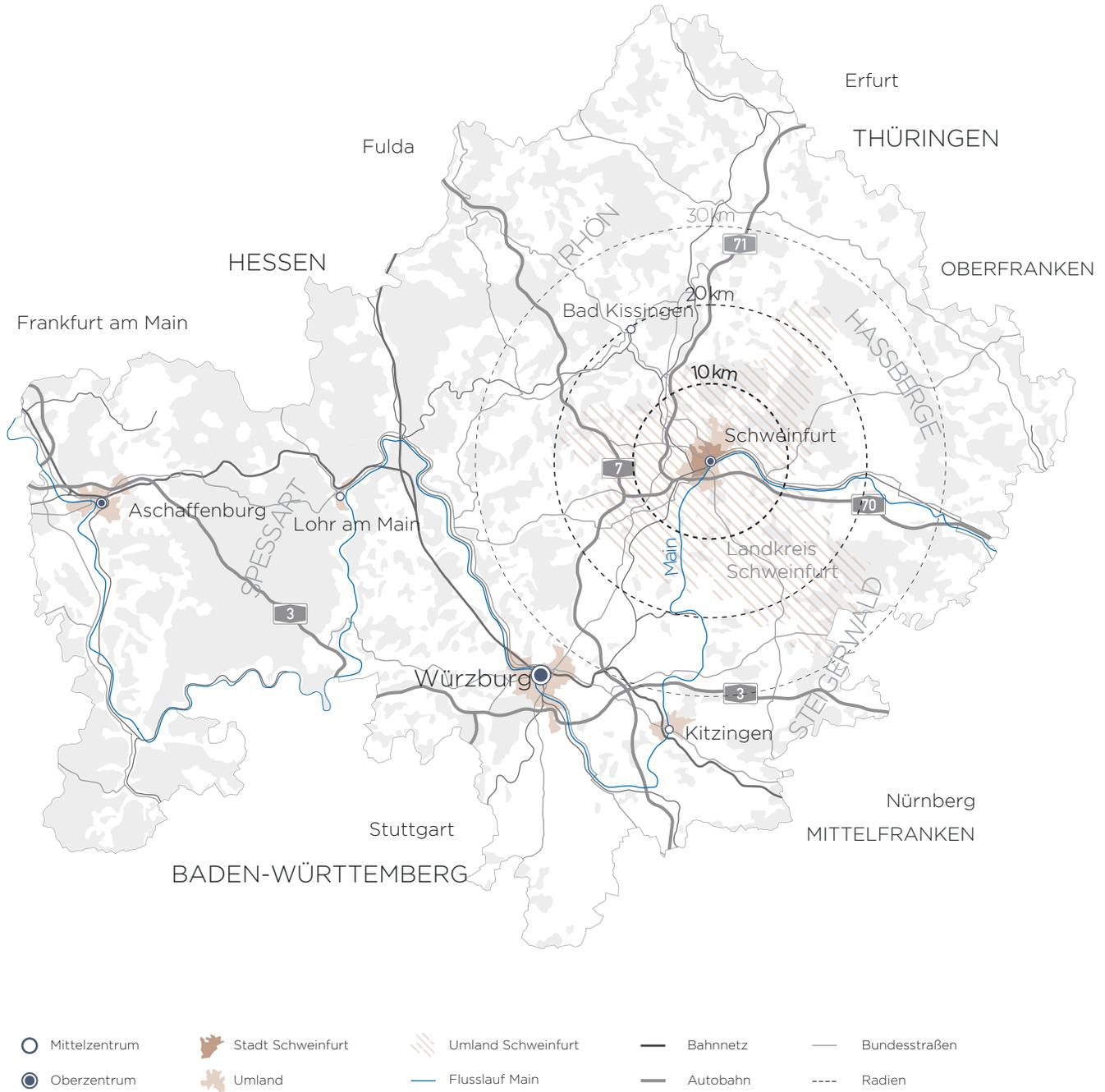
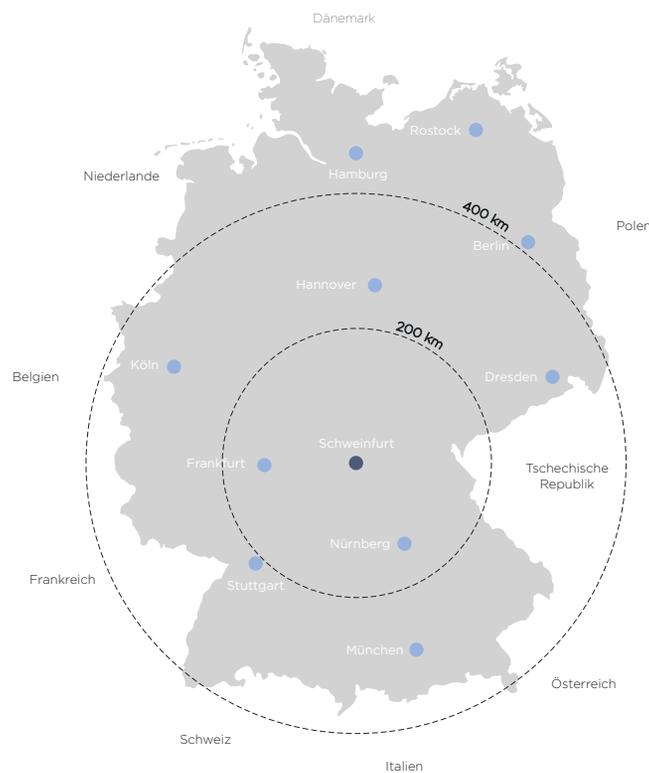


Abbildung 5-6: Lage Schweinfurts



Die Stadt Schweinfurt liegt entlang des Mains im nördlichen Bayern im Regierungsbezirk Unterfranken. Die nächst gelegenen größeren Städte sind Bamberg im Osten und Würzburg im Südwesten. Nördlich von Schweinfurt ist der Siedlungsraum topografisch bedingt weniger dicht, die nächst größere Stadt ist im Nordwesten Fulda und im Nordosten Erfurt. Schweinfurt liegt größtenteils im Schweinfurter Becken zwischen den Höhenzügen der Rhön und den Haßbergen im Norden, so wie dem Steigerwald im Südosten. Im Süden grenzt Schweinfurt an das mittlere Maintal mit Weinbaugebieten an.³

Die kreisfreie Stadt liegt sehr zentral und naturnah am Maindreieck jeweils etwa 40km von Baden-Württemberg, Hessen und Thüringen entfernt und damit sehr zentral in der Mitte der Europäischen Union. Schweinfurt liegt zwischen 202 und 343 Meter über dem Meeresspiegel.^{4 5}

³ ISEK S. 13 | 2016

⁴ Infobroschüre Stadt Schweinfurt S. 25 | 2002

⁵ Topographische Karte des BLVA, Blatt 5927 | 2018

Eckdaten

Mit knapp 54.000 Einwohnern stellt die kreisfreie Stadt Schweinfurt einen Siedlungsschwerpunkt im nördlichen Bayern dar.⁶ Nach Würzburg und Aschaffenburg ist sie die drittgrößte Stadt Unterfrankens.⁷ Der Main fließt direkt durch die Stadt und prägt das Stadtbild genauso wie die großen Industriebetriebe. Wegen Unternehmen wie FAG Kugelfischer und ZF Friedrichshafen wurde sie zur Welthauptstadt der Kugellager und besitzt deshalb die höchste Arbeitsplatzdichte und das vierthöchste Bruttoinlandsprodukt je Einwohner, Deutschlands.^{8,9}

Die Stadt und ihr Umland sind eine produktionsstarke, von Produkten abhängige Region, welche eine hohe Dichte an metallverarbeitenden Betrieben und mittelständischen Unternehmen aufweist.¹⁰ Außerdem zeigt sich ein hoher Grad an Arbeitnehmern höheren Alters.¹¹ Die zwei größten Wälzlager-Konzerne der Welt, SKF und Schaeffler, und der zweitgrößte Automobilzulieferer ZF Friedrichshafen, haben ihre größten Fertigungsstandorte in Schweinfurt.¹² Daraus ist zu schlussfolgern, dass die Region eine starke Abhängigkeit von (Wälz-) Lager- und Getriebebau hat.

Durch das aufkommende Umdenken hin zur Elektromobilität müssen alternative Möglichkeiten gefunden werden, um eben dieser arbeitsplatzbedingten Abhängigkeit eine Zukunft zu geben. Die iFactory als Zentrum für Digitale Entwicklung und Produktion soll genau diese Denkanstöße fördern und ihnen neue Impulse geben.

6 schweinfurt.de | 2019a
7 ISEK S. 14 | 2016
8 mainpost.de | 2018a
9 schweinfurt.de | 2019b
10 schweinfurt.de | 2019c
11 ISEK S.20 | 2016
12 revista.de | 2018



35,7 km² Fläche

53.400 Einwohner

20,8 km² Siedlungs- und Verkehrsflächen

2.537 Einwohner pro km²



Lage

Überregionale Entwicklungsachsen prägen Schweinfurt. Die Stadt liegt am Autobahnknoten mit fünf Anschlussstellen unmittelbar an der Autobahn A7 Richtung Südwesten Würzburg, in der auch zweigleisige, elektrifizierte Schienen laufen und der Rhein-Main-Donau Kanal entlang führt. Richtung Osten führt die Autobahn A70 nach Bamberg. Auch hier verlaufen zweigleisige, elektrifizierte Schienen, so wie der Rhein-Main-Donau Kanal. Durch diesen verfügen auch Binnenschiffe im Gewerbegebiet mit dem Binnenhafen einen Gleisanschluss an den Güterbahnhof. Nach Nordost ist die Anbindung nach Coburg durch die Bundesstraße B303 gegeben, nach Norden Richtung Erfurt erstreckt sich die Autobahn A71 und ebenfalls eingleisigen Schienen. Außerdem stellen die B19 und die B 286 zusammen mit den anderen Bundesfernstraßen eine überregionale Einbindung der Stadt und des Umlandes sicher.¹³ Der Hauptbahnhof liegt im Südwesten der Stadt und bietet Verbindungen nach Bamberg, Frankfurt am Main, Erfurt und sogar bis nach Berlin. Darüber hinaus verfügt Schweinfurt über insgesamt drei Bahnstationen, die bis 2028 in Zukunft auch an das ICE- und IC-Fernverkehrsnetz angeschlossen werden sollen.¹⁴ Momentan ist Würzburg mit dem nächsten Fernverkehrsnetz in etwa 20 bis 30 Minuten zu erreichen.¹⁵

Die nächste Hochschule befindet sich mit dem Zusammenschluss von Würzburg teilweise im nördlichen Stadtgebiet von Schweinfurt. Der Stadtkern befindet sich ebenfalls auf der Nordseite des Mains. Die Industrie hingegen ist weitestgehend im Süden der Stadt angesiedelt und erstreckt sich am Main zu den Dörfern Bergheinfeld, Grafenrheinfeld und Sennfeld.

13 ISEK S. 14 | 2016

14 wuerzburgerleben.de | 2015

15 bahn.de | 2019



Abbildung 9: Schweinfurt 1648



Geschichte

Aufzeichnungen weisen nach, dass sich seit über 7.500 Jahren Siedlungen am Standort Schweinfurt befunden haben. Durch Ausgrabungen konnte belegt werden, dass Schweinfurt in seinen Anfängen ein Fischerdorf gewesen ist. Die umliegenden Dörfer der Stadt gehören teilweise sogar zu den ältesten Ansiedlungen Deutschlands.¹⁶ Der Altstadt kern von Schweinfurt ist nachweislich mindestens 2.100 Jahre alt.

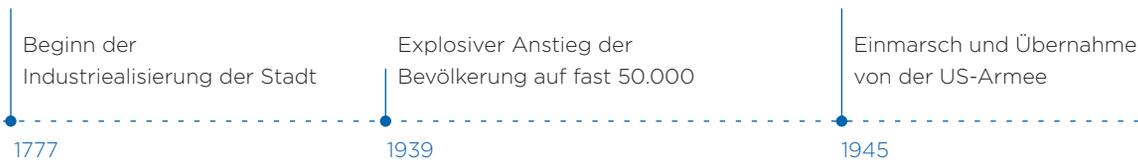
Im Mittelalter gewinnt die Stadt Schweinfurt durch Pfandschuld auslösung immer mehr Privilegien wie beispielsweise mehr Wahlrecht bezüglich des Reichsamtmanns und des Reichsvogts.

Im Jahre 1652 wurde die „Academia Naturae Curiosorum“, eine wissenschaftliche Vereinigung gegründet. Diese ging später in die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Nationale Akademie der Wissenschaft über und ist damit die älteste bis heute bestehende naturwissenschaftlich-medizinische Gelehrten-gesellschaft im deutschsprachigen Raum.¹⁷ So galt die Stadt auch durch die Gründung eines Gymnasiums 1632 im Mittelalter als humanistische Insel zwischen den Hochstiften Würzburg und Bamberg.

¹⁶ geodaten.bayern.de | 2019

¹⁷ mainpost.de | 2018b





Im Jahr 1777 beginnt die Industrialisierung der Stadt durch den Betrieb der Bleiweißmühle von J. W. Schmidt, außerdem gibt es weitere fabrikähnliche Anlagen die im Bellevue und im Vorort Niederwerrn entstehen.¹⁸

Zwischen 1840 und 1939 Stieg die Einwohnerzahl Schweinfurts von 7.700 auf 49.700 Menschen, was prozentual einen Anstieg von 635% bedeutet und nach Nürnberg das zweithöchste Bevölkerungswachstum aller fränkischen Städte bedeutet.¹⁹ Außerdem waren oder sind nahezu alle Branchen der Industrie vertreten.²⁰

Die 1930er Jahre waren in Schweinfurt eine wichtige Epoche, da die Mitarbeiterzahl in den metallverarbeitenden Betrieben bis 1939 auf über 20.700 anstieg. Der dadurch verursachte Bauboom veränderte die Stadtentwicklung wesentlich.²¹ Im II. Weltkrieg unterschied sich der Luftkrieg über Schweinfurt wegen dessen starker Luftwaffe aufgrund der kriegswichtigen Schlüsselindustrien Schweinfurts. Der Angriff der Alliierten hatte gegen die Luftverteidigung Deutschlands kaum Chancen.²² Trotzdem wurden 40% der Stadt und 80% des Industriegebiets zerstört.^{23 24} Die Produktion wurde geheim auf andere Standorte verlagert und während des Krieges nie ganz ausgesetzt.²⁵

1945 marschierte die US-Armee in die Stadt ein und übernahm dort alle wesentlichen Ämter und Wohnhäuser.²⁶ Bis in die 1990er Jahre errichteten sie eine Art Kleinstadt in Schweinfurt, in der die Stationierten mit ihren Familien, von insgesamt circa 12.000 Personen, arbeiteten und lebten. So entwickelte sich der Standort zu einen der größten in Europa und bildete eine multikulturelle Bereicherung der Stadt Schweinfurt.²⁷

18 [schweinfurtfuehrer.de](#) | 2019

19 [Jahrbuch für fränkische Landesforschung](#) | 2001

20 [schweinfurtfuehrer.de](#) | 2018c

21 [wikipedia.de](#) | 2019a

22 [welt.de](#) | 2013

23 [Nationalatlas Band 5](#) | 2002

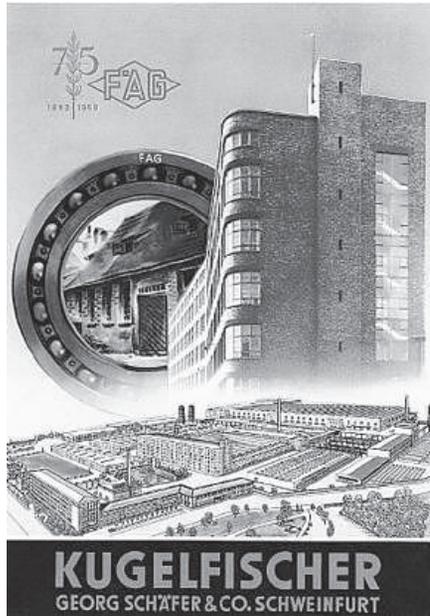
24 [schweinfurtfuehrer.de](#) | 2019c

25 [welt.de](#) | 2013

26 [schweinfurt.bundesimmobilien.de](#) | 2019

27 [schweinfurt.bundesimmobilien.de](#) | 2019

Abbildung 10: 75 Jahre FAG Kugelfischer



In den 1950er und 1960er Jahren erlebte Schweinfurt das klassische Wirtschaftswunder und die Großindustrie boomte, weshalb Gastarbeiter aus Italien und Anatolien angeworben wurden. Durch sie entstanden neue Stadtteile und Schweinfurt wurde zu ihrer neuen, zweiten Heimat.^{28 29}

1973 wurde auf der anderen Seite des Mains das Industriegebiet durch die Stadtteile Hafen-Ost und Hafen-West deutlich erweitert. Die dazugehörige Infrastruktur wurde mit dem Main-Hafen und durch die Fachhochschule Schweinfurt-Würzburg großzügig ausgebaut.³⁰ Die angrenzenden Dörfer entwickelten sich zum Speckgürtel Schweinfurts und neue Stadtteile, sowie die Stadtkernsanierung wurden vorangetrieben und werden bis heute weiter entwickelt.³¹

Durch die Wiedervereinigung Deutschlands und dem Bau des Autobahnknotens konnte Schweinfurt auch wieder an Zentralität gewinnen. Die Krise der Schwerindustrie, Anfang der 90er Jahre brachte neuen Aufschwung in anderen Bereichen und mit dem Thema „Industrie und Kunst“ wurde der Stadt ein Imagewandel unterzogen, welche auch die Architektur der Stadt bis heute prägt.³²

28 mainpost.de | 2018c

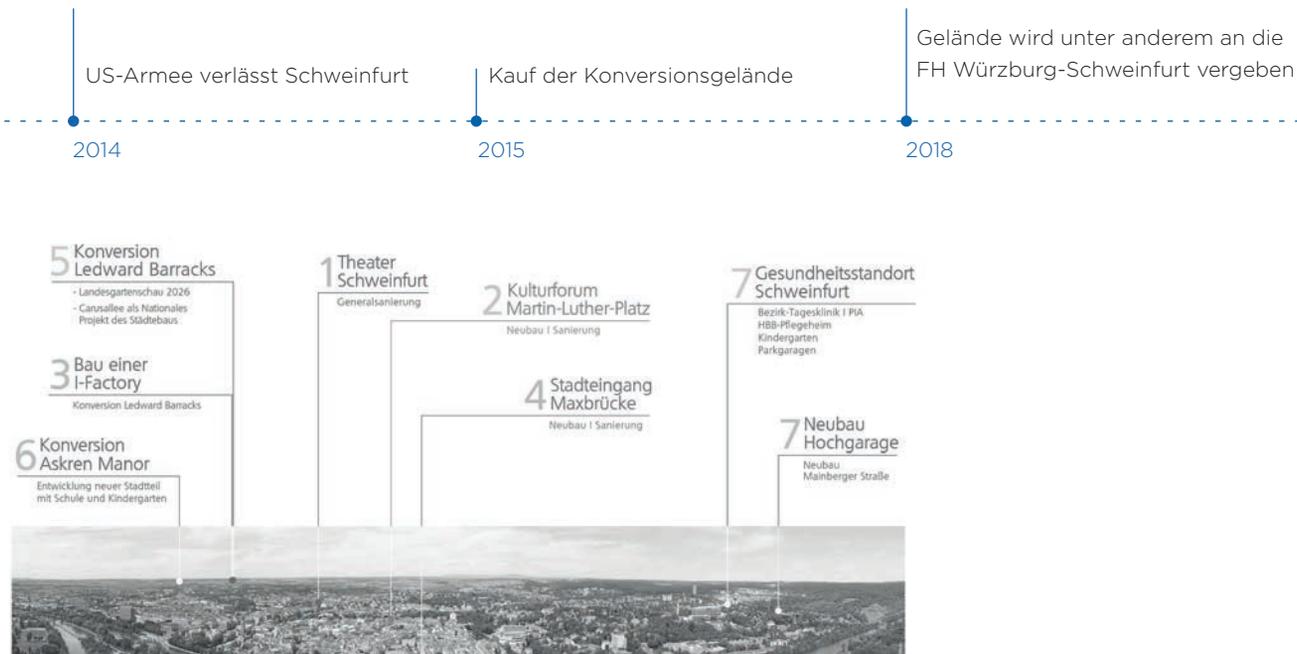
29 deutschlandfunk | 2005

30 Infobroschüre Stadt Schweinfurt S. 7 | 2002

31 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

32 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

Abbildung 11-12: Schweinfurt Kunst und Kultur



2012 wurde bekannt, dass der Standort Schweinfurt der US-Army vollständig aufgelöst wird und die stationierten Truppen zurück in die Vereinigten Staaten verlagert werden.³³ Die frei werdenden Liegenschaften zählen aufgrund ihrer Größe zu den fünf bedeutendsten Projekten der Bundesanstalt in Deutschland. Diese Liegenschaften umfassen ca. 29 Quadratkilometer mit unterschiedlichen Gebäuden.³⁴

So verließ die Armee am 19. September 2014 Schweinfurt. Die durch die Industrie eingebrachte Gewerbesteuer wird nun, nach dem Ende des Wiederaufbaus des Stadtkerns, in das Großprojekt der US-Konversion eingesetzt.³⁵ Daraufhin erwarb die Stadt Schweinfurt im Jahr 2015 26 Hektar der Liegenschaften und nutzt diese bis 2025 für eine Erstaufnahmeeinrichtung und als Ankerzentrum für Asylbewerber.

Die Ledward-Barracks werden Stück für Stück zum Carus-Park umgebaut. Der Hauptanteil wird an die Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt für den internationalen Campus vergeben und dient auch zur Wiedereingliederung in das Stadtgefüge Schweinfurts.³⁶

33 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

34 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

35 ISEK S. 84 | 2016

36 schweinfurt.de | 2019d



| Schweinfurt hat sich von einem reinen Industriestandort zu einem modernen und vielseitigen Lebensraum gewandelt und hat an Attraktivität stark gewonnen. Um auch weiterhin attraktiv zu bleiben und im Wettbewerb mitzuhalten hat die Stadt für die kommenden Jahre einiges an Investitionen und Stadtentwicklungsmaßnahmen geplant. | ³⁷

01-2 Städtebauliche Struktur

Städtebau

Die Siedlungsstruktur Schweinfurts hat drei charakteristische Merkmale.³⁸

Eine davon ist der überdurchschnittlich hohe Anteil von Siedlungs- und Verkehrsflächen mit 55% der Gesamtfläche und der daraus resultierenden zweithöchsten Bevölkerungsdichte Bayerns.³⁹ Durch das angrenzende Waldgebiet im Norden und durch die Bahnlinie im Westen bleiben letztlich die Konversionsstandorte als neues Flächenpotenzial der Stadt.

Des Weiteren die großflächigen Gewerbe- und Industriegebiete, die hauptsächlich im Süden des Stadtgebiets, nördlich und südlich des Hauptbahnhofs beginnend, liegen. So wie die gewerblich genutzte Fläche südlich des Mains.

Daraus entsteht eine Dreiteilung in städtisch geprägte Wohn- und Mischgebiete nördlich des Mains, in die Gewerbe- und Industriegebiete südlich des Mains und das eingemeindete dörflich geprägte Oberndorf.⁴⁰

38 ISEK S. 42 | 2016

39 ISEK S. 42-44 | 2016

40 ISEK S. 44 | 2016



Abbildung 14-15: Schweinfurt Stadtteile | Siedlungsstruktur



Zwischen den Siedlungsbereichen Schweinfurts und den umliegenden Gemeinden existiert ein nahtloser Übergang. Vordergründig prägen vor allem Mehrfamilienhäuser den Wohngebäudebestand Schweinfurts. Ein- und Zweifamilienhäuser sind knapp, weshalb Flächen in den umliegenden Gemeinden oftmals bevorzugt werden. Dabei profitieren die Umlandgemeinden nicht nur durch neue Wohnbauflächen. Der Flächenzuwachs für Schweinfurt und die Umlandgemeinden bilden oft einen fließenden Übergang zwischen Stadt und Dorf.

Beispielsweise bildet Schweinfurt mit Niederwerrn, Dittelbrunn und Sennfeld einen geschlossenen Siedlungsraum ohne klare räumliche Trennung. Die städtebauliche Entwicklung zieht sich so vom mittelalterlichen Kern der Altstadt über die einzelnen Wohnquartiere ihrer Entstehungszeit entsprechend in halbkreisförmigen Ringen um die ehemalige Wallanlagen. Die Straßenführung in die umliegenden Gemeinden gab die Richtung des Stadtwachstums vor. Bis zum Ende des zweiten Weltkriegs konzentrierte sich die Stadterweiterung auf die nordwestlich anschließenden Flächen im Musikerviertel und auf das Gebiet im Nordosten oberhalb der Altstadt.

Umfangreichere Stadterweiterungsprojekte gab es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in den Wohngebieten Bergl, Gartenstadt, Deutschhof, Haardt und Eselshöhe.⁴¹



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Flusslauf |  Industriegebiet |  Wohngebiet |  Schwarzplan |
|  Besondere Nutzung |  Andere Nutzung |  Grünflächen | |

Nun kommen die Konversionsflächen der US-Streitkräfte neu dazu. Das Kasernengelände Ledward Barracks, die Wohngebiete Askren Manor und Kessler Field/Yorktown Village, welche sich im nordwestlichen Stadtbereich unmittelbar an bestehende Wohn- und Gewerbegebiete angrenzt. Zwei weitere Standorte, Teile der Corn Barracks am westlichen Stadtrand, sowie die Victory-Schießanlage in einem Waldgebiet am nördlichen Stadtrand werden ebenfalls in die Stadt integriert.⁴²



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Flusslauf |  Industriegebiet |  Wohngebiet |  Schwarzplan |
|  Besondere Nutzung |  Andere Nutzung |  Grünflächen |  ehemalige US Kasernen |

01-3 Stadtentwicklung

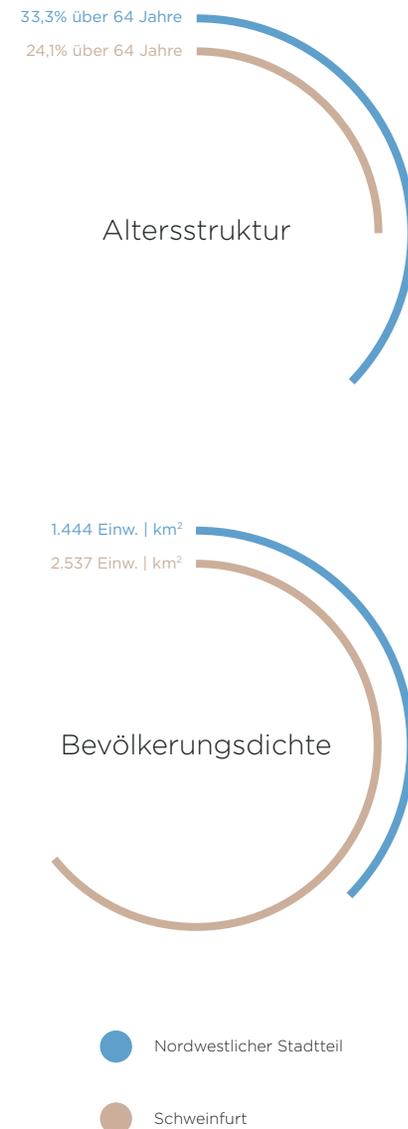
Demographie

Die Bevölkerungsdichte beträgt in Schweinfurt durchschnittlich 2.537 Einwohner pro km². Im nordöstlichen Stadtteil, in dem die ifactory entstehen wird, ist eine geringere Bewohnerdichte von 1.444 Einwohner pro km² das Mittel. Bei der Bevölkerungsentwicklung hat sich aus dem ISEK 2007 ergeben, dass Schweinfurt an sich relativ stabil gewesen ist, der Schweinfurter Speckgürtel, die angrenzenden und umliegenden Dörfer, aber einen Zuwachs von 7,3% erzielt haben. Seit 2007 hat sich gezeigt, dass auch hier der demografische Wandel mit weniger Geburten und weniger Zuzug sichtbar ist und die Stadt um rund 2,4% der Bevölkerung verliert.

Die Altersstruktur Schweinfurts hat sich in den letzten Jahren jedoch kaum verändert. Die Bevölkerung der Stadt besteht zu einem Viertel aus Menschen über 64 Jahre. Im Nordöstlichen Stadtteil hingegen liegt der Anteil höher, bei circa einem Drittel. Die unter 6 Jährigen hingegen sind in Schweinfurt nur 4,9% anteilig, im nordöstlichen Stadtteil nur bei 3,6%.

Der Ausländeranteil blieb in der Stadt über die Jahre weitestgehend gleich und unterscheidet sich auch kaum zwischen der gesamten Stadt und dem nordöstlichen Stadtteil

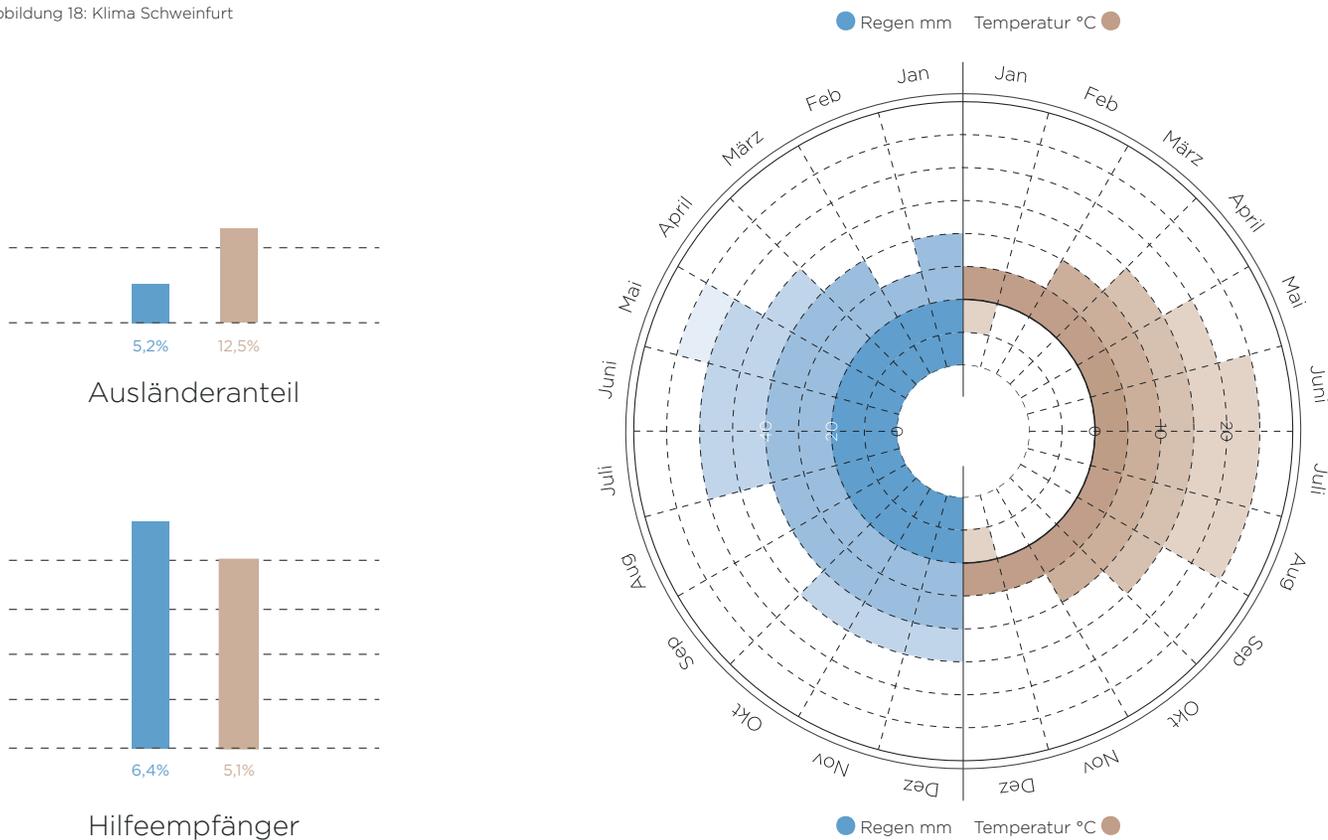
Die Zahl der Hilfeempfänger in Schweinfurt hat sich in den letzten Jahren deutlich reduziert. Im Vergleich zum Landkreis ist die Arbeitslosigkeit aber eher hoch und zeigt ein gewisses soziales Gefälle zwischen Stadt und Land.^{43 44}



43 ISEK S. 14-33 | 2016

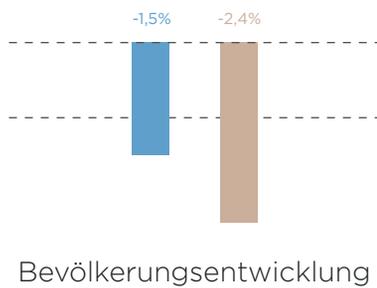
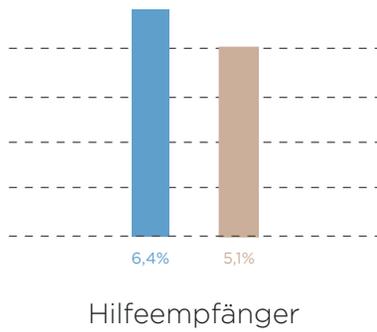
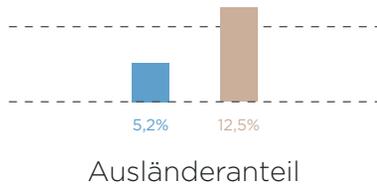
44 statistik.bayern.de | 2019

Abbildung 18: Klima Schweinfurt



Klima

Die klimatischen Bedingungen sind relativ gemäßigt und gliedern sich wie folgt auf: Die Winter sind mitunter sehr kalt, die Sommer mild und warm. Zusammengefasst definiert sich das Klima der Stadt Schweinfurt als gemäßigtes Kontinentalklima mit verhältnismäßig geringem Niederschlag von knapp 600mm pro Jahr.⁴⁵



Verkehr und Umwelt

Der Pendlerverkehr sorgt in der Stadt für ein sehr hohes Verkehrsaufkommen im Gegensatz zum geringen Durchgangsverkehr. Das hohe Verkehrsaufkommen ist der hohen Arbeitsplatzdichte, der Attraktivität als Einkaufsstadt und zahlreichen öffentlichen Einrichtungen wie Schulen und der angewandten Hochschule Würzburg-Schweinfurt, geschuldet. Dies ist vor allem entlang des Innenstadtringes, auf den Brücken über den Main und auf den radialen Einfallstraßen am Größten. Dort wo auch die größte Beeinträchtigung durch Lärmbelastigung zu Stande kommt.⁴⁶

Im Dezember 2014 wurde ein Klimaschutzkonzept mit 54 Handlungsansätzen erarbeitet. Durch dessen Analyse wurden Handlungsempfehlungen erarbeitet, welche im Anschluss an das Konzept zur Umsetzung gebracht werden und zur langfristigen Reduzierung der CO₂-Emission führen sollen. Die Maßnahmen gliedern sich in die Bereiche Öffentlichkeitsarbeit und Management, Kommunale Regelungen, Gewerbe-Dienstleistungen-Handel und Industrie, Energieinfrastruktur, Gebäudetechnik, Erneuerbare Energien und Verkehr.⁴⁷



Industrie

Bereits 1903 wurde die Großindustrie mithilfe von Ernst Sachs und anderen auch durch die Globalisierung stark geprägt.⁴⁸ Durch die Wälzlagerindustrie im europäischen Zentrum wird die Stadt auch als „Welthauptstadt der Kugellager“ bezeichnet.⁴⁹ Die dort ansässigen Unternehmen FAG Kugelfischer, Fichtel & Sachs und SKF zählen in den 1960er Jahren zu den 100 größten Industrieunternehmen Deutschlands.⁵⁰

Nicht nur der Aufschwung sondern auch Krisen sind in der Stadt deshalb schwerer zu spüren als anderswo. In den 1970er Jahren versucht Asien auf dem Markt der Kugellager Fuß zu fassen und bringt eine schwere Krise in die Industriestadt.⁵¹ 1992 trifft die Globalisierungswelle Schweinfurt ein Jahr früher und härter als den Rest Deutschlands. Aber während 1994 Deutschland in eine schwere Krise der Arbeitslosigkeit rauscht werden in Schweinfurt wieder mehr Fachkräfte gesucht. Genau deshalb wird Schweinfurt zur Stadt der neuen Entwicklungen und wird anfangs des 21. Jahrhunderts zum wichtigsten Großindustriellen Zentrum Nordbayerns.⁵²

Am Anfang des Jahrhunderts werden einige Firmen verkauft oder verlegt weshalb der Standort sich an neue Strukturen anpassen muss.⁵³ Doch nach 2005 werden weitere Unternehmen in Schweinfurt wichtiger und die Stadt wird, neben Wälzlager, zum Zentrum der linearen Bewegungstechnik.⁵⁴ Außerdem ist das zweitgrößte Werk von Fresenius Medical Care dort ansässig.⁵⁵ So ist die Industrie heute breiter aufgestellt und kann seit 2016 ca. 24.500 Arbeitnehmer beschäftigen.⁵⁶

48 Rott | 2005
49 revista.de | 2018
50 schweinfurtfuehrer.de | 2019c
51 mainpost.de | 2018d
52 mainpost.de | 2018e
53 schweinfurt.de | 2019f
54 aki-schweinfurt.de | 2019
55 karriere.fmc-ag.de
56 schweinfurt.de | 2019h



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Flusslauf |  Industriegebiet |  Wohngebiet |  Schwarzplan |
|  Besondere Nutzung |  Andere Nutzung |  Grünflächen |  Industriekonzerne |

Abbildung 21-22: Schweinfurt SKF Großlager | Masterplan US-Kaserne



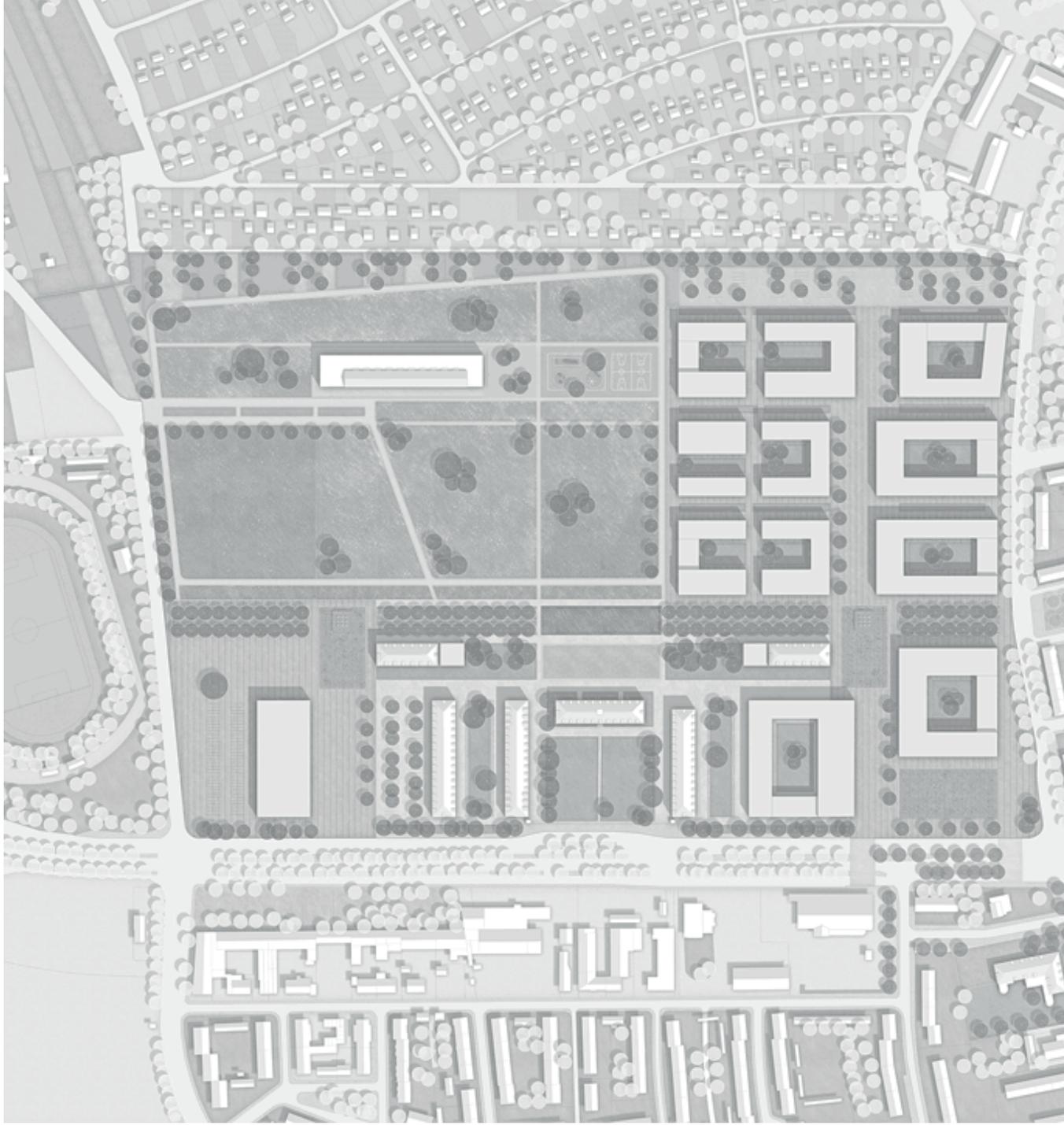
Die Energiewende wird dabei als Chance für die Unternehmen gesehen. Durch die Elektromotorisierung werden einige Industriekonzerne auf neue Geschäftsfelder und Schwerpunkte setzen müssen. Dies gelingt durch Forschung und Neuentwicklung. So hat SKF bereits das Großlager für Windkraftanlagen entwickelt, Schaeffler setzt auf die Sparte Mechatronik und siedelt Industrie 4.0 und eine digitale Lernfabrik an.^{57 56}

Auch wird die Stadt von einer klassischen Arbeiterstadt zu einem Zentrum für Forschung und Entwicklung, was neue Herausforderungen wie den Fachkräftemangel mit sich bringt. Genau deshalb soll der internationale Campus der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) auswärtige Spezialisten integrieren und fördern.⁵⁹

57 skf.com | 2018

58 schaeffler.de | 2019

59 mainpost.de | 2018f



Hochschule

Die Fachhochschule FHWS wurde 1971 in Bayern gegründet. Der Standort von vier Fachbereichen liegt in Würzburg, die anderen sieben Fachbereiche befinden sich in der Stadt Schweinfurt. Das Studienangebot erstreckt sich über die Bereiche Technik, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Informatik, Gestaltung bis hin zu Sprachen und ist mit 9.300 Studierenden und knapp 200 Professoren eine der größten Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern. Das Besondere an einem Studium ist der Anwendungsbezug, die Praxissemester und die vielen Projektarbeiten mit Labor- und Seminarübungen. So werden die Studierenden optimal auf den Berufsalltag vorbereitet. Außerdem ist es möglich auch ein Duales Studium anzustreben.⁶⁰

Die vier großen Lehrscherpunkte der Hochschule sind Forschung, Internationalisierung, Digitalisierung und Weiterbildung. Welche durch praxisnahe Kooperationsprojekte mit regionalen Unternehmen, englischsprachige Versionen der Studiengänge, Digitalisierung im Studium und ein Angebot zur Weiterbildung für Einzelpersonen, wie Unternehmen, klar erkennbar sind.⁶¹

Der i-Campus Schweinfurt wird derzeit auf dem Areal der Ledward Barracks aufgebaut und läuft unter dem Punkt der Internationalisierung der Hochschule mit englischsprachigen Studiengängen. So sollen letztendlich 2.000 bis 3.000 Studenten aus aller Welt mit dem Schwerpunkt Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik Studiengänge bilingual studieren können.⁶²

60 fhws.de | 2019

61 fhws.de | 2019

62 wikipedia.de | 2019b



- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Flusslauf |  Industriegebiet |  Wohngebiet |  Schwarzplan |
|  Besondere Nutzung |  Andere Nutzung |  Grünflächen |  FH Würzburg-Schweinfurt |

01-4 Ledward Barracks

| Home is where the army sends them. |



Nordwestlicher Stadtteil

Die Ledward Barracks befinden sich im Nordwestlichen Stadtteil von Schweinfurt zwischen dem Musikerviertel und der Gartenstadt. Der Nordwestliche Stadtteil ist sehr mit der neueren Geschichte verknüpft.⁶³ Er wurde in den 1920er durch enge, hohe Blockrandbebauung im östlichen Teil entlang der Niederwerrner Straße entwickelt und in den 1930er Jahren „durch eine neue Stadtplanung im Westen mit niedrigerer Blockrandbebauung und großen, begrünten Innenhöfen mit einheitlichen, schnurgeraden, langen Häuserfronten und Baumalleen“ erweitert.⁶⁴ Dieser Stadtteil wird oft als für Schweinfurt charakteristischen bezeichnet, da er eine der wichtigsten Epochen der modernen örtlichen Stadtentwicklung aufzeigt, in der auch die Großindustrie im Stadtteil Oberndorf entstanden ist.⁶⁵

Die Sozialstruktur des Viertels war deutlichen Veränderungen unterlegen.⁶⁶ Während es in den 1970er Jahren eine Überalterung einer vorwiegend deutschen Bevölkerung gab, zogen danach viele Menschen mit Migrationshintergrund und alleinerziehende Mütter zu.⁶⁷ Die Altersklasse 0-34 Jahre ist mit 40,4% überdurchschnittlich vertreten, im Vergleich zum gesamten Stadtgebiet von 36,5%.⁶⁸ Nach letzten Erkenntnissen leben circa 3.300 Menschen in diesem Stadtteil.⁶⁹

Bis 2014 zählten auch US-Bürger der US-Streitkräfte hinzu, welche aber in keiner deutschen Statistik aufgeführt wurden. Im Schweinfurter Stadtraum waren insgesamt 4.000 Soldaten mit 7.000 Zivilisten wohnhaft, welche auch eigene Kasernen, Schulen und Geschäfte mit ins Stadtleben brachten.⁷⁰

Seit dem Jahr 2017 trägt das Areal den neuen Namen „Carus-Park“ und soll ein neuer Stadtteil von Schweinfurt werden, in dem Forschung, Wissenschaft, Lehre, studentisches Wohnen und Freizeit im Fokus stehen.⁷¹

Abbildung 25-26: Nordwestlicher Stadtteil Schweinfurt



63 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

64 bundesimmobilien.de | 2019

65 [wikipedia](https://www.wikipedia.org) | 2019c

66 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

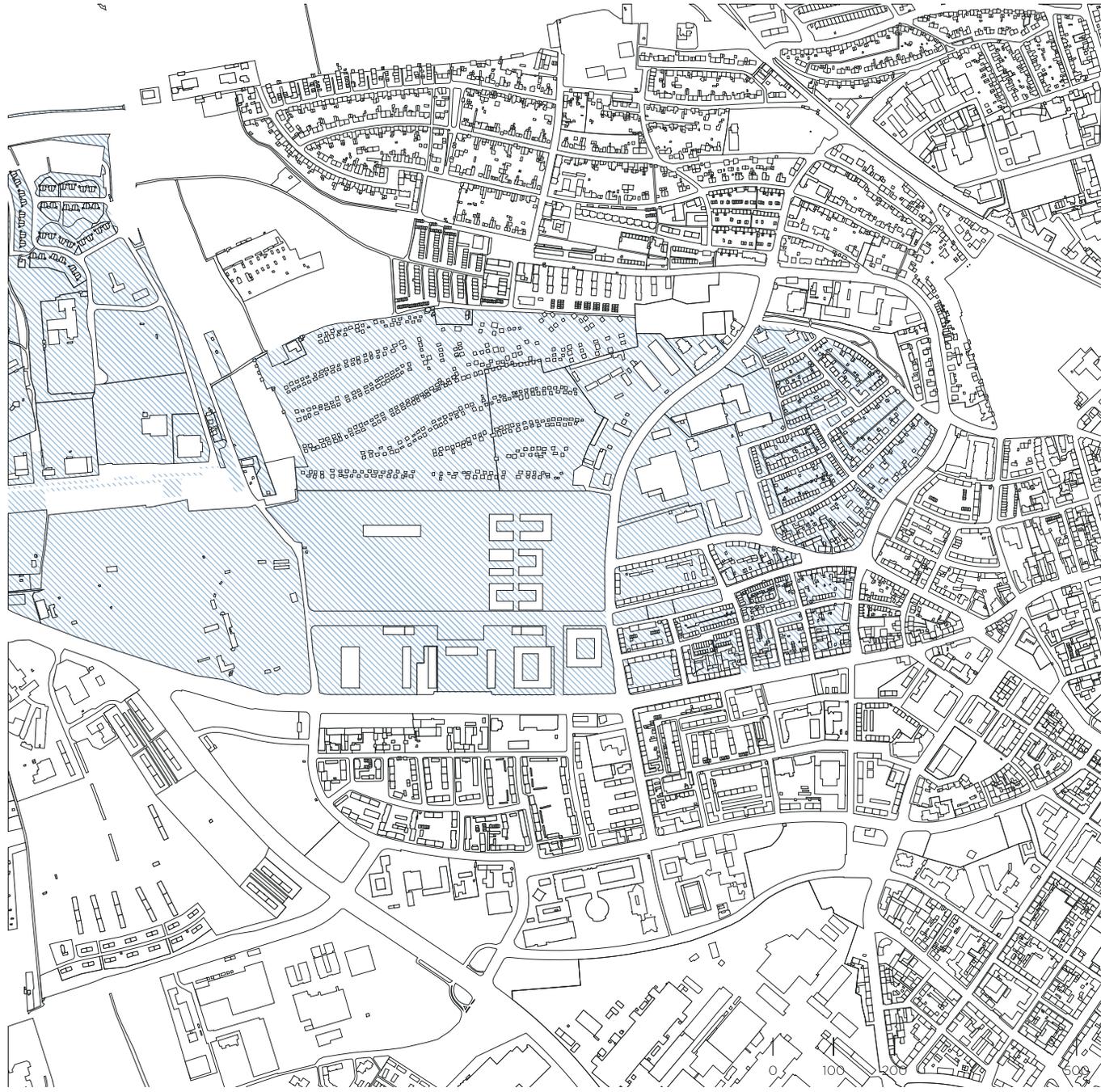
67 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

68 ISEK S. 14-28 | 2016

69 ISEK S. 14-28 | 2016

70 bundesimmobilien.de | 2019

71 konversion-ledward-barracks.de | 2019a





Geschichte

In den 1920er Jahren wurde die Stadterweiterung Richtung Niederwerrn als Wohnviertel mit dreigeschossiger Blockrandbebauung geplant.⁷² Im Zuge der vom NS-Regime betriebenen Aufrüstung der Wehrmacht und dem Grundsatz der Garnison im Jahr 1934 wurde jedoch eine Panzerkaserne entlang der Niederwerrner Straße gebaut und setzte die frühere Planung außer Kraft.^{73 74} Seit 1936 war dort das Panzerregime stationiert, bis die US-Armee im April 1945 in Schweinfurt einmarschierte und die Panzerkaserne in das Hauptquartier, die Ledward Barracks, umgenutzt und weiterentwickelt wurde.⁷⁵

Nach dem Ende des Kalten Krieges diente die Kaserne hauptsächlich als Verwaltungs- und Versorgungszentrum der 12.000 AmerikanerInnen und war frei zugänglich.⁷⁶

Um einen Großparkplatz in der Mitte der Kaserne entwickelte sich die typische Infrastruktur einer amerikanischen Kleinstadt.⁷⁷ Mit Kirche, Postamt, Klinik, Kaufhaus, Kino, Bank, Autohandel, Versicherungen, Lokalen, Bowling-Center, Spielhallen und Buslinien zu den anderen Schweinfurter US-Standorten.⁷⁸

In Folge der Terroranschläge vom 11. September 2001 wurde das einst in die Stadt integrierte Gelände wieder vollständig durch Checkpoints, Mauern und Zäune abgesichert.⁷⁹

72 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

73 schweinfurter.de | 2019e

74 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

75 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

76 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

77 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

78 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

79 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

Abbildung 27: Stadtteile Schweinfurt



Im Jahr 2014 zogen die US-Truppen aus Schweinfurt ab und das Gelände ging in das Liegenschaftsmanagement der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben über.⁸⁰

Die Stadt Schweinfurt erwarb im Jahr 2015 das Areal und plant seitdem eine Integration des Geländes in die bestehende Stadt. Bis 2020 steht die Kaserne teilweise für Erstaufnahmeeinrichtungen für Flüchtlinge zur Verfügung.⁸¹

80 schweinfurt.bundesimmobilien.de | 2019

81 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

Die Ledward Barracks gelten als urban, welche stark ins Stadtgebiet integriert werden können. Das Gebiet schließt im Osten und Süden unmittelbar an mischgenutzte Stadtquartiere mit hohem Wohnanteil an und bietet die Nähe zu zahlreichen zentralörtlichen Einrichtungen, wie zur Geschwister-Scholl-Straße und Ignaz-Schön-Straße. Deshalb steht für den Stadtentwicklungsplan der Stadt Schweinfurt fest, dass eine städtische, auf Multifunktionalität und mittel- bzw. oberzentrale Angebote ausgerichtete Nutzung nahe liegt.⁸²



Abbildung 28:
Nachbarbebauung Franz-Schubert-Straße



Abbildung 29:
Kreuzung Franz-Schubert-Straße, Niederwerrner Straße



Abbildung 30: Bau für Wirtschaftsingenieurwesen

Geplantes Entwicklungskonzept

Ziel des Konzepts ist es, die Erweiterung der bestehenden Hochschule städtebaulich zu integrieren. Dies wird vor allem durch die Campusachse umgesetzt, die sich in die bestehende Nachbarschaft eingliedert. Im Süd-Osten der ehemaligen Kaserne entsteht ein Campusplatz, der zur Interaktion und Kommunikation im zentralen Mittelpunkt steht.⁸³ Die Einbindung von Bestandsgebäuden dienen dabei als identitätsbildend.⁸⁴ Des Weiteren ist in der Planung eine Stadthalle vorgesehen, für die ein repräsentativer Platz an der Niederwerner Straße im Süd-Westen des Geländes vorgesehen ist.⁸⁵ Die nord-östliche Fläche der Konversion wird hauptsächlich für eine mögliche Landesgartenschau benutzt.⁸⁶

Entwicklungsstufe II ab 2017

Seit 2017 befindet sich das Projekt in der ersten Entwicklungsphase. Einige der im Westen gelegenen Bestandsgebäude werden dabei als Ankerzentrum für Geflüchtete und als Studentenwohnheim genutzt.⁸⁷ Abrissarbeiten schaffen Platz für den internationalen Campus der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt und bilden ein neues städtebauliches Feld der Stadt.

Im Osten des Geländes wird bereits das neue Gebäude des Wirtschaftsingenieurwesens gebaut.⁸⁸ Ziel ist es dabei, bereits in der ersten Phase einen zentralen Campus zu schaffen.⁸⁹ Die Bestandsgebäude werden integriert, indem sie unter anderem als Studentenwohnheim und Verwaltungsgebäude genutzt werden.⁹⁰

83 winking-froh.de/ | 2019

84 konversion-ledward-barracks.de | 2019b

85 schweinfurt.de | 2019i

86 competitionline.com | 2019a

87 konversion-ledward-barracks.de | 2019c

88 konversion-ledward-barracks.de | 2019c

89 competitionline.com | 2019a

90 konversion-ledward-barracks.de | 2019c

Entwicklungsstufe II ab 2024

In der zweiten Stufe wird der Rückbau der Bestandsbauten vorangetrieben, während der Campus um das Konzept der Carusallee als Campusachse erweitert wird.⁹¹ Diese soll als neues räumliches und kommunikatives Zentrum dienen und die Erschließung des Geländes bilden.⁹² Im Osten der Kaserne ist der Bauplatz der iFactory vorgesehen. Das Konzept sieht dabei vor, dass die Smart Factory das „Fenster der Stadt“ darstellt und einen Übergang zur Nachbarbebauung gestaltet.⁹³

Für die mögliche Landesgartenschau sind im Westen des Geländes eine neue Stadthalle, sowie ein Festplatz vorgesehen und bilden mit dem Campus einen neuen belebten öffentlichen Stadtraum. Außerdem wird Raum für neue Parkplätze für die Besucher und Mitarbeiter des Geländes zu schaffen.⁹⁴

Entwicklungsstufe III ab 2030

Das Campusgelände wird dabei komplettiert. Da die Carusallee nur für Fahrradfahrer und Fußgänger frei ist, wird der Verkehr über Nebenstraßen zu Parkplätzen geleitet, weshalb die westliche Folgebebauung mehr Außenraum beinhaltet. Außerdem dienen Innenhöfe in den Campusgebäuden als interne ruhige Außenräume.⁹⁵

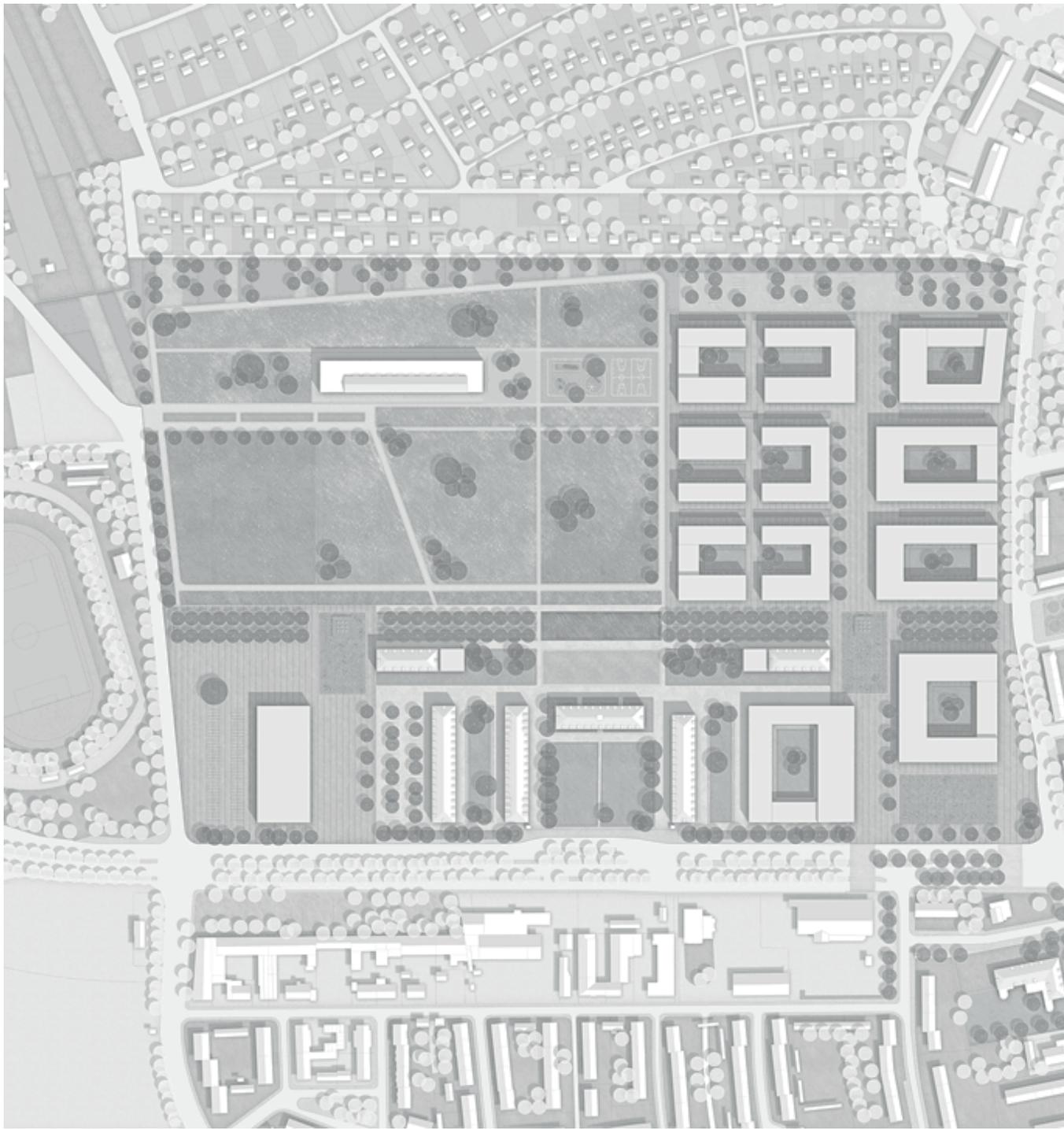
91 konversion-ledward-barracks.de | 2019c

92 competitionline.com | 2019a

93 competitionline.com | 2019a

94 competitionline.com | 2019a

95 competitionline.com | 2019a



Nachbarschaft

Im Norden liegt angrenzend der Stadtteil Gartenstadt. Er ist in den 1920er Jahren als Kleinsiedlungsgebiet entstanden und ist Teil der Gartenstadtbewegung.⁹⁶ Das Gebiet ist vorwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern, sowie Reihenhäusern geprägt. Zwischen der Kaserne und dem Stadtteil entstanden in der Nachkriegszeit zwei mittlerweile zusammengewachsene Kolonien von Kleingärten.⁹⁷ Interessant ist auch, dass dort der Anteil der Migranten deutlich unter dem Wert des Gesamtgebiets Schweinfurts liegt.⁹⁸

Im Osten liegt das hauptsächliche Wohngebiet des Nordwestlichen Stadtteils, welches direkt in die Innenstadt Nord übergeht. Die Häuser sind eine dreigeschossige Blockrandbebauung und haben das Jugendhaus, sowie die Stadtwerke in der Nähe.

Im Süden dagegen liegt angrenzend das Musikerviertel. Es wird als Arbeiterviertel, Schul- und Hochschulviertel der Stadt bezeichnet und wurde in den 1920ern zusammen mit dem Nordwestlichen Stadtteil als Wohnviertel entwickelt.⁹⁹ Dreigeschossige Blockrandbebauung mit großen Kirchen und Plätzen waren geplant. Die Panzerkaserne stoppte weitere Entwicklungen.¹⁰⁰ In den 1950er Jahren wurde der westliche Teil des Musikerviertels in Blockrandbebauung und Wohnblöcken errichtet.¹⁰⁰ Der Anteil der Bevölkerung mit Migrationshintergrund ist in Summe höher als der der Bürger mit deutschem Pass.¹⁰¹ Hinzu kommt, dass das Wohnviertel Askren Manor, welches zum Standort der Amerikaner gehörte, neu entwickelt wird, da es nach dem Abzug der US-Truppen komplett leer stand.¹⁰² Mitten durch das sogenannte „Problemviertel“ soll entlang der Richard-Strauß-Straße die Hochschulachse Schweinfurt ab 2017 entwickelt werden. Die Stadt erhofft sich so positive Impulse für das Viertel.¹⁰³

Im Westen gelegen sind weitere Sport und Freizeiteinrichtungen. Unter anderem das Willy-Sachs-Stadion und am Kreuzungspunkt der Niederwerrner Straße und des John-F.-Kennedy-Rings der Volksfestplatz.

96 jugendhilfeplan-sw.de | 2019b

97 alte-warte.de | 2019

98 ISEK S. 25-26 | 2016

99 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

100 jugendhilfeplan-sw.de | 2019a

101 ISEK S. 25-26 | 2016

102 ISEK S. 80-83 | 2016

103 konversion-ledward-barracks.de | 2019c



- | | | | | | |
|--|--|---------------------|--------------|------------------|---------------|
| ● Restaurants | ○ Schulen | 1 Kleingartenanlage | 3 Stadtwerke | 5 Kessler Fields | 7 Krankenhaus |
| ● Einkaufen | ● Industrie | 2 Jugendhaus | 4 Stadion | 6 Friedhof | |





Abbildung 34:
Kleingartenanlage



Abbildung 35:
Theodor-Fischer-Platz aus der Sicht der angrenzenden
Carus-Allee



Abbildung 36:
Niederwerrner Straße

Abbildung 33: Grünflächen Nachbarschaft

Grünflächen

Das Konzept der Carus-Allee bildet die zentrale, grüne Parkachse in Ost-West Ausrichtung als Verlängerungsarm des Theodor-Fischer-Platzes bis hin zum im Westen liegenden Willy-Sachs-Stadion.¹⁰⁴ Im Süden bilden öffentliche Grünflächen zwischen den Gebäuden eine parkähnliche Fläche, welche einen Übergang zur viel befahrenen Niederwerrner Straße bildet. Gekreuzt wird diese von der Campusachse. Diese vernetzt das Campusareal von Norden nach Süden.¹⁰⁵

Die große Grünfläche im Westen des Geländes soll durch die mögliche Landesgartenschau 2026 eine Aufwertung und konzeptuelle Nutzung erhalten und durch bleibende Freizeitanlagen, beispielsweise durch einen Festplatz und eine Urban Gardening Fläche, die Lebensqualität der Schweinfurter Bürger nachhaltig verbessern.¹⁰⁶

104 competitionline.com | 2019b

105 competitionline.com | 2019b

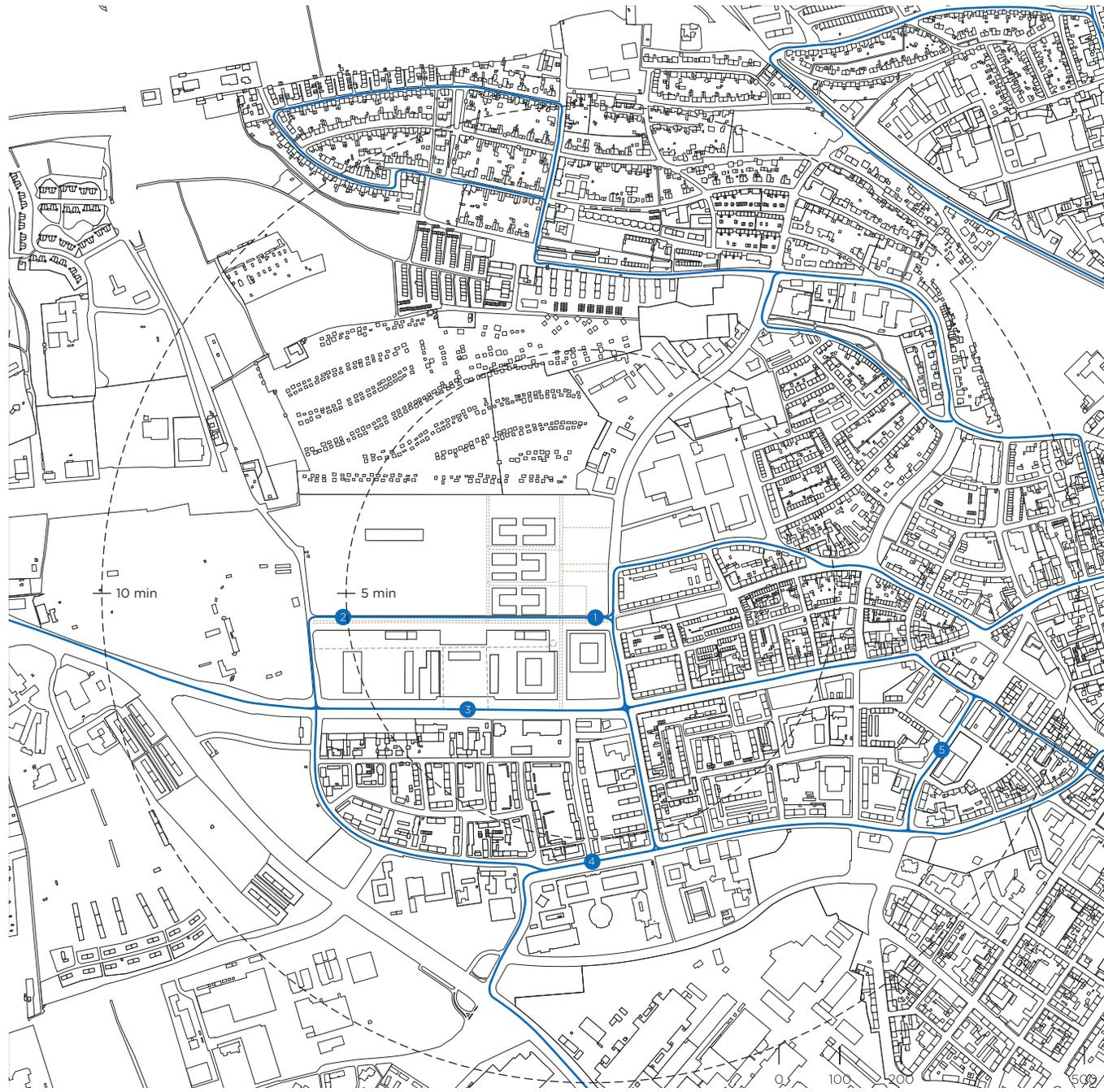
106 competitionline.com | 2019b



- | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------|--|
|  Grünflächen | 1 Bürgerpark | 3 Theodor-Fischer-Platz | 5 Volksfestplatz | 7 Kessler Fields - ehem. Kasernengelände |
|  Plätze | 2 Spielplatz Jugendhaus | 4 Schuttberg | 6 Kleingarteanlage | 8 Willi-Sachs-Stadion mit Außenflächen |

Verkehrssituation Infrastruktur

Das Gelände liegt an der vierspurigen B 303, der Niederwerrner Straße und ist damit sehr gut an die nahe gelegenen Autobahnanschlüssen A70 Schweinfurt / Bergrheinfeld und A71 Schweinfurt-West angeschlossen. Da die Ledward Barracks im Süden und Osten direkt an Hauptverkehrsadern liegen, muss auch die Lärmbelastung der viel befahrenen Niederwerrner Straße und Franz-Schubert-Straße bedacht werden. Zur Nordseite hingegen liegen angrenzend Kleingartenanlagen, die eine Durchwegung ausschließen und auch keinen Lärmfaktor darstellen. Im Westen grenzt die Kaserne an einen kleinen Weg, den Kasernenweg, die in die Heeresstraße übergeht und zur Eingliederung der im Nordwesten liegenden Stadtteile dient. Außerdem soll die Anbindung und Wegebeziehung zur Altstadt und zum Hauptbahnhof gestärkt werden um die Konversionsfläche in die Stadt zu integrieren.¹⁰⁷



- Buslinien
- 1 Bushaltestelle iFactory
- 2 Bushaltestelle Stadthalle
- 3 Bushaltestelle Niederwerner Straße
- 4 Bushaltestelle FH Ignaz-Schön-Straße
- 5 Bushaltestelle FH Friedrich-Ebert-Straße



Das Grundstück der iFactory ist circa 11.360qm groß mit einer Breite von Ost nach West über 77 Metern und einer Länge von Nord nach Süd über 158 Metern. Das Gelände ist relativ eben.

Der Bauplatz

Der Bauplatz für die iFactory liegt entlang der Ostseite des ehemaligen Kasernengeländes frei zwischen der Franz-Schubert-Straße, der Campusachse und einem Platz im Süden und Südwesten. Daran anschließend liegen ein Hochschulgebäude für Verwaltung, Labor und Hörsäle. Der internationale Campus erstreckt sich im Südwesten weiter mit dem Hauptgebäude für Bibliothek, Hörsäle und Verwaltung, sowie einem Studentenwohnheim, im Westen mit Mensa und Seminarräumen. Bis hoch in den Nordwesten erstrecken sich Arbeitsräume, Labore und Büros. Alle Gebäude sind maximal dreigeschossig und immer von Begrünung durchwegt. Im Norden befindet sich eine mögliche Parkfläche, dahinter ist eine bestehende Kleingartenanlage. Im Osten erstreckt sich eine dreigeschossige Blockrandbebauung in der sich hauptsächlich Wohnungen befinden. Wie bereits erwähnt geht die Carus Allee im Osten gegenüber der Franz-Schubert-Straße in den Theodor-Fischer-Platz über.



02 iFactory

02-1 Die industrielle Entwicklung

| Die Industrie ist die gewerbliche Sachgüterproduktion im Fabrikssystem. | ¹⁰⁸

| Der Name „Industrie“ kommt von den lateinischen Begriffen „instruere“ und „industrius“ und bedeutet heute „regsam, beharrlich, fleißig.“ | ¹⁰⁹

| Unter der Industrie versteht man eine Massenproduktion von möglich identischen Produkten, welche in einem standardisierten Verfahren hergestellt werden. Die Schlagworte dabei sind Arbeitsteilung, Mechanisierung und Automatisierung. | ¹¹⁰

108 Industriebetriebslehre S.19 | 1994

109 Etymologisches Rechtswörterbuch S. 198 | 1995

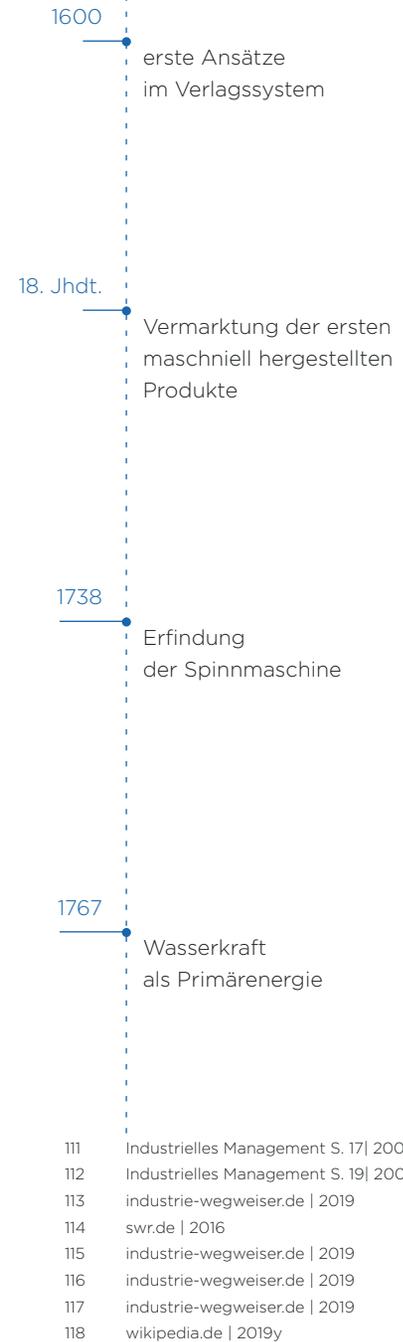
110 duden.de | 2019

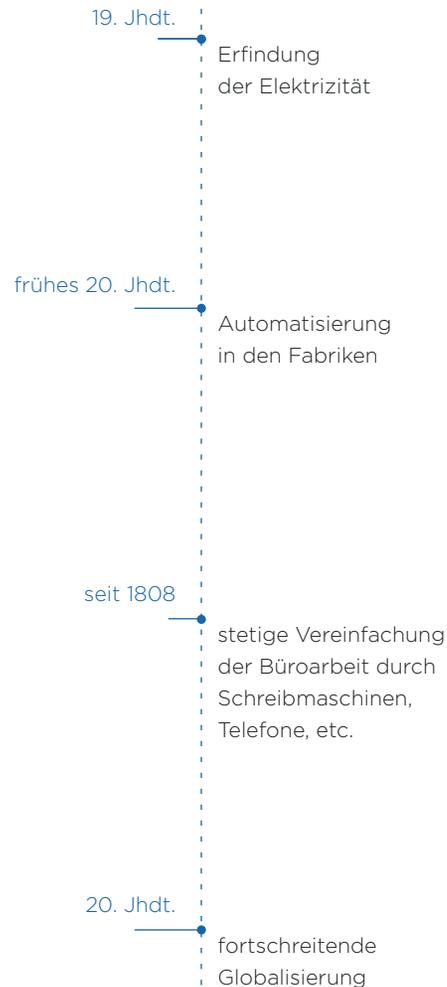


Industrie 1.0

Die ersten industriellen Ansätze sind bereits im 16. Jahrhundert im Verlagssystem zu finden.¹¹¹ Außerdem zählen die drauf folgenden Manufakturen aus Frankreich schon zu einer Art Industrie.¹¹² Die Massenproduktion der Güter und die darauffolgende Vermarktung von den Kaufleuten gilt deshalb als vorindustrielle Entwicklung. Um circa 1800 wurden die ersten maschinell hergestellten Produkte vermarktet. Maschinen wie Webstühle wurden erfunden und verbesserten die Produktion.¹¹³ Durch die Erfindung der Spinnmaschine, mit menschlicher Kraft betrieben, war England führende Kraft der Industrie.¹¹⁴

Darauf folgte der Einsatz der Wasserkraft als erste Primärenergie.¹¹⁵ So wurde die Dampfmaschine erfunden und bereicherte die verschiedensten Branchen. Von der Textilmaschine, über die Dampfschiffahrt bis hin zur ersten Eisenbahn entwickelte sich diese vielseitige Maschine hin zur ersten industriellen Revolution.¹¹⁶ So entstanden auch viele neue Arbeitsplätze und viele Agrarstaaten veränderten sich zu Industriestaaten.^{117 118}





- 119 industrie-wegweiser.de | 2019
 120 Industriebetriebslehre | 1986
 121 industrie-wegweiser.de | 2019
 122 Schreibmaschine S. 8 | 1941
 123 industrie-wegweiser.de | 2019
 124 industrie-wegweiser.de | 2019
 125 industrie-wegweiser.de | 2019

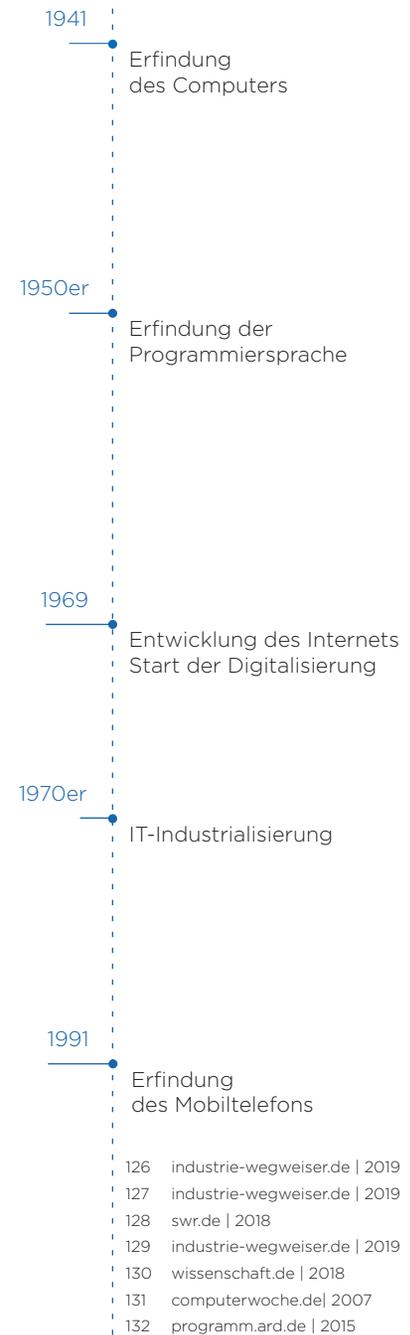
Industrie 2.0

Die 2. Industrielle Revolution gelang durch die Antriebskraft der Elektrizität im 19. Jahrhundert.¹¹⁹ Der Dynamo, der Verbrennungsmotor und der Anschluss an fernliegende Stromquellen treibt die Entwicklung immer weiter voran.¹²⁰

Ab dem frühen 20. Jahrhundert übernimmt die Automatisierung in den Fabriken immer mehr Aufgaben. Die Produktionszahl stieg durch Fließband und Motoren ins unvorstellbare.¹²¹ Auch die Büroarbeit wurde durch Telefone und Telegramme weiter vereinfacht. Die erste Schreibmaschine wurde schon im Jahr 1808 hergestellt.¹²² Zum Erfolg der zweiten Revolution tragen auch die ersten Schritte der Globalisierung bei.¹²³ Die Herstellung von Autos bis hin zu Lebensmitteln wurden automatisiert.¹²⁴ Der Verkehr führt den Transport erstmals über mehrere Kontinente. Die Luftfahrt gewinnt an Bedeutung und Schiffe transportieren interkontinental über die Weltmeere.¹²⁵

Industrie 3.0

Schon im 19. Jahrhundert wurden die ersten Grundlagen geschaffen für die spätere Computerarbeit.¹²⁶ Auf mechanischer Ebene erstellte eine britische Mathematikerin ein Art Programmiersprache und gilt deshalb als erste Programmiererin überhaupt.¹²⁷ Die Digitale Revolution erfolgte durch die Erfindung digitaler Technologien und der Entstehung neuer Wirtschaftszweige. Der erste funktionsfähige Computer wurde 1941 entwickelt. Durch die Erforschung des Folgemodells an der ETH Zürich entsteht der erste kommerzielle Computer.¹²⁸ Spätestens seit der Entwicklung des Internets 1969 ist die Digitalisierung in vollem Gange.¹²⁹ So beginnt in den 1970er Jahren die 3. Industrielle Revolution, in der die Automatisierung durch Elektronik und die IT im Fokus stehen.¹³⁰ Personal Computer sind in Büro und Haushalt zu finden. Ein neuer Industriezweig entsteht. Die sogenannte IT-Industrialisierung bringt 1991 auch das Mobiltelefon und löst im Jahr 2000 einen Handyboom aus.^{131 132}





Industrie 4.0

Der Begriff Industrie 4.0 wurde von der Forschungsunion der Bundesregierung Deutschlands unter einer High-Tech Strategie im Jahr 2011 vorgestellt.¹³³ Im Jahr 2013 wurde ein Abschlussbericht, welcher den Titel „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“ trug, zu den Forschungen eingereicht.¹³⁴ Die Zielsetzung ist die starke Anpassung der Produkte unter den Bedingungen hoch flexibilisierter Produktion. So soll die industrielle Produktion mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik vernetzt werden.¹³⁵ Daraus soll letztendlich eine selbstorganisierte Produktion ermöglicht werden. So sollen alle Beteiligten, wie Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte, direkt miteinander kommunizieren und kooperieren. Ziel ist es, dass nicht nur ein einzelner Schritt, sondern die ganze Wertschöpfungskette optimiert wird.¹³⁶ Dabei soll der ganze Lebenszyklus der Produkte, von der Idee bis hin zum Recycling involviert werden.¹³⁷

Außergewöhnlich daran ist, dass die erste Industrielle Revolution ausgerufen wurde, noch bevor sie stattgefunden hat. Die Namensgeber dieser 4. Industriellen Revolution kritisieren den Begriff jedoch auch, da die technologische Grundlage die Mikroelektronik ist, welche Bestandteil der 3. Industriellen Revolution ist.^{138 139} Deshalb wird auch von der „zweiten Phase der Digitalisierung“ gesprochen.¹⁴⁰ Durch die einprägsame Begrifflichkeit wird jedoch die große Bedeutung des digitalen Wandels deutlich und gewann so an Bedeutung, dass der Begriff in andere Sprachen und Sektoren übernommen wurde.¹⁴¹

133 vdi-nachrichten.de | 2011

134 bmbf.de | 2019

135 plattform-i40.de | 2019

136 plattform-i40.de | 2019

137 plattform-i40.de | 2019

138 Industrie 4.0 Einführung | 2014

139 Industrie 4.0 Echtzeit | 2014

140 Digitalisierung industrieller Arbeit | 2015

141 aerzteblatt.de | 2016

Industrie in Deutschland

Das Fundament der deutschen Wirtschaft ist der Mittelstand inklusive Industrie.¹⁴² Deutschland ist verhältnismäßig arm an Roh- und Energierohstoffen, kann aber im Außenhandel einen deutlichen Handelsüberschuss verbuchen.¹⁴³ So ist Deutschland im Export von der Automobil-, Nutzfahrzeug-, Elektrotechnische, Maschinenbau- und Chemieindustrie weltweit wettbewerbsfähig und kann sich auf Platz 5 der Konkurrenzfähigkeit einreihen.¹⁴⁴

Das Institut der deutschen Wirtschaft steht im Ranking der industriellen Standortqualitäten Deutschland europaweit auf Platz 3, weltweit auf Platz 4.¹⁴⁵ Im Jahr 2016 exportierte Deutschland hauptsächlich Kraftfahrzeuge, Kraftfahrzeugteile, Maschinen, Chemierzeugnisse sowie Datenverarbeitungsgeräte, elektrische und optische Erzeugnisse, welche zusammen einen Anteil von 55,5 Prozent an den gesamten deutschen Exporten war.^{146 147} Dabei machen Kraftwagen und Kraftwagenteile 19,0 Prozent aus.¹⁴⁸

Im verarbeitenden Gewerbe ist besonders der Maschinenbau mit den „Hidden Champions“ ein großer Teil des Exportgeschäfts.¹⁴⁹ Diese „heimlichen Gewinner“ oder „unbekannte Weltmarktführer“, sind unbekanntere größere Unternehmen, die in ihrer Branche Marktführend sind. Diese Unternehmen liegen unter den Top 3 auf dem Weltmarkt ihrer Branche oder sind die Besten auf ihrem Heimatkontinent. Der Jahresumsatz liegt in der Regel über 50 Millionen Euro. Da diese Unternehmen nicht börsennotiert sind, sondern inhabergeführt werden, sind sie weitestgehend unbekannt, ¹⁵⁰

Deutschland ist als Industriestaat auf den Erfolg der Industrie 4.0 angewiesen und soll der führende Nutzer der Technologien und der Leitanbieter der Fabrikausrüstungen sein.¹⁵¹

- 142 bdi.eu | 2019
- 143 bdi.eu | 2019
- 144 reports.weforum.org | 2016
- 145 vbw-bayern.de | 2019
- 146 destatis.de | 2019
- 147 faz.net | 2016
- 148 destatis.de | 2019
- 149 wiwo.de | 2018
- 150 wiwo.de | 2018
- 151 bmbf.de | 2019

- 152 n-tv.de | 2019
153 vbw-bayern.de | 2019
154 n-tv.de | 2019
155 deutschland.de | 2019
156 n-tv.de | 2019
157 n-tv.de | 2019
158 n-tv.de | 2019
159 n-tv.de | 2019
160 vbw-bayern.de | 2019

Im Vergleich zu anderen Ländern

Deutschland liegt mit an der Spitze der attraktivsten Staaten für Industrieunternehmen.¹⁵⁴ In dem vom Dachverband der Bayrischen Wirtschaft vorgestellten Ranking liegt nur die USA, die Schweiz und Schweden davor.¹⁵³ So punktet Deutschland besonders durch die Infrastruktur, die Internetversorgung und die effektiven Logistiksysteme.¹⁵⁴ Dazu kommt eine höhere Lebenserwartung, eine offene Wirtschaft mit einer hohen Außenhandelsquote.¹⁵⁵ Der Staat kann den Firmen Ordnung, Bürokratie, aber auch ein gutes Bildungssystem mit Fachkräftenachwuchs bieten.¹⁵⁶ Im Gegensatz dazu stehen aber auch Nachteile wie die Kostenentwicklung, die durch hohe Steuern und Arbeitskosten anfallen.¹⁵⁷ China und andere Länder, die weiter unten im Ranking stehen, sind wesentlich kostengünstiger und holen seit Jahren auf.¹⁵⁸ Auch die USA hat sich durch gute Kreditbedingungen seit dem letzten Jahr um zwei Plätze verbessert und läuft Deutschland und anderen Ländern damit den Rang ab.¹⁵⁹ Dennoch profitieren die anderen EU Staaten von der guten Stellung Deutschlands.¹⁶⁰

Definition Industrie 4.0

Die 4. Industrielle Revolution steht für die umfassende Digitalisierung der industriellen Produktion, um zukunftsfähig zu bleiben.¹⁶¹ Ziel ist es, die Produktionszeiten zu verkürzen, die Automatisierung zu steigern, die Kundenindividualität in die Produktion einzubinden und ungenutzte Daten aus der Produktion einzubringen.¹⁶² Der Fokus liegt dabei hauptsächlich auf der geänderten Produktions- und Arbeitswelt.¹⁶³ So ergeben sich die vier wichtigsten Organisationsprinzipien Vernetzung, Informationstransparenz, technische Assistenz und dezentrale Entscheidungen.¹⁶⁴ Es geht dabei auch um die zunehmende Digitalisierung der früher analogen Techniken und der Integration von cyber-physischen Systemen, wie autonome, sensorgestützte Produktionsressourcen.¹⁶⁵ Außerdem nimmt die Informatisierung eine große Rolle ein. Die Kommunikationsformen werden präziser und digitalisiert.¹⁶⁶ Auch klassische Industriezweige wie die Baubranche sind involviert. Wie beispielsweise durch Gebrauchsgegenstände, die durch einen Strichcode auf der Verpackung mit dem Internet verbunden sind. Viele Unternehmen investieren nicht mehr in große Lager, sondern produzieren ihre Produkte auf Nachfrage und dem tatsächlichen Bedarf.¹⁶⁷ „Just-in-Time“ ist die Weiterentwicklung der Informationsverarbeitung.¹⁶⁸ Während die Herstellung der Produkte so immer schneller geschieht, wird auch ein großer Wert auf Umwelt- und Arbeitsschutz gelegt.¹⁶⁹

Abbildung 40-41: Bestandteile Industrie 4.0



Netzwerk & Kommunikation



Daten und Analytik



Interaktion von Mensch und Maschine



Neue Fertigungsmethoden

161 fostec.com | 2019

162 fostec.com | 2019

163 bigdata-insider.de | 2016

164 industrie-wegweiser.de | 2019

165 bigdata-insider.de | 2016

166 bmbf.de | 2019

167 refa.de | 2019

168 bmbf.de | 2019

169 industrie-wegweiser.de | 2019

Netzwerk und Kommunikation



Internet der Dinge
Realtime Vernetzung
von Maschinen und Produkten



Daten- und Netzsicherheit
Management von Daten in
offenen, sicheren Systemen

Daten und Analytik

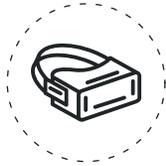


Big Data & Analytik
Kombination und intelligente
Analyse verschiedenster
Datenmengen

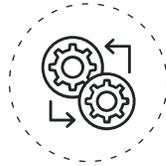


Künstliche Intelligenz
Entwicklung intelligenter
Algorithmen für verschiedenste
Anwendungen

Interaktion von Mensch und Maschine



Simulation
Optimierung durch Simulation
von Produkten und Szenarien



Augmented Reality
Anzeigen von Zusatzinformati-
onen für Wartung und Logistik

Neue Fertigungsmethoden



Fertigungstechnologien
3D Druck von Ersatzteilen
Echtzeitproduktion
auf Bestellug



Advanced Robotics
sensorbasierende, autonome
Roboter die selbstständig
interagieren

Die Herausforderungen der Industrie 4.0 sind beispielsweise die technischen Standards und Normen, die definiert werden müssen. Daten haben einen hohen Stellenwert und gelten als Rohstoff des 21. Jahrhunderts.¹⁷⁰ Weshalb die Themen Datensicherheit und das Eigentum an Daten involviert werden müssen, welche neue rechtliche Fragen aufwerfen.¹⁷¹ Auch die Anforderungen an die Mitarbeiter verändern sich und Weiterbildungen, sowie Ausbildungen müssen angepasst werden. Genauso wichtige Themengebiete werden die Sicherheit vor Betriebsunfällen und Angriffen auf die Systeme sein, um Arbeitnehmer und Umwelt zu schützen.¹⁷²

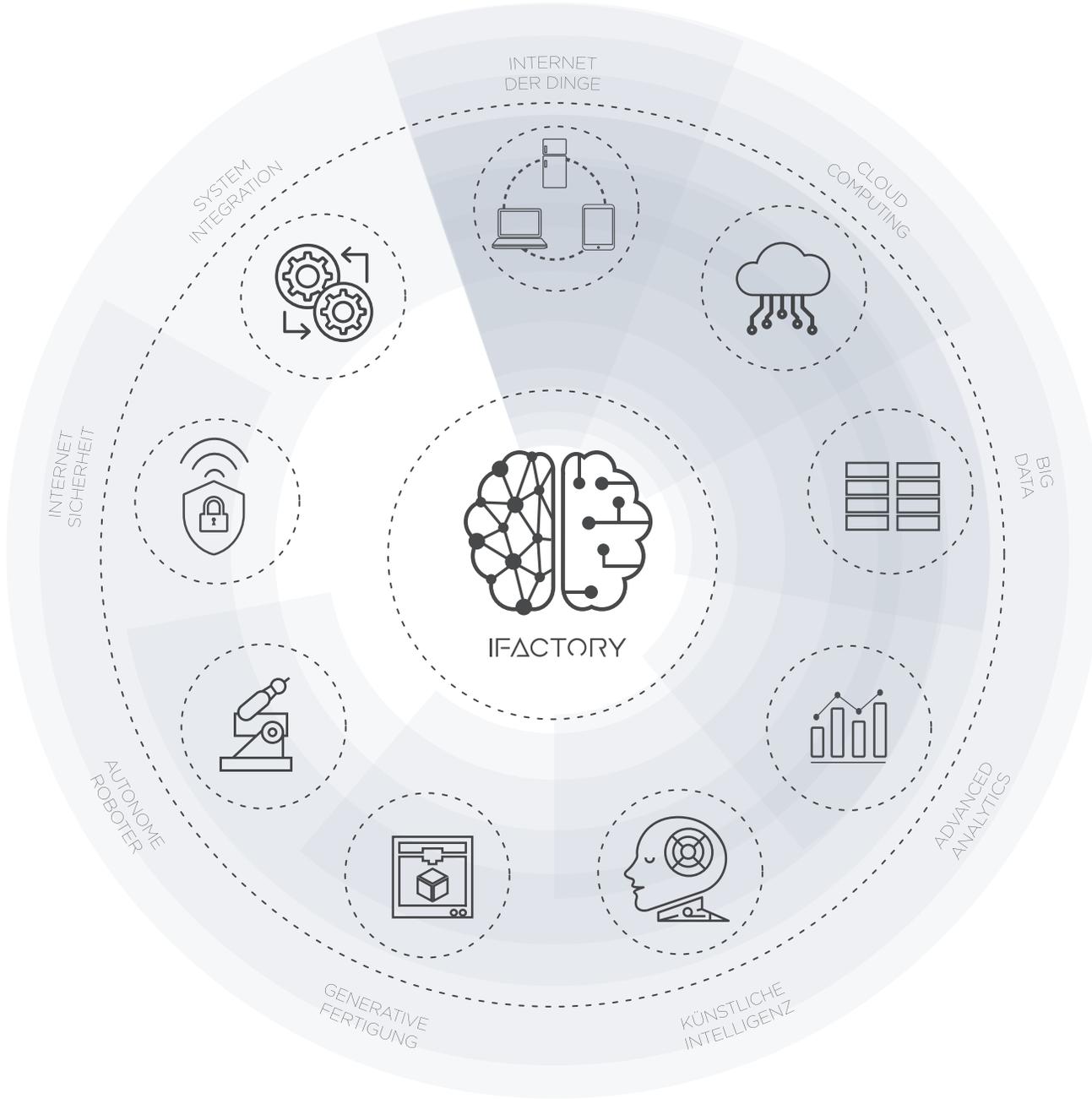
170 faz.net | 2016

171 bigdata-insider.de | 2016

172 iph-hannover.de | 2019

02-2 Konzept iFactory

| Der Begriff iFactory ist die Abkürzung für intelligent factory und steht für das Zentrum für Digitale Produktion, Forschung und Technologietransfer am Standort Schweinfurt | Bayern als Musterfabrik. | ¹⁷³



Definition smart factory

„smart factory“, übersetzt „Intelligente Fabrik“, ist ein Begriff aus der Forschung für Fertigungstechnik und ist Teil der Hightech-Strategie der deutschen Bundesregierung zum Thema Industrie 4.0.¹⁷⁴

Die zukünftige Produktion soll durch Fertigungs- und Logistiksysteme ohne menschliche Eingriffe möglichst eigenständig funktionieren. Ziel ist dabei eine Produktion, die es impliziert individuell auf Kundenwünschen einzugehen und sie rentabel zu machen.¹⁷⁵

Mit Hilfe des „Internets der Dinge“ wird die Kommunikation zwischen den Schnittstellen sichergestellt. Wichtig ist dabei auch die Kommunikation der produzierenden Maschinen mit dem Produkt, beispielsweise durch QR Code und ähnlichem.¹⁷⁶

Vor allem an Hochschulen gibt es bereits Forschungsprojekte, die sich mit dieser Art der Modellfabriken beschäftigen. Ein wichtiges Thema ist dort auch Cloud Computing. Dabei handelt es sich um die Bereitstellung von Computerressourcen wie Speicher und Datenbanken, welche nicht lokal auf den Rechnern vorhanden sind, sondern über das Netzwerk bezogen werden.¹⁷⁷

Cloud Computing wird auch für Big Data verwendet. Dabei handelt es sich um die große Menge der Daten, mit denen die Unternehmen überschwemmt werden. Sie müssen gespeichert, verarbeitet und gesichert werden.¹⁷⁸

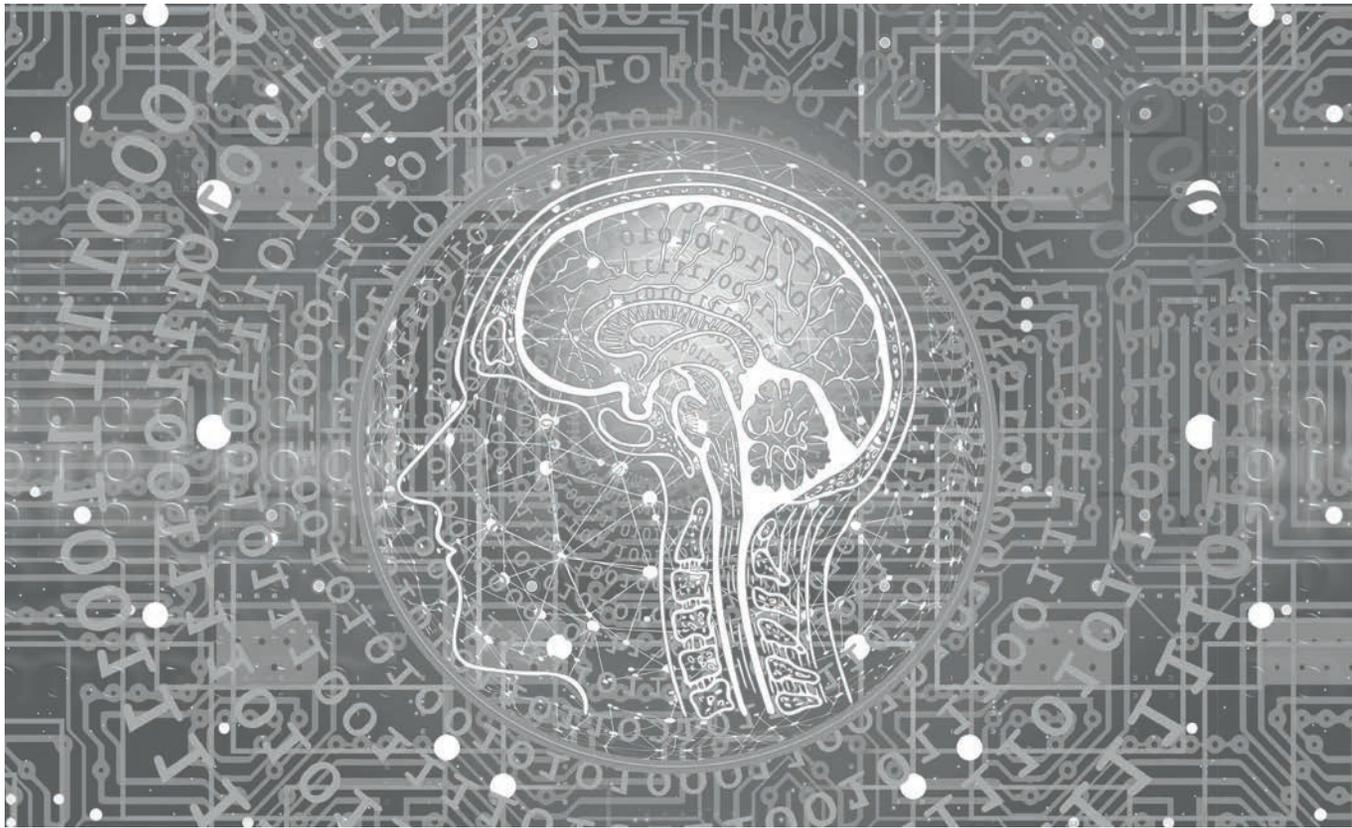
Mit Advanced Analytics werden diese Daten analysiert und aufbereitet um die Produktion und das Unternehmen weiter zu entwickeln.¹⁷⁹

Ein weiterer Punkt um die Produktion zukünftig zu verbessern ist die künstliche Intelligenz, welche sich als Teilgebiet der Informatik mit Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem maschinellen Lernen befasst.¹⁸⁰

Darunter fällt auch die generative Fertigung, bei welcher Material schichtweise aufgetragen wird. Beispiel ist dabei der 3D Drucker.¹⁸¹

In Zukunft sollen auch autonome Roboter einen Teil der Fertigung

- 174 bmbf.de | 2019
- 175 refa.de | 2019
- 176 refa.de | 2019
- 177 azure.microsoft.com | 2019
- 178 bigdata-insider.de | 2019
- 179 alexanderthamm.com | 2018
- 180 wissenschaftslexikon.gabler.de | 2019



übernehmen. Sie können sich selbstständig in der Umgebung bewegen und agieren. Die Steuerung übernimmt dabei die Software.¹⁸²

Auch deshalb wird es immer wichtiger, dass die Daten der Unternehmen gegen Cyberkriminalität gesichert sind. Der Schutz persönlicher Daten gegen Datenmissbrauch ist unabdingbar.¹⁸³ Um diese Entwicklung voran zu bringen muss Systemintegration in den Berufsalltag eingebettet werden. Dass IT-Systeme und IT-Technologien ein Teil des Arbeitsalltags werden.¹⁸⁴

All diese unterschiedlichen Bereiche sind Bestandteile einer Smart Factory und wichtig um die Firmenstrukturen weiter zu entwickeln.

181 iph-hannover.de | 2019

182 spektrum.de | 2019

183 definition.cs.de | 2019

184 it-business.de | 2016

Konzept iFactory für Schweinfurt

Die Fachhochschule Würzburg Schweinfurt möchte in naher Zukunft eine solche „Musterfabrik“ schaffen, bei der die Kommunikation im Vordergrund stehen soll.¹⁸⁵

Mit den Schlagworten digitale Innovation, digitale Intelligenz, digitale Integration und digitale Inklusion möchte die Hochschule gemeinsam mit dem Zentrum für Digitalisierung Bayern (ZD.B) dieses Projekt realisieren.¹⁸⁶

Die Gründung der iFactory beruht auf der Zusammenführung von Maschinenbau und IT.¹⁸⁷ Weltmarktführer im Maschinenbau ist Deutschland.¹⁸⁸ In der IT ist es allerdings die USA, welche mit Apple, Tesla und anderen, die Zusammenführung der beiden Märkte ausbaut.^{189 190} Um weiterhin Weltmarktführer zu bleiben, ist es darum wichtig, neue Entwicklungen anzustreben und voranzutreiben. Mit der iFactory soll ein Zentrum geschaffen werden, welches die Vernetzung der Hochschule mit Verbänden schafft und so Lehre und Forschung zusammenbringt.¹⁹¹ Die Strategie ist sich mit der Internationalisierung abzuheben und durch Qualität und Digitalisierung zu glänzen. Dabei hat der international Campus die Aufgabe der Internationalisierung, während die iFactory für die Digitalisierung zuständig ist.¹⁹²

Das Feld der Disziplinen und Kompetenzen der Digitalen Produktion ist sehr umfangreich und greift verschiedene Schwerpunkte in Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik und Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftswissenschaften und Sozialwissenschaften mit den unterschiedlichsten Unterpunkten auf.¹⁹³ Das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten ergeben Wertschöpfungsnetze, welche von der Lieferung bis zum Kunden integriert sind.¹⁹⁴

185 ifactory S. 1 | 2018

186 ifactory S. 9 | 2018

187 ifactory S. 2 | 2018

188 wiwo.de | 2019

189 allaboutsourcing.de | 2019

190 ifactory S. 2 | 2018

191 ifactory S. 15 | 2018

192 ifactory S. 9 | 2018

193 ifactory S. 13 | 2018

194 ifactory S. 13 | 2018



Letztendlich soll die iFactory zur Unterstützung der Wissenschaft, der Politik, der Wirtschaft und der Gesellschaft dienen.¹⁹⁵ Die Innovation und das Geschäftsmodell bedeuten die Möglichkeiten der Forschung zusammen mit Unternehmen auf dem Gelände des internationalen Campus.¹⁹⁶ Das Profitieren aus den Erkenntnissen der iFactory, „Factory in the Cloud“ und damit die Möglichkeit eine Fabrikfläche für seine Bedürfnisse zu mieten.¹⁹⁷ Ein Forum für den Austausch und Problemlösungen zwischen Studierenden, Unternehmen, Wissenschaftseinrichtungen und der Gesellschaft, sowie eigenständige Projekte die in der iFactory entwickelt werden können.¹⁹⁸

195 ifactory S. 9 | 2018

196 ifactory S. 15 | 2018

197 ifactory S. 8 | 2018

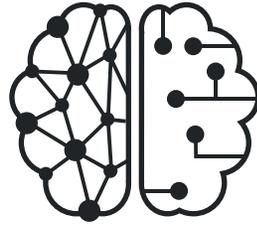
198 ifactory S. 8 | 2018

Die vier Schwerpunkte der iFactory, welche das Alleinstellungsmerkmal darstellen, sind die Digitale Innovation. Dies ermöglichen zum Beispiel Flexibilisierung, Digitale Intelligenz, Zusammenarbeit von Maschine, Mensch und Roboter und Kooperationen in der Technikwelt.¹⁹⁹ In den Arbeitswelten durch Digitale Integration, wie zum Beispiel mit unterschiedlichen Altersgruppen und mit Arbeitsfähigkeit, und durch Digitale Inklusion durch Menschen mit Behinderung und durch Teilhabe.²⁰⁰ All diese Punkte bringen einen Technologietransfer und dadurch einen Technologiewandel, der sich dann auf die Wirtschaft und die Wissenschaft ausbreitet und letztendlich die Gesellschaft beeinflusst.²⁰¹

Die Fertigung in der iFactory muss mobile Maschinen beinhalten, welche die verschiedensten Fertigungsarten und die Materialprüfung bewerkstelligen können.²⁰² Das Digital Factory Labor soll dazu der virtuelle Zwilling sein.²⁰³ Außerdem soll ein Partnernetzwerk aus Hochschulen, Verbänden und Unternehmen entstehen, Industry and Partner on Campus, um die Vernetzung und den Technologietransfer zu fördern.²⁰⁴ Labore und Institute nah am Unternehmen sollen als Katalysator agieren und Industrie 4.0 mit den Fachbereichen verschmelzen lassen.²⁰⁵ Außerdem soll es einen Bereich für die Entwicklung der digitalen Fabrik geben und natürlich eine Fertigung, welche Digitalisierung, Innovation, Flexibilisierung, sowie Fachintegration und Interdisziplinarität zusammen bringt.²⁰⁶

Besonders hervorzuheben ist, dass neben rein technischen Aspekten der Digitalisierung, gleichermaßen gesellschaftliche Aspekte im Vordergrund stehen. Gemeinsame Lösungen von Wissenschaftlern und Praktikern für die Zukunft des Mittelstands, was auch den ansässigen großen Unternehmen, deren Zulieferern und anderen Industriezweigen zugute kommt.²⁰⁷

- 199 ifactory S. 9 | 2018
- 200 ifactory S. 9 | 2018
- 201 ifactory S. 9 | 2018
- 202 ifactory S. 13 | 2018
- 203 ifactory S. 10 | 2018
- 204 ifactory S. 8 | 2018
- 205 53615_vortrag_ifactory.pdf | 2018
- 206 ifactory S. 15 | 2018
- 207 ifactory S. 15 | 2018



Technikwelt

Arbeitswelt



Digitale Innovation
„high-tech“ Mainfranken

Flexibilisierung



Digitale Intelligenz
Mensch-Maschine-Roboter
Interaktion

Kooperation



Digitale Integration
unterschiedliche Altersgruppen
verbinden

Arbeitsfähigkeit



Digitale Inklusion
Menschen mit Behinderung
einbeziehen

Teilhabe

Technologietransfer | Technologiewandel
Wirtschaft | Wissenschaft
Gesellschaft

Architektonische Kriterien zum Konzept iFactory

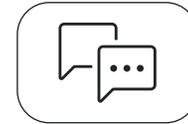
Die verschiedenen Konzepte einer smart factory beinhalten die unterschiedlichsten Schwerpunkte. Um die Projekte differenzieren zu können werden sie nach den verschiedenen Kriterien bewertet um einen Vergleich zu erzielen.

Die **Kommunikation** eines Gebäudes ist eine der wichtigsten Aspekte. Es geht dabei um Blickbeziehungen, kurze Wege zwischen zwei Funktionen und Wiedererkennungswert.

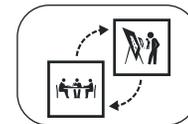
Ein weiterer, wichtiger Punkt ist die geforderte hohe **Flexibilität**. Hierbei geht es nicht um das ändern der „Hardware“, nicht um die Veränderungen der Räume. Es geht darum, die Nutzung sehr variabel zu gestalten.

Die Gestaltung eines **Raumprogramms** ist ein zusätzlicher Schlüsselfaktor. Die Zahl 50 spielt dabei eine wichtige Rolle. Bei einer Gruppe von 50 Menschen ist es noch möglich alle zu kennen.²⁰⁸ Es lässt sich feststellen, ob sie gute oder schlechte Laune haben und man kann damit informell umgehen.²⁰⁹ So sagt man 3 - 5 Personen sind eine Führungsgruppe, 15 Personen ergeben eine Kleingruppe, 50 Personen zählen als maximale Zahl für eine funktionierende, selbstorganisierte Gruppe.²¹⁰ Dies bedeutet auch, dass in großen Unternehmen mit beispielsweise 2.000 Personen, die Mitarbeiter in Gruppen mit einer Größe von 50 Personen organisiert wird, welche sich dann in kleinere Gruppen unterteilt.²¹¹

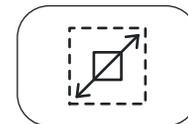
Der letzte maßgebliche Faktor ist die **Interaktion** zwischen Büro und Produktion. Ein Bürogebäude kann schick und wohnlich gestaltet sein, während eine Produktionshalle eher clean und kalt gestaltet ist. Wichtig ist also bei einer Synthese einen einheitlichen Stil zu finden, die Werkshalle aufzuwerten und das Büro dezent zu halten.²¹² So entsteht ein entspannter Loftcharakter, der die Arbeitsatmosphäre widerspiegelt.²¹³



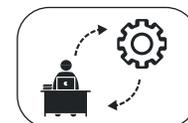
Kommunikation



Flexibilität



Raumprogramm



Interaktion

208 Interview Professor Henn | 2019

209 Interview Professor Henn | 2019

210 Interview Professor Henn | 2019

211 Interview Professor Henn | 2019

212 Interview Professor Henn | 2019

213 Interview Professor Henn | 2019

| Die Flexibilität bedeutet, dass man früh zusammenkommen kann. Es geht dabei nicht darum die Räume zu verändern, sondern dass sie flexibel nutzbar sind.

Eine Stadt ist beispielsweise hoch flexibel und hat Vielfalt - so kann man unter vielen Möglichkeiten auswählen - jedoch nicht in der „Hardware“ sondern in dem was darin steckt. Es geht also um eine variable Nutzung. | ²¹⁴

214 Interview Professor Henn | 2019

215 Interview Professor Henn | 2019

| Innovatives beinhaltet soziale Tatsachen, soziale Phänomene, wie ich eine Gruppe verbinde und wie sie gut zusammen arbeiten kann. Vergleichbar ist dies mit dem Gehirn. Nehmen wir an das Gehirn hat 50 Zentren. Die Intelligenz des Gehirns liegt dabei zwischen diesen Zentren, so entsteht ein höchst komplexer Zusammenhang.

Die Bindung zwischen Sehen und Riechen ist beispielsweise klar getrennt, aber für einen Moment verbunden, wenn wir etwas sehen und gleichzeitig riechen. Awareness - Die Bewusstheit, das Denken, ist der Kooperationspartner und so etwas muss ein Gebäude leisten können. Denn diese Bewusstheit ist die Bindung.

Dies bedeutet in einem Gebäude beispielsweise ein Sichtkontakt zwischen zwei Zentren. Die Kunst der Architektur ist die Kommunikation. Man muss sie annehmen oder ablehnen können - ich sehe etwas, also kann ich es annehmen oder ablehnen. Es ist wichtig, dass man ständig selektieren und so bewusst kommunizieren kann.

| ²¹⁵

03 Einordnung und Vergleich

03-1 Vergleichsprojekte

| Logisch, dass in dieser Stadt am Thema auch geforscht wird. HENN Architekten realisieren hierfür einen Industriebau, der die Zukunftsfähigkeit der Automobilindustrie sicherstellt und das Thema „Industrie 4.0“ verkörpert. | ²¹⁶

Arena2036 | Stuttgart

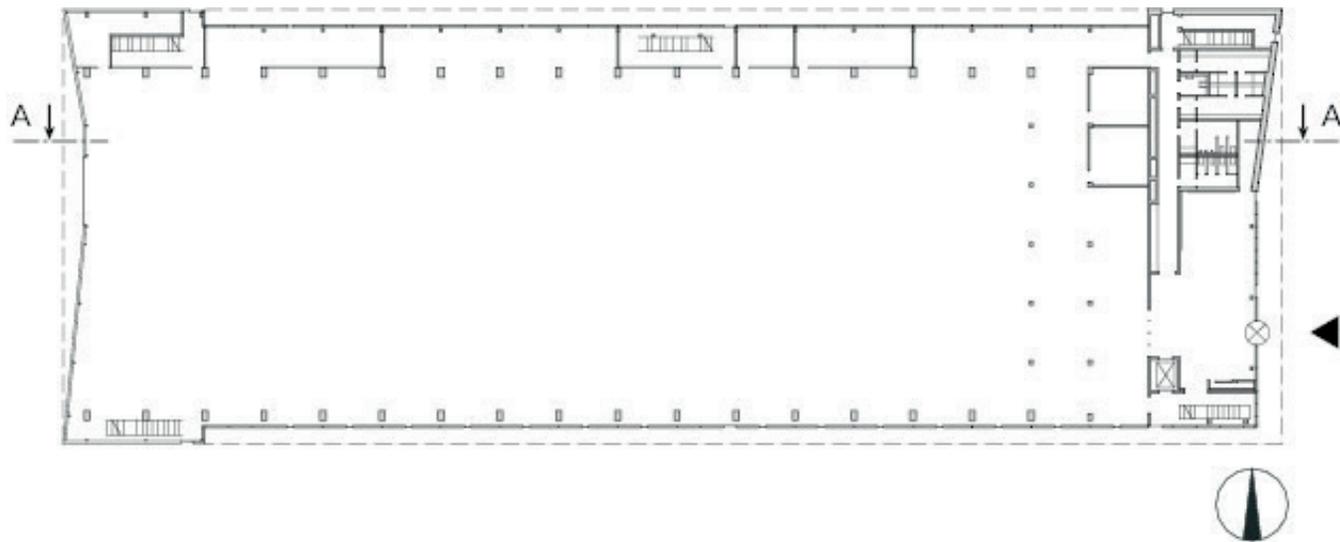
Die „ARENA2036“ befindet sich auf dem Gelände der Universität Stuttgart in Vaihingen und ist ein Forschungscampus öffentlich-privater Partnerschaft für Innovationen mit Ausblick auf das Jahr 2036 wenn das Automobil 150 jähriges Jubiläum feiert.²¹⁷ Das Forschungsprojekt „Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles“ setzt sich mit wandlungsfähiger Produktion im Leichtbau und der Entwicklung neuer Produktionstechnologien im Automobilbau auseinander.²¹⁸ Hier wird die Universität mit der Privatwirtschaft im Stuttgarter Raum vernetzt.²¹⁹

HENN Architekten
Universität Stuttgart
Vaihingen Stuttgart

216 dbz.de | 2018
217 henn.com | 2019
218 henn.com | 2019
219 henn.com | 2019



Abbildung 48-50: ARENA2036



Dafür wurde ein Gebäude mit 9.884m² Bruttogeschossfläche geschaffen, welches sich rechteckig von Ost nach West in einen Kopfbau mit Büronutzung, Foyer und Supportfunktion erstreckt und in einen stützenfreien Hallenkörper mit Anlieferung übergeht.²²⁰

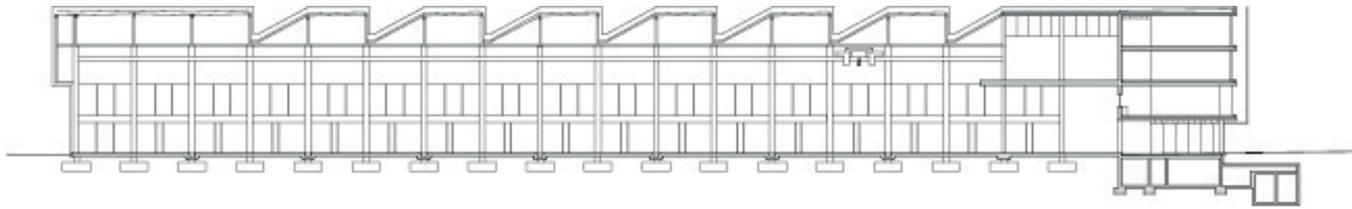
Durch die Fachwerkträger mit einer Spannweite von 35 Metern als Hauptdachtragwerk bleibt der Produktionsbereich wandlungsfähig und garantiert große Variabilität im Prozessaufbau einzelner Produktionsschritte.²²¹ Eine Kranbahn, die sich über die ganze Halle erstreckt, bringt die benötigte Kraft für das Transportieren der Maschinen. Angliedernd an die Werkshalle befinden sich außerdem ein Meisterbüro, ein Sozialraum, sowie Werkstätten und Laborräume. Die Büros im ersten Obergeschoss werden von der Halle nur durch einen Gang und dazwischenliegenden Glasflächen getrennt. So entstehen sehr offene, helle und transparente Räume, welche die umliegende Natur in die Halle hindurch lassen.

Energetisch entspricht das Gebäude den hohen Standards der Landesgebäude. Zusätzlich befindet sich auf dem westlichen Teil des Daches eine PV-Anlage mit ca. 80 kWp Leistung.²²²

220 henn.com | 2019

221 pfefferkorn-ingenieure.de | 2019

222 henn.com | 2019



Die Fassade des Baukörpers fügt das Gebäude in den städtebaulichen Kontext ein. Die prismenartige matt-reflektierende Aluminium-Kunststoff-Paneel-Fassade nimmt dabei die Farbigkeit des Campusgebäudes auf und spiegelt leicht die Umgebung.²²³ Diese Materialkombination ist leicht und biegesteif, weshalb sie als Analogie zu den Forschungsinhalten der Arena gilt. Die Verwendung großer Fassadenelemente verleiht dem Gebäude außerdem Ruhe und Kraft. Einschnitte in der Ost- und Westfassade verleihen dem Komplex Maßstäblichkeit. Das gläserne Erdgeschoss hebt das Gebäude dazu optisch an.

Arena2036 | Stuttgart Einordnung

Kommunikation: Durch die Blickbeziehungen zwischen der Werkshalle und den angrenzenden Büros wird eine Interaktion zwischen Computerarbeit und Produktion geschaffen. Kurze Wege und Verbindungsachsen erleichtern die Interaktion. Der Kopfbau ist als gemeinsamer Eingang der Verteiler. Auch das Design zieht sich im weißen klaren Loftcharakter durch das Gebäude.

Flexibilität: In der Werkshalle wird durch eine Spannweite von 35 Metern eine Variabilität im Produktionsprozess ermöglicht. Die Halle ist nicht durch Stützen durchkreuzt und bietet dadurch gute Anpassungsfähigkeit an jegliche Produktionsbedingungen. Die im Norden platzierten Werkstätten und Labore erstrecken sich an der Längsseite der Produktion und bieten so kurze Wege und Verbindungsachsen.

Raumprogramm: Die Arbeitsbüros sind in einer Größe gewählt, so dass maximal 15 Personen an Schreibtischen arbeiten können. Der Kopfbau ist mit unterschiedlich großen Nutzungsräumen mit Anmeldung, Foyer, weiteren Büros, mit Umkleiden und Nasszellen ausgestattet.

Interaktion von Büro und Produktion: Da sich ein Teil der Büros in der Halle befindet wird durch Glaswände eine offene Blickbeziehung geschaffen. Durch die sehr hell gehaltene Halle mit fast weißem Industrieboden, sowie der weiß lackierten Stahlkonstruktion und den hell gestrichenen Wänden wird die Industriehalle eleganter und freundlicher. Die Büros sind im gleichen Stil gehalten. So ist von der Materialität nicht erkennbar in welchem Bereich man sich befindet und es entsteht eine Einheit. Auch der Eingangsbereich, der für Büro und Produktionshalle ist, verbindet die beiden Bereiche.

**| In Chicago können wir unsere Kunden
unsere Vision einer vernetzten Produkti-
on präsentieren. | ²²⁴**

Trumpf smart factory | Chicago

Die Smart Factory der Firma Trumpf befindet sich in Chicago und somit im Zentrum der blechbearbeitenden Industrie der USA.²²⁵ Die Firma TRUMPF stellt Werkzeugmaschinen und Laser her. Außerdem wird das Thema Blech hier im Prozess von der Beauftragung bis hin zur Auslieferung intelligent verkettet und findet in der Firma als High-Tech-Produktion statt.²²⁶ Die Funktion des Gebäudes besteht darin, den Kunden Training und Beratung in die digitalen Fertiglösungen zu ermöglichen.²²⁷

Barkow Leibinger Architekten
Trumpf Inc., Farmington
Hoffman Estates, Chicago

224 Dr. Phil. Nicola Leibinger-Kammüller | 2019

225 detail.de | 2017

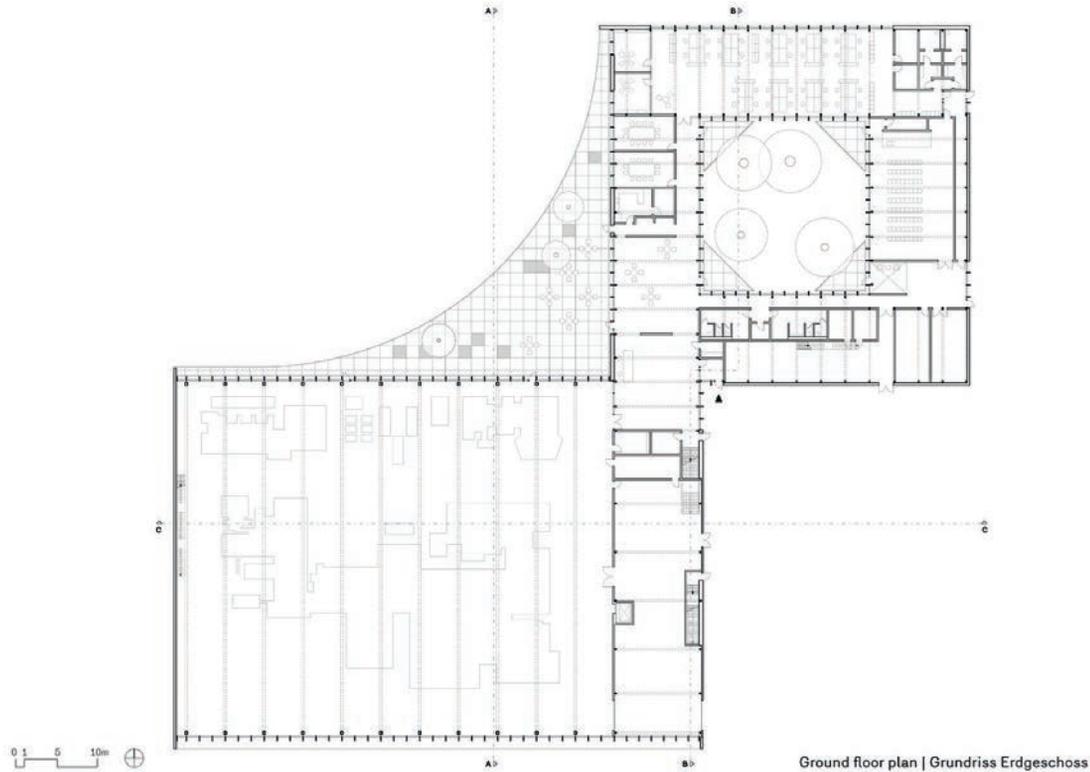
226 detail.de | 2017

227 detail.de | 2017

Abbildung 51: TRUMPF



Abbildung 52-54: TRUMPF

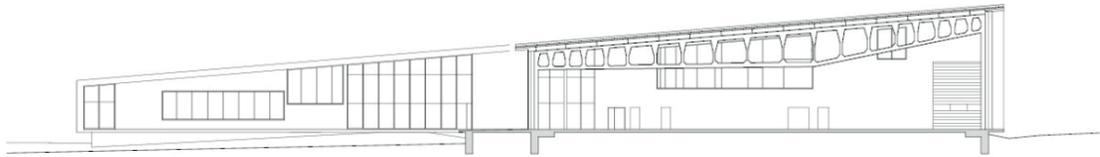


Die Fabrik der Firma Trumpf soll neben seiner produzierenden Funktion auch Ausstellungsort sein und bietet dies auf einer Gesamtfläche von 5.500m².²²⁸ Dabei befindet sich die Straße entlang der Fertigungshalle im Süd-Westen des Grundstücks, während sich der Verwaltungskomplex im Nord-Osten dahinter angrenzend befindet. Der Bürobau weist jeweils zur Hälfte ein bis zwei Geschosse vor. In der Halle befinden sich bis zu drei Stockwerke. Eine durchlaufende Achse von Nord nach Süd verbindet gemeinsam mit dem Pultdach, das von 4,50 Meter im Norden auf 13 Meter im Süden ansteigt, die beiden Gebäude. Das Dachtragwerk besteht aus elf bis zu 3,60 Meter hohen Vierendeel Stahlträgern, welche aus eigens lasergeschnittenem Blech verschweißt wurden und über 45 Meter spannen.²²⁹ Außerdem führt durch diese Konstruktion entlang der Längsachse von 55 Metern von Ost nach West, eine Art Steg 6,50 Meter über der Fertigung, um auch von oben einen Überblick zu bekommen.²³⁰

228 barkowleibinger.com | 2019

229 barkowleibinger.com | 2019

230 barkowleibinger.com | 2019



Die Fassade der smart factory besteht aus großflächigen, rostroten Cortenstahl Trapezblechen, welche eine unaufgeregte, aber sorgfältig detaillierte Formensprache zum Ausdruck bringen sollen.²³¹ Im Süden öffnet sich das Gebäude mit einer Pfosten-Riegel-Glasfassade hin zum Highway. Die Nordseite, die sich gen Natur erstreckt besteht aus vertikalen beflamten Douglasienholz Paneelen.

Trumpf smart factory | Chicago Einordnung

Kommunikation: Die Trumpf Fabrik gliedert sich in zwei quadratische Bauten. Ein Kubus beinhaltet die Produktion, der andere das Büro. Die Ostseite der Produktion bildet mit der Westseite des Büros eine 6,5m breite Achse. Welche als Verbindung zwischen den Beiden großen Funktionen dient. Da die Gebäude nebeneinander und gleichzeitig hintereinander liegen bilden sich immer wieder spannende Perspektiven vom einen auf den anderen Kubus. So entstehen Blickbeziehungen und kurze Wege. Trotzdem wird von außen deutlich, dass es sich hier um zwei angrenzende Funktionen handelt. So befinden sich am östlichen Kopf der Produktionshalle auf den unterschiedlichen Geschossen Gruppenräume und eine Lounge. Die Achse bildet das verbindende Element.

Flexibilität: Die Produktionshalle hat eine Decke mit einer Spannweite von 45 Metern, welches ein großes Maß an Flexibilität in der Fertigung bietet. Von Nord nach Süd steigt das Gebäude von einem Geschoss auf drei Geschosse an. Arbeitsplätze, Gruppenräume und Lounge bieten die flexiblen Nutzungen, welche in einem Unternehmen der Zukunft gefordert sind.

Raumprogramm: In der Trumpf smart factory arbeiten vorerst rund 30 Mitarbeiter und lassen so ein klare und gute Teamstruktur in Gruppen zu.²³² Kleine Bürogruppen sind für bis zu 16 Personen ausgelegt. Kleinere Besprecherräume und unterschiedliche Aufenthaltsflächen bieten weitere Kommunikationsmöglichkeiten.

Interaktion von Büro und Produktion: Eine Brücke durch die Halle führt direkt in den Showroom und erzeugt eine Verbindung zur Bürostruktur. Auch hier wird auf die durchgängige Materialität geachtet, die sich nicht nur im Innern, sondern auch in der Fassade widerspiegelt. Der blechverarbeitende Betrieb gewinnt durch Cortenstahl außen und die Tragwerkstruktur innen an Industriecharme. Durch die ständige Blickbeziehung zwischen den Gebäuden werden die verbindenden Materialien noch deutlicher. Die Halle wird durch einen hellen Industrieboden und den Außenraumbezug durch große Glasflächen aufgewertet. Die Büroflächen werden durch einen gleichfarbigen Teppichboden der Industriehalle angepasst. Weiße Wände und Cortenstahl Verkleidungen runden das Gesamtkonzept ab.

| A factory deserves more innovation and more engineering skill than the product itself. | ²³³

Tesla Gigafactory 1 | Nevada

Tesla gilt als innovatives, zukunftsorientiertes Unternehmen, welches Maschinenbau und IT in ihren Produkten vereint. Tesla ist vor allem bekannt für seine Elektroautos, die in den letzten Jahren auf den Markt gekommen sind. Andere Produkte sind Wallboxes für die Energiespeicherung und Einspeisung in Elektroautos.²³⁴ Im Bereich Solarmodule und Batteriepacks für den Industriebedarf weitet sich die Sparte der Firma aus.²³⁵ Dabei wird es für das Unternehmen immer wichtiger, auf dem Markt mithalten zu können. Um dies zu garantieren wurde die Gigafactory 1 geplant, welche momentan hauptsächlich für die Produktion von Akkumulatoren ihrer Produkte mit verschiedenen Partnern wie Panasonic dient.²³⁶

Architekt Unbekannt
TESLA, Inc.
Electric Avenue, Sparks, Nevada

²³³ Elon Musk | 2019

²³⁴ tesla.com | 2017

²³⁵ tesla.com | 2017

²³⁶ tesla.com | 2017

9 OTHER GIGA-FACTS Some other interesting tidbits on the new Gigafactory:

Elon Musk says the "exit rate" of li-ion cells from the Gigafactory will be literally faster than bullets from a machine gun.

The factory will be **100% powered by green energy.** Energy will come from solar, wind, and geothermal sources.

The factory will have a **state-of-the-art recycling system** and will provide recycling capability for old battery packs.

It will be host to **6,500 employees.**

www.visualcapitalist.com

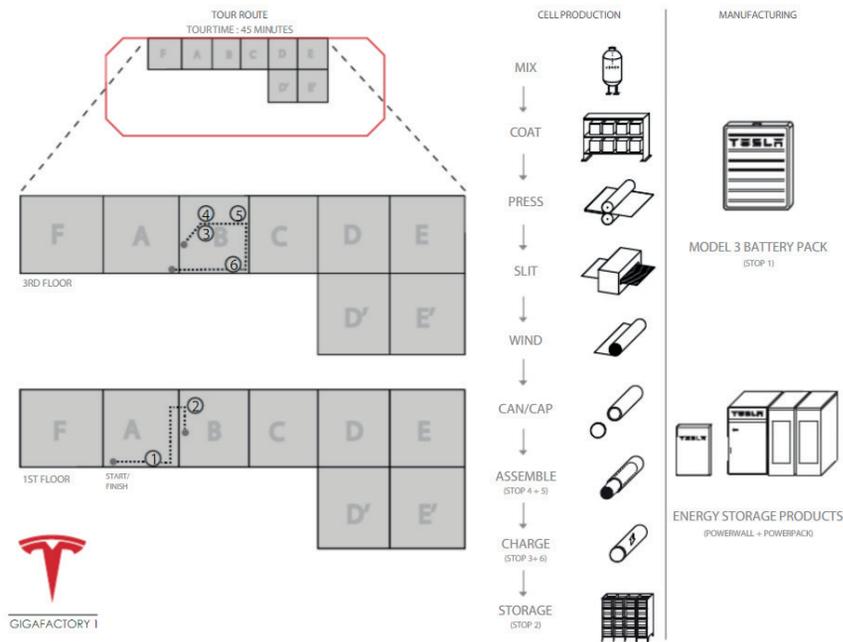


Abbildung 56-58: TESLA

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden knapp 14 Prozent der Gigafactory verwirklicht, was über 17,5 Hektar darstellt.^{237 238} Dies bedeutet, dass die Nutzfläche auf bis zu drei Stockwerken derzeit bei 45,5 Hektar liegt.²³⁹ Wenn die Gigafactory fertig erstellt ist, wird sie die größte Fabrik der Welt sein und somit die Fertigungsfabrik Volkswagen in Wolfsburg ablösen.²⁴⁰

Schätzungsweise wird die fertige Gigafactory über 1.200 Meter lang und 800 Meter breit.²⁴¹ Die Produktion soll wahrscheinlich linear von Nord nach Süd funktionieren.²⁴² Die Konstruktion besteht aus einem Stahlskelettbau Vergleichbar mit früheren Fabriken von Tesla ist Gigafactory hell und vor allem sehr sauber im Innern.²⁴³ Es gibt verschiedene Fabrikationsbereiche in denen es leise ist oder die eine immense Größe haben.²⁴⁴ Auch hier gibt es Bereiche mit Büroflächen, an denen gearbeitet wird.²⁴⁵

237 tesla.com | 2017
238 jalopnik.com | 2016
239 tesla.com | 2017
240 ingenieur.de | 2019
241 thedrive.com | 2016
242 thedrive.com | 2016
243 thedrive.com | 2016
244 thedrive.com | 2016
245 thedrive.com | 2016



Es wird davon ausgegangen, dass Tesla in der Gigafactory ein ähnliches Konzept wie in ihrem Werk in Fremont umsetzt.²⁴⁶ Dabei geht es um ein modernes Arbeitsumfeld.²⁴⁷ Auffällig sind dabei die hellen Fußböden, große Dachflächenfenster und das Sanitätszentrum. Hinzu kommen auch eine Cafeteria, eine Fitnesshalle und ein Schulungszentrum.²⁴⁸ Offene Schreibtischplätze mit zentraler Lounge über mehrere Ebenen bilden den Teil für Büroarbeit. Die Fassade ist in Bildern teils verglast, teils mit weißen Platten verkleidet zu sehen.²⁴⁹

246 ingenieur.de | 2019

247 ingenieur.de | 2019

248 ingenieur.de | 2019

249 jalopnik.com | 2016

Tesla Gigafactory 1 | Nevada Einordnung

Kommunikation: Die Gigafactory besteht aus einem großen Gebäude, welches in Rastersystemen rechteckig unterteilt wird. Die Flächen sind sehr offen gehalten. Die Büroflächen liegen mit dem Showroom an der Kopfseite des Gebäudes, dort werden auch Gäste begrüßt. Durch den gemeinsamen Komplex wird trotz der langen Wege, die das große Gebäude mit sich bringt, auf Barrieren, wie zwei Baukörper, verzichtet.

Flexibilität: Durch die klare Struktur und der einheitlichen Stahlkonstruktion über die komplette Fläche ist die Flexibilität der Fertigungshalle sehr gut möglich. Die Spannweiten lassen unterschiedliche Nutzungen im großen Maßstab.

Raumprogramm: Tesla arbeitet mit Großraumbüros, die durch einen großen Loungebereich in der Mitte unterteilt werden. Dabei sitzen immer circa 50 Personen an einer Längsseite der Lounge, die in Inseln zu je 16 Arbeitsplätzen gruppiert wird. So wird die große Fläche klar gegliedert und verleiht dem Bürokomplex Struktur. Besondere Angebote wie Fitnessstudio oder eine interne Cafeteria tragen zum allgemeinen Wohlbefinden der Mitarbeiter bei.

Interaktion von Büro und Produktion: Als moderner Arbeitgeber bringt Tesla seine Farben durchgängig im Gebäude ein. Ein verbindendes Farbkonzept mit den Farben Weiß, Anthrazit und roten Akzenten zieht sich durch Büroräume und Fertigung. Die sichtbare Konstruktion der Stahlstützen und -träger bringen den Loftcharakter ins Büro, die Aufwertung der Fertigung wird hauptsächlich durch die Farbwahl deutlich.

03-2 Fazit

Die Kommunikation als wichtigster Faktor sollte gut bedacht sein. Bewusste Offenheit, welche zu guter Zusammenarbeit führt, aber auch Abgrenzung, durch nicht vorhandene Blickbeziehungen, sind dabei wichtig. Auch die Lautstärke und der Schall sollten dabei beachtet werden. In Diskussionsrunden sind die Anforderungen anders, als für eine fokussierte Arbeit oder für einen Vortrag. Dabei ist es sehr wichtig die verschiedenen Arbeitswelten, wie Büro und Produktion, auch in der Architektur zu verbinden. Bewusste Entscheidungen, wie die Bereiche aufeinander reagieren sind fundamental.

Bedeutend ist, dass die Räume flexibel und unterschiedlich nutzbar sind. Durch App-gesteuerte Raummietung kann so ein Raum von den verschiedensten Mitarbeitern genutzt werden, um danach in einem anderen Raum ganz anders zu arbeiten. Das Angebot der differenzierten Räume ist entscheidend um dieses Konzept anzubieten. Loungebereiche, eine Bibliothekszone, klassische Schreibtischplätze, Platz für Schließfächer, Fokuszellen für ein Arbeitsumfeld ohne Ablenkung, Kreativräume, Außenbereiche, Teeküchen, Restaurant und Café. Auch Spezialräume wie ein Musikzimmer, ein Ruheraum oder Platz für sportliche Betätigungen sind dabei interessant. Denn diese fördern die Zusammenarbeit, Kommunikation und Identifizierung mit dem Unternehmen. Dabei haben die Räume vom Vortragssaal bis hin zur Fokuszelle die unterschiedlichsten Größen. Insbesondere die Schreibtischplätze sind wichtig zu positionieren. Sie agieren wie eine eigene Abteilung, um welche sich unterschiedlich nutzbare Räume wie Gruppenräume, Vortragzimmer oder Kreativräume angliedern.

Diese gruppenbildenden Arbeitsplätze werden mit anderen Schreibtischgruppen durch Loungebereiche und Teeküchen verbunden. So entsteht ein Netzwerk von einem kleinen Team über vier Personen bis hin zur Gruppe von 50 Personen, in denen das Unternehmen angenehm agieren kann.

Für ein Unternehmen wird die Außendarstellung und der Einblick in die Firma für die Kundenbeziehung immer wichtiger. Der Kunde ist neugierig und möchte nicht einfach nur das Produkt kaufen, sondern auch hinter der Firma und ihrem Konzept stehen. So ist es in der Architektur bedeutender geworden Blickbeziehungen von Außen in das Gebäude zu bieten. Die Verschmelzung zwischen Öffentlichkeit und Firma wird immer interessanter. Um die Firmensicherheit und Industriespionage zu vermeiden ist eine Trennung trotzdem unabdingbar. Durch Restaurant, Café und Ausstellungsbereichen wird den Schaulustigen trotzdem die Möglichkeit geboten in das Arbeitsumfeld einzutauchen.

Nicht zu unterschätzen ist die Zusammenarbeit von Büro und Produktion. In klassischen Firmen sind diese Bereiche klar unterteilt. Das Büro gilt als schicker Businessbereich, während in der Werkshalle ein raueres Arbeitsklima durch die Maschinen, die Lautstärke und den Schmutz herrscht. Durch neue Technik, Roboter und Computer sind diese Hallen bereits jetzt sauberer und eine klare Trennung zwischen Computer- und Fliesbandarbeit ist nicht mehr gegeben. Die Zusammenarbeit zwischen Maschinenbau und IT gewinnt immer mehr an Bedeutung. Deshalb ist es genauso wichtig Büro und Produktion auf eine Ebene zu bringen. Die gewählten Materialien sollen dabei eine wärmere Atmosphäre erzeugen und die sichtbare Konstruktion einen technischen Loftcharme in Büro und Werkshalle bringen.

Nachhaltigkeit spielt dabei eine große Rolle, die Konstruktionen bestehen hauptsächlich aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz. Hinzu kommt die Nutzung der Abwärme der Technik um das Gebäude zu kühlen und zu heizen. Eine Photovoltaik - Anlage auf dem Dach der Werkshalle spendet den Mitarbeitern in der Halle Schatten und gewinnt dabei Strom. Außerdem befinden sich in der Tiefgarage Elektrotankstellen um an den Wandel zur Elektromobilität anzuknüpfen.

04 Entwurf

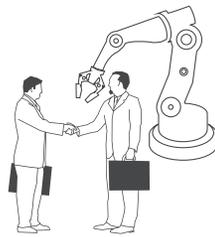
04-1 Verortung

Die iFactory erstreckt sich auf dem Gelände des internationalen Campus der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt. Das Fakultätsgebäude des Wirtschaftsingenieurwesens befindet sich im Süden gegenüber der Carusallee. Im Südwesten der iFactory trifft die Carusallee auf die Campusachse, und bietet so einen prestigeträchtigen Eingangsbereich des iFactory Hauptgebäudes. Weiter westlich erstreckt sich die Campusachse, welche sich nach Norden in eine Parkfläche öffnet und durch das Einrücken der anschließenden Campusgebäude und dem Büroriegel der iFactory einen Abschluss zur Kleingartenanlage bildet. Im Südosten hingegen liegt die Franz-Schubert-Straße, mit mehrgeschossigen Wohnbauten, welche Richtung Norden in Gewerbegrundstücke übergeht. Diese viel befahrene Straße ermöglicht für Außenstehende einen Einblick in den Campus. So gilt die iFactory als Ausblick in die Schweinfurter Zukunft und prägt dort das Stadtbild.



04-2 Konzept

Die iFactory dient als gemeinschaftliches Experimentierfeld für Industrie und Hochschule. So sollen Impulse für zukunftsorientierte Produktion entwickelt werden und Beziehungen zwischen den Industrieunternehmen und der Hochschule für die Zukunft gefördert werden. Im Mittelpunkt stehen dabei innovative Lösungen, Vernetzungsmöglichkeiten und eine klare Struktur um Abläufe generieren zu können.



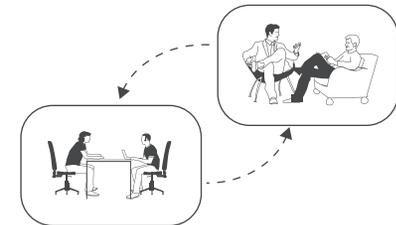
Vernetzung

Die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine sind ein genauso wichtiges Thema, wie die Vernetzung von Hochschule und Industrie. Austausch von Wissen und Erfahrung haben dabei oberste Priorität.



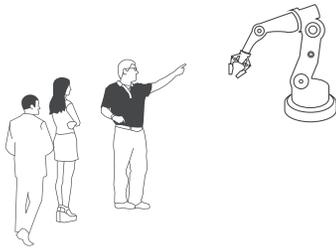
Kommunikation

Vom lauten Restaurant bis zur leisen Fokuszelle gibt es die unterschiedlichsten Möglichkeiten der Kommunikation. Platz für Workshops, Laborarbeiten, Werkstätten, Sportflächen und Loungebereiche erfüllen die Bedürfnisse eines guten Arbeitsumfelds.



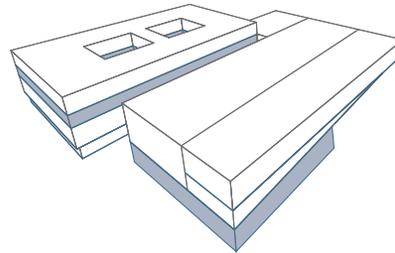
Flexibilität

Die unterschiedliche Nutzung der Räume steht hier im Fokus. Es geht dabei nicht darum die räumliche Struktur des Gebäudes zu verändern. Es geht darum die Bespielung der Räume flexibel zu gestalten.



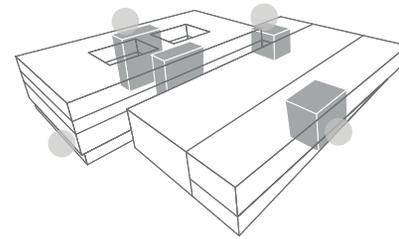
Transparenz

Durch öffentliche Bereiche wie das Café, das Restaurant und insbesondere durch den Ausstellungs-bereich wird die Öffentlichkeit ins Geschehen der iFactory eingebunden.



Innovation

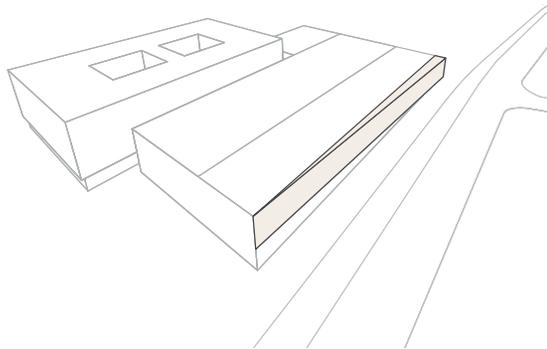
Innovation bedeutet Veränderung. Um zukunftsfähig zu bleiben wird im Bürogebäude ein ganzes Geschoss der Technik gewidmet. Auch im Untergeschoss gibt es Technikflächen. Der Hohlraum-boden rundet das Konzept der wandelbaren Architektur ab.



Erschließung

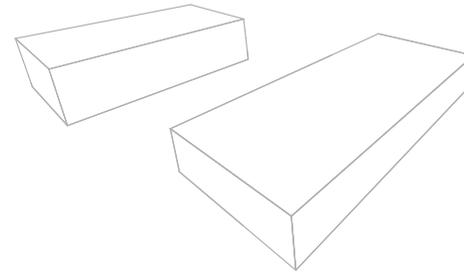
Die Erschließung folgt über zentrale Nutzungskerne. Die Eingänge liegen dabei im Osten, Süden und Westen des Gebäudes. Im Norden befindet sich die Einfahrt in die Tiefgarage mit Parkmöglichkeiten für Mitarbeiter und Besucher des iCampus.

Volumen und städtebaulicher Entwurf



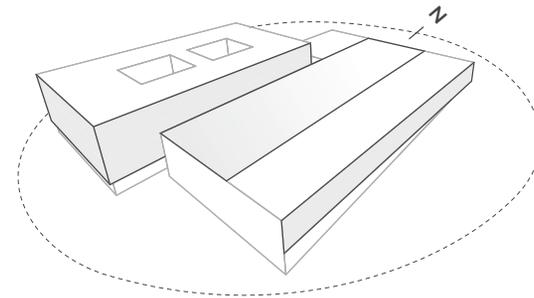
Straßenführung

Die Fassade zieht sich entlang der Straße. So folgt sie dem Straßenverlauf und bildet dabei eine prestigeträchtige Ansicht.



Funktionen

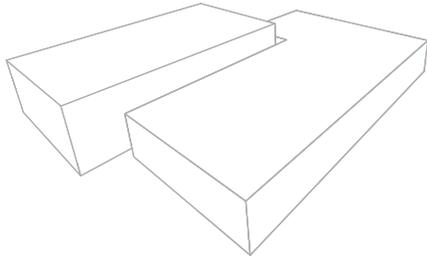
Die Hauptfunktionen liegen im Bürokomplex sowie in der Fertigungshalle.



Verschattung

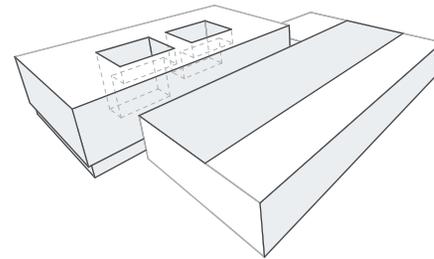
Die vertikalen Fassaden werden in den oberen Stockwerken verschattet. Die Werkshalle wird durch auf dem Dach angebrachte Photovoltaikmodule verschattet.

Abbildung 61: Formfindung



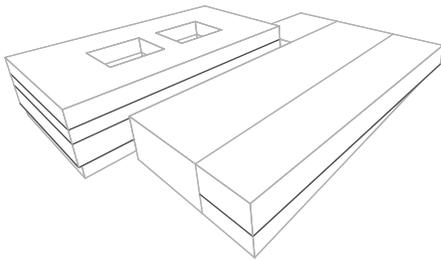
Vernetzung

Nicht nur die Vernetzung über das Internet ist für eine gute Zusammenarbeit wichtig. Die Kuben zusammen zu führen bildet eine Einheit.



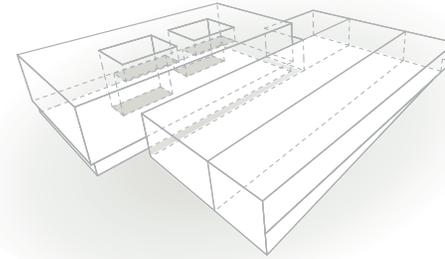
Belichtung

Die Belichtung über die Fassade wird durch Innenhöfe im Büro verstärkt. Die Werkshalle wird durch das Dach belichtet.



Stockwerke

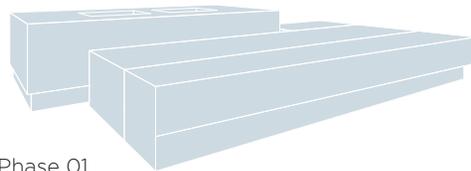
Das Bürogebäude beinhaltet 4 Stockwerke. Während die Werkshalle einstöckig ist, sind die daran angeschlossenen Riegel mit Arbeitsräumen zweistöckig.



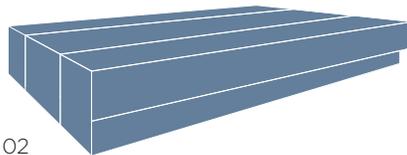
Bezug zum Außenraum

Eine Durchwegung vernetzt den Außenraum und die beiden Gebäude. Außerdem bilden Innenhöfe private Außenflächen im Bürogebäude.

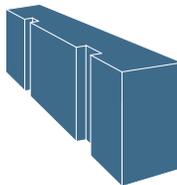
Entwicklungsphasen



Phase 01



Phase 02



Phase 03

Die Infrastruktur der Stadt soll den internationalen Campus mit in den öffentlichen Nahverkehr einbinden. Es werden Haltestellen und neue Buslinien geschaffen um leicht in das Stadtzentrum, zu anderen FH Standorten und zum Hauptbahnhof zu gelangen.

PKWS und LKWS haben außer über eine Tiefgarage und vereinzelte Parkmöglichkeiten keinen Zugang zum Kasernengelände.

Im Fokus stehen Fahrradfahrer und Fußgänger, die das Gebiet rund um die Carusallee prägen.

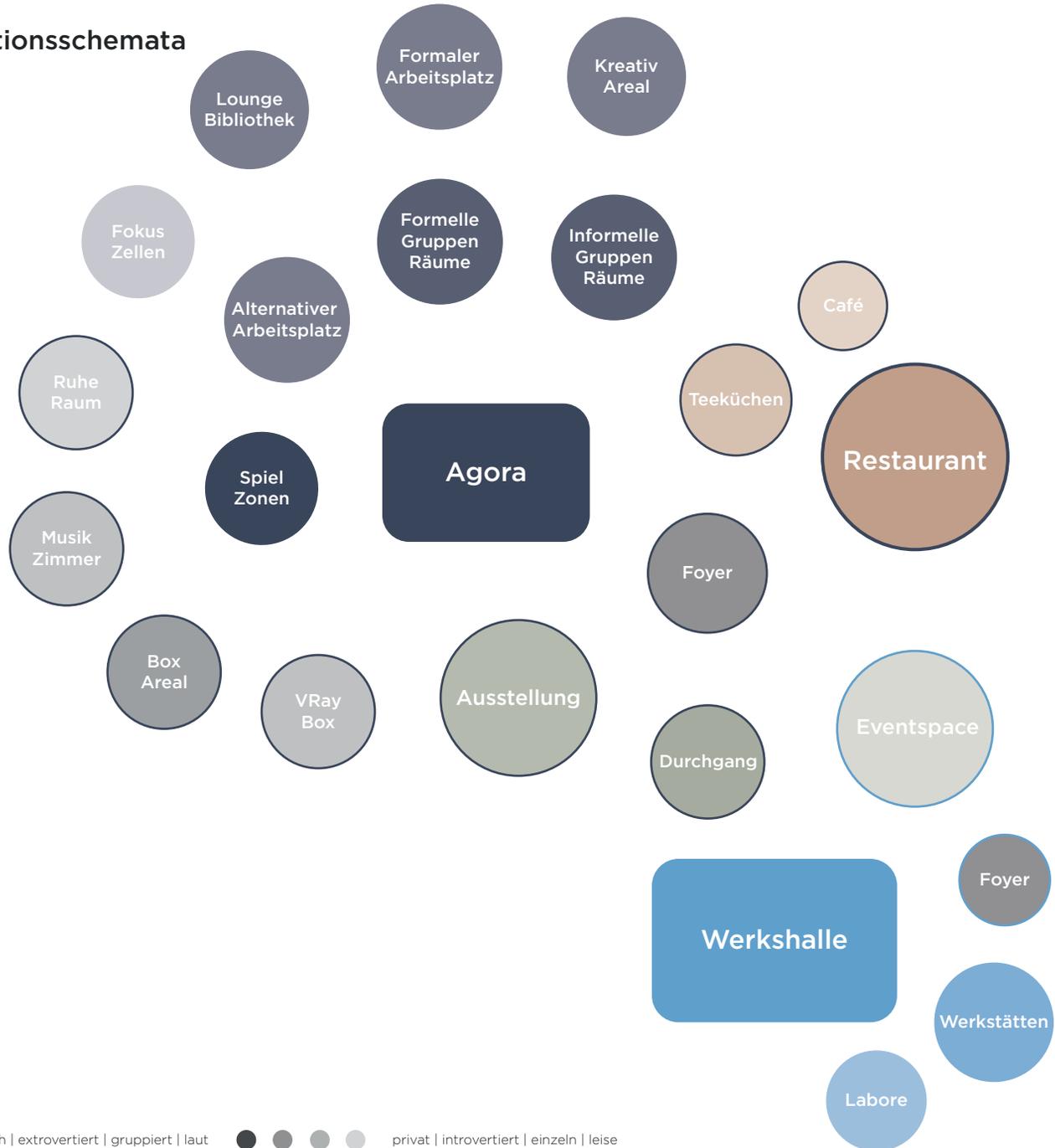
Das 13.000m^e große Gebiet wird in drei Abschnitte unterteilt. Die erste Phase besteht darin, das Hauptgebäude mit Bürogebäude und Fertigungshalle inklusive einer Tiefgarage fertigzustellen.

Der zweite Bauabschnitt bedeutet eine weitere Fertigungshalle zu erstellen.

In der letzten Phase wird das Grundstück mit einem Riegel und dem darin liegenden Bürokomplex realisiert.



Funktionsschemata



Raumprogramm

Untergeschoss Öffentlich	Parken	1.088,5m²
	Parkflächen	663,7m ²
	Elektrotankstellen	389,9m ²
	Lager	22,6m ²
	Putzräume	12,3m ²
Halböffentlich	Anlieferung Küche	45,1m²
	Anlieferung	22,1m ²
	Lager	16,3m ²
	Putzraum	6,7m ²
	Anlieferung Werkshalle	820m²
	LKW Ladezone	56,5m ²
	Lager	353,6m ²
	Technik	409,9m ²
	Umkleiden	103,7m²
	Umkleiden	33m ²
Duschraum	45,9m ²	
Spintzone	13,1m ²	
WC	9m ²	
Putzraum	2,7m ²	
Verkehrsfläche	PKW LKW	2.646,1m²
	Erschließung	3.176,7m²
Erdgeschoss Öffentlich	Foyer Büro	60,6m²
	Information	12,2m ²
	Eingangsbereich	18,2m ²
	Wartebereich	30,2m ²

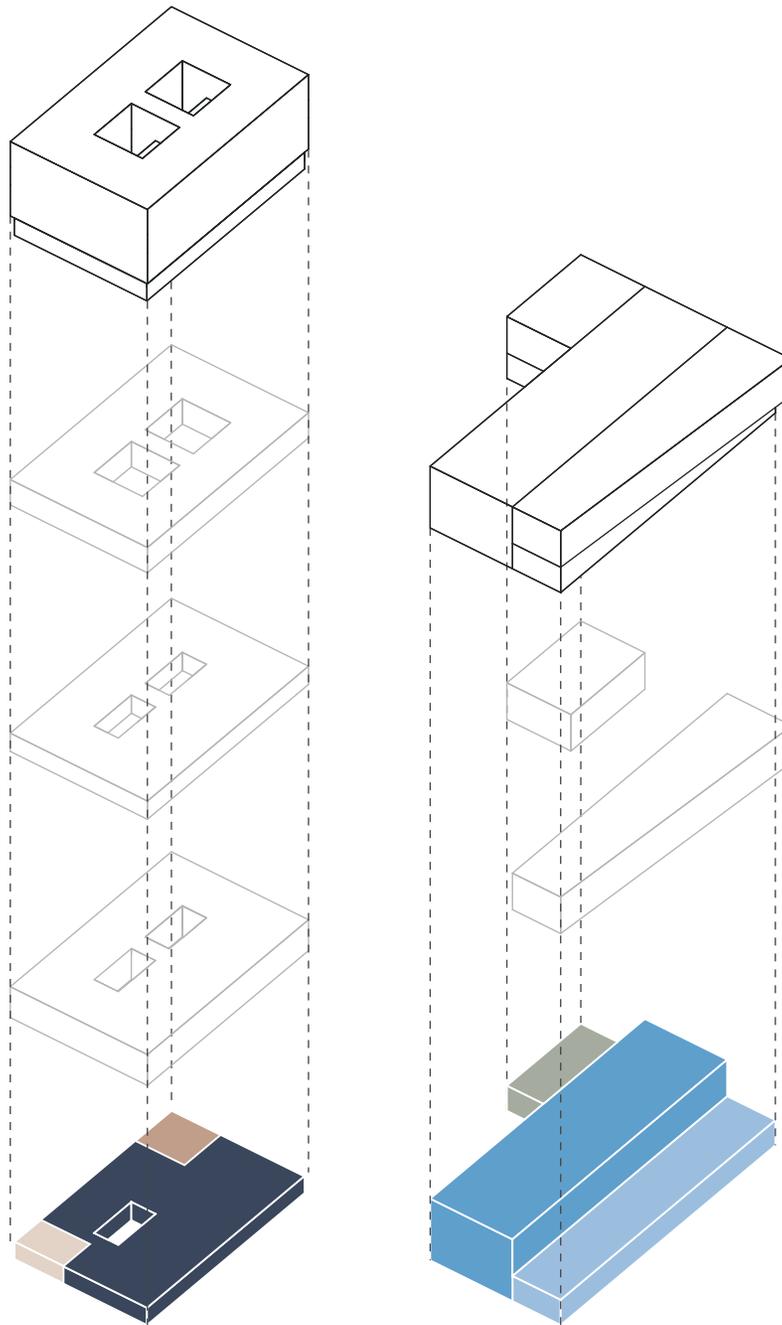


Abbildung 65: Raumprogramm Erdgeschoss



Erdgeschoss

Öffentlich

Restaurant **191,5m²**

Gastraum EG + OG	74,9m ²
Bar	17,1m ²
Küche	43,4m ²
Lager	56,1m ²

Terrasse	126m ²
----------	-------------------

Café **83,1m²**

Gastraum	62,5m ²
Küche	11,1m ²
Lager	9,5m ²

Terrasse	38m ²
----------	------------------

Foyer Ausstellung **65,3m²**

Information	15,3m ²
Eingangsbereich	32,3m ²
Aufenthalt	17,7m ²

Foyer Werkshalle West **83,9m²**

Foyer Werkshalle Ost **50,2m²**

Information	6,8m ²
Eingangsbereich	43,4m ²

Halböffentlich

Agora **106,3m²**

Treffpunkt	21,2m ²
Teeküche	45,6m ²
Bibliothek Lounge	16,5m ²
Spintzone	23m ²

Büro **126,6m²**

Empfangsbüros	35,2m ²
Hausmeister Büro	14,4m ²
Formelle Gruppenräume	29,4m ²
Informeller Gruppenraum	18m ²
Deskoffice	59,3m ²

Werkshalle **1.149,1m²**

Veranstaltungssaal **114,2m²**

Nebenräume **1.149,1m²**

Werkstatt	314,1m ²
Magazin	82,1m ²
Zwischenlager	107,5m ²
Putzraum	9,8m ²

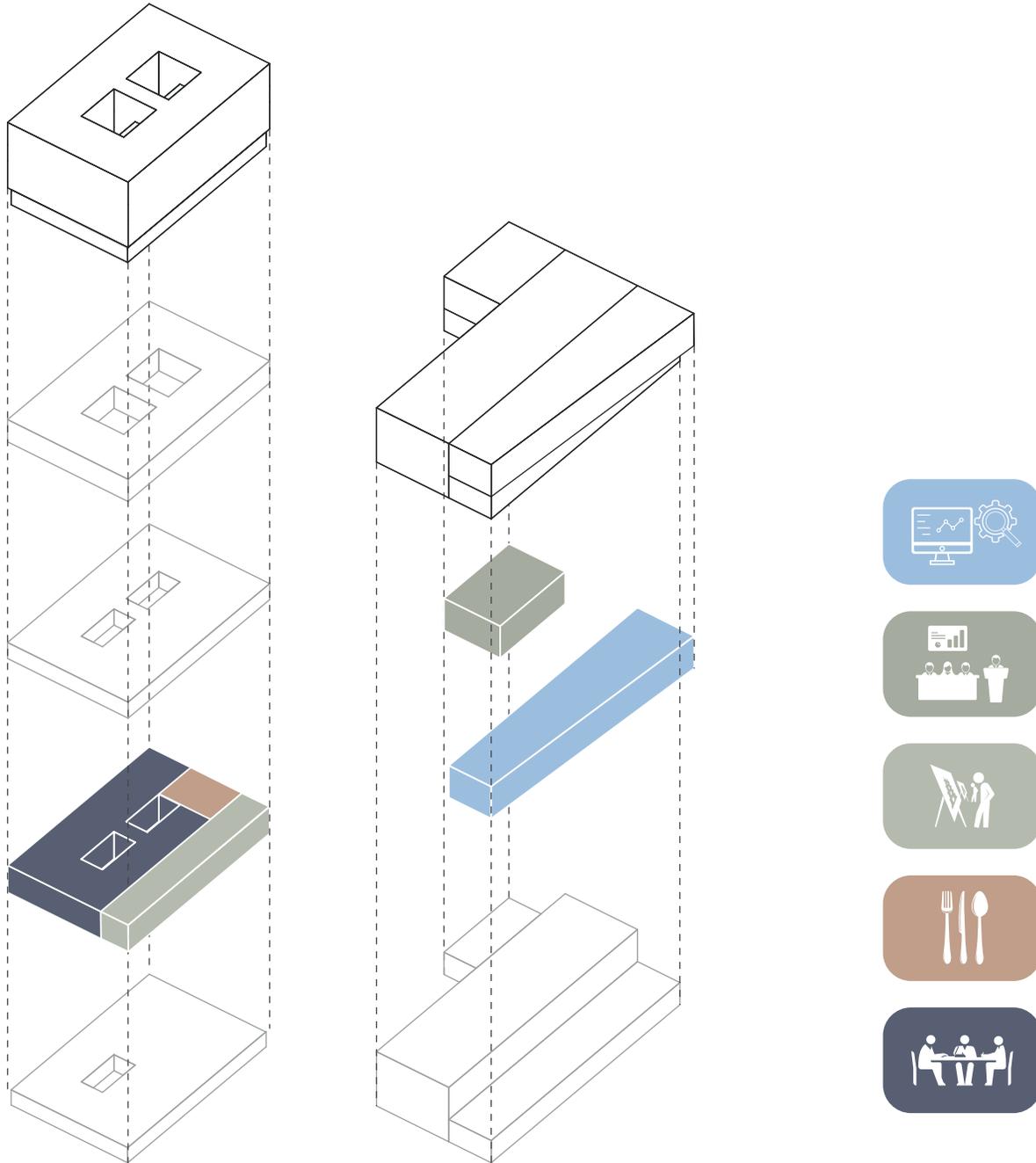


Abbildung 66: Raumprogramm 1. Obergeschoss

Erdgeschoss

Halböffentlich

Nebenräume 27,8m²

Lager 13,9m²
Putzraum 13,9m²

WC Erdgeschoss 89,2m²

Barrierefreies WC 10,2m²
Damen WC 39,7m²
Herren WC 39,3m²

Innenhof 48m²

Verkehrsflächen

Erschließung 368,8m²

Erschließung 188,9m²

1. Obergeschoss

Öffentlich

Restaurant 356m²

Gastraum OG 92,1m²
Küche 10,5m²

Innenhof 48m²

Ausstellungsweg 199,7m²

Veranstaltungssaal 134,8m²

Veranstaltungssaal 114,2m²
Büro 8,8m²
Lager 11,8m²

Halböffentlich

Agora 106,3m²

Treffpunkt 38,7m²
Teeküche 43m²
Bibliothek | Lounge 32m²
Spintzone 14,2m²

Agora 134,8m²

Treffpunkt 99,6m²
Teeküche 36,2m²

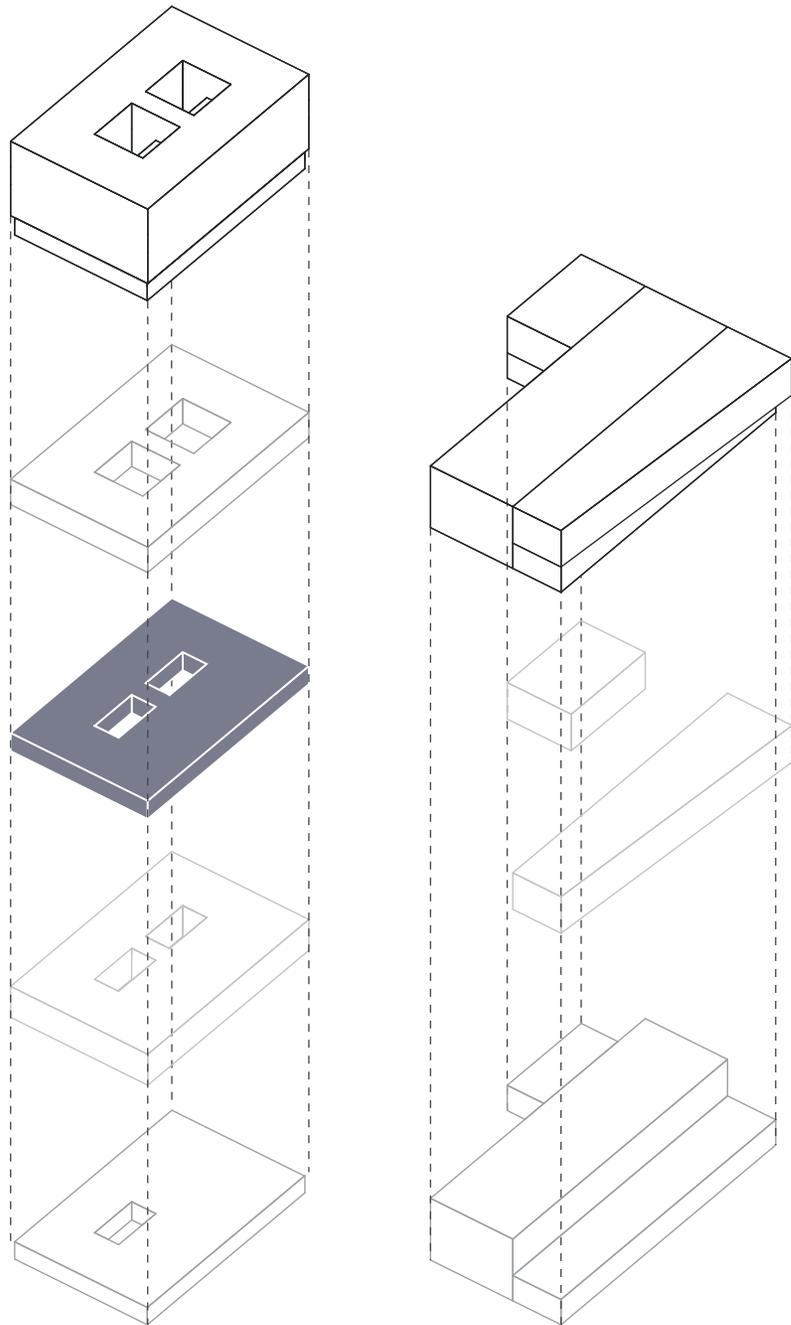


Abbildung 67: Raumprogramm 2. Obergeschoss



1. Obergeschoss

Halböffentlich

Büro 126,6m²

Formelle Gruppenräume	77,1m ²
Informeller Gruppenraum	26,1m ²
Vortragsraum	22,6m ²
Desk Office	137,1m ²
Alternativer Arbeitsplatz	37,5m ²
Kreativraum	23m ²

Spezialräume 36,8m²

VRay Box	11,1m ²
Ruheraum	25,7m ²

Nebenträume 38,5m²

Barrierefreies WC	10,2m ²
Damen WC	16,6m ²
Herren WC	16,6m ²
Kopierraum	8,3m ²
Müllraum	8,3m ²
Putzraum	8,3m ²
Lager	8,3m ²

Verkehrsflächen

Erschließung 247,8m²

2. Obergeschoss

Öffentlich

Technikgeschoss 818,6m²

Nebenträume 38,5m²

Barrierefreies WC	10,2m ²
Damen WC	16,6m ²
Herren WC	16,6m ²
Putzraum	16,6m ²
Lager	16,6m ²

Büro

126,6m²

Formelle Gruppenräume	94,5m ²
Labore Forschungsräume	117,4m ²
Desk Office	47,3m ²
Kreativraum	50,2m ²

Nebenträume

1.149,1m²

Werkstatt	17,4m ²
Lager	21,8m ²

Erschließung

213,4m²

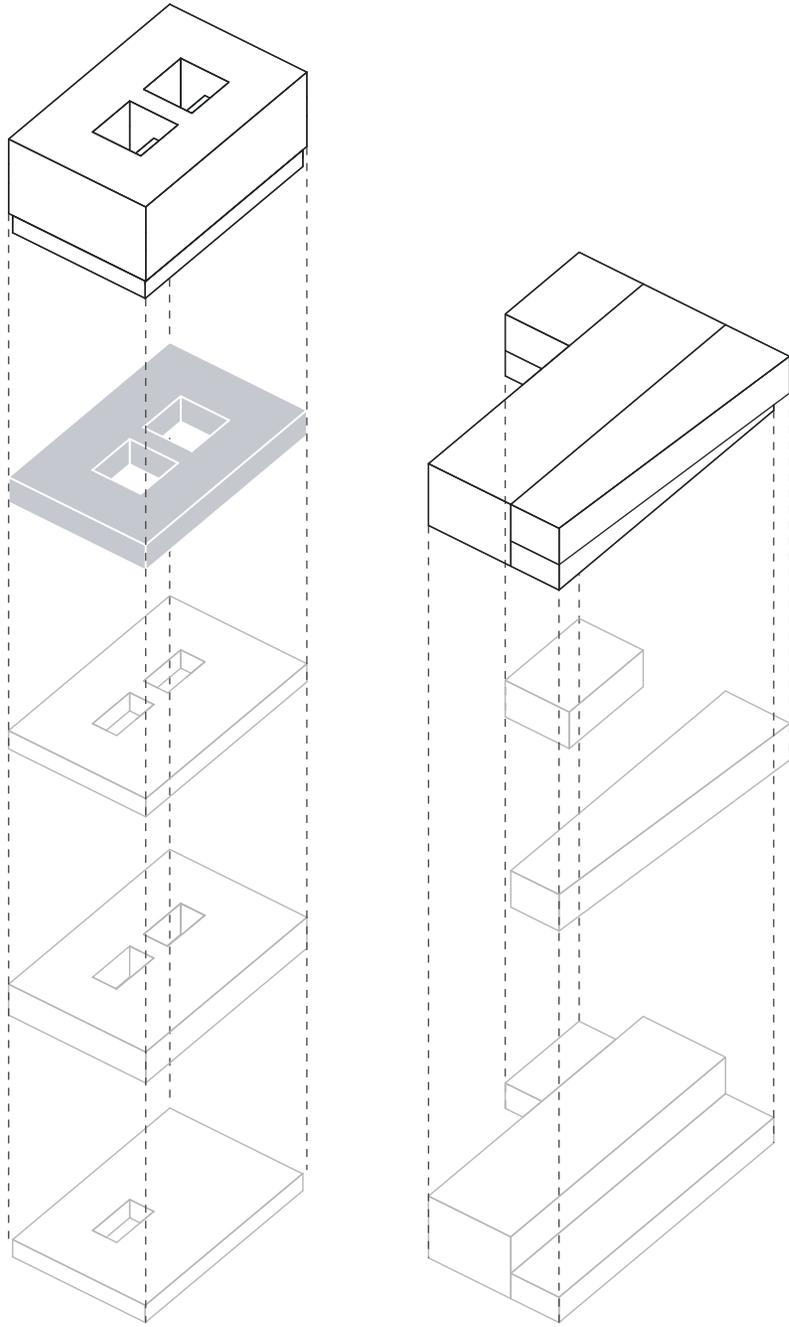


Abbildung 68: Raumprogramm 3. Obergeschoss



2. Obergeschoss

Verkehrsfläche **Erschließung** **271,7m²**

3. Obergeschoss

Halböffentlich **Agora** **210,5m²**

Treffpunkt 72,4m²
Teeküche 43,7m²
Bibliothek | Lounge 80,1m²
Spintzone 14,3m²

Innenhöfe **119,8m²**

Innenhof mit Liegen 59,9m²
Innenhof Golf Green 59,9m²

Büro **398,3m²**

Formelle Gruppenräume 100,5m²
Informeller Gruppenraum 51,6m²
Desk Office 181m²
Alternativer Arbeitsplatz 23,9m²
Kreativraum 17,7m²
Fokuszellen 23,6m²

Spezialräume **51,6m²**

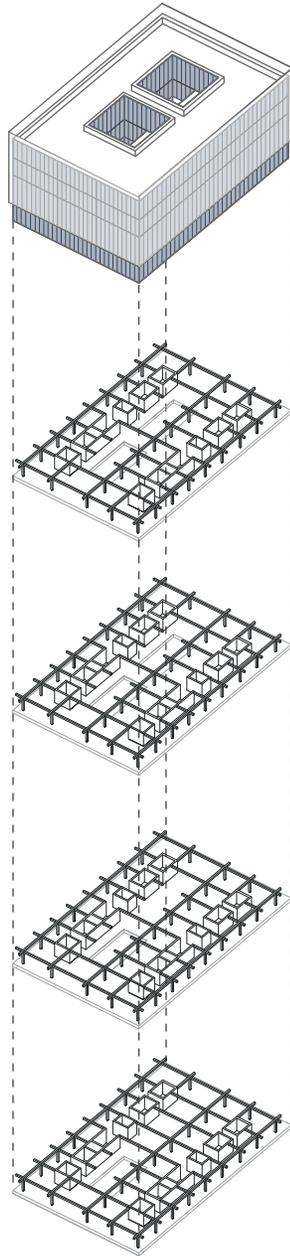
Musikzimmer 25,7m²
Boxraum 25,9m²

Nebenräume **76,6m²**

Barrierefreies WC 10,2m²
Damen WC 16,6m²
Herren WC 16,6m²
Kopierraum 8,3m²
Müllraum 8,3m²
Putzraum 8,3m²
Lager 8,3m²

Verkehrsflächen **Erschließung** **282,6m²**

04-3 Konstruktion



Tragwerk und Struktur Bürokomplex

Hülle

Eine Pfosten-Riegel-Fassade mit einer innen liegenden Holzkonstruktion und Glaspaneelen, die mit Silikonfugen aneinander schließen bilden die Hülle des Gebäudes. Vom 1. bis zum 3. Obergeschoss ist eine zweite Hülle über das Gebäude gestülpt. Diese besteht aus einem Textil, welches auf eine Alukonstruktion gespannt ist.

3. Obergeschoss

Das Tragwerk schließt in Struktur und System an das Erdgeschoß an.

2. Obergeschoss

Das Tragwerk schließt in Struktur und System an das Erdgeschoß an.

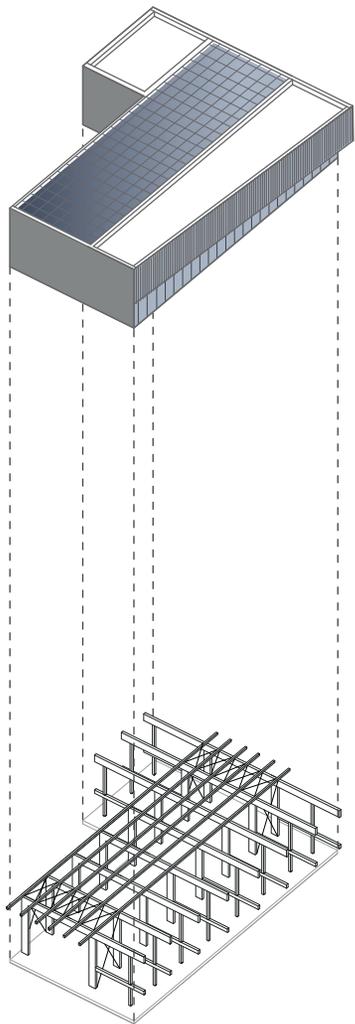
1. Obergeschoss

Das Tragwerk schließt in Struktur und System an das Erdgeschoß an.

Erdgeschoss

Das Tragwerk im Erdgeschoß besteht hauptsächlich aus Brettschichtholz Stützen und Trägern. Im Bürokomplex gibt es zusätzlich Holzmassivbaukerne zur Aussteifung. Die Decken bestehen aus Holz-Beton-Verbund Systemen.

Abbildung 70: Tragwerk Halle



Tragwerk und Struktur Werkshalle

Hülle

Die Hülle der Halle ist an der Nord und Süd Seite besteht aus Holzmassivwänden, welche mit einer vertikalen Holzverkleidung versehen ist. Die Ost und Westseiten sind mit Pfosten-Riegel-Elementen, wie im Bürogebäude, versehen. Im auskragenden Bereich des 1. Obergeschosses der Südostseite dienen vorgehängte Holzlamellen als Verschattung und Sichtschutz.

1. Obergeschoss

In den Seitenteilen erstrecken sich die Träger weiter um ein zweites Geschoss zu erstellen. Diese werden ebenfalls durch Brettschichtholz Stützen und Trägern gestaltet. Die Decken bestehen aus Holz-Beton-Verbund-Systemen.

Erdgeschoss

Die Konstruktion besteht aus Brettschichtholz Rahmen, die sich über die volle Höhe der Halle erstrecken.

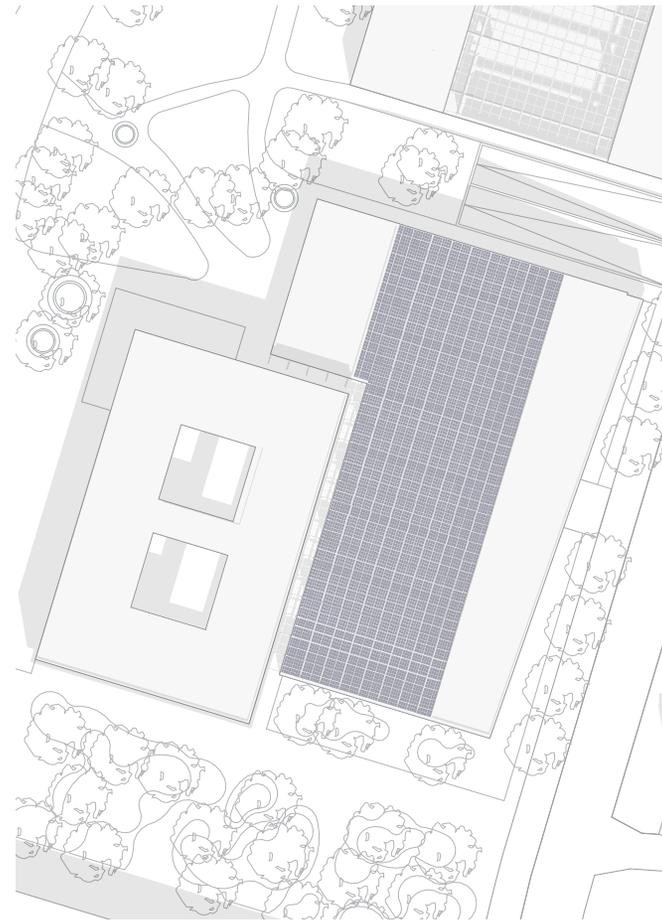
Tiefgarage

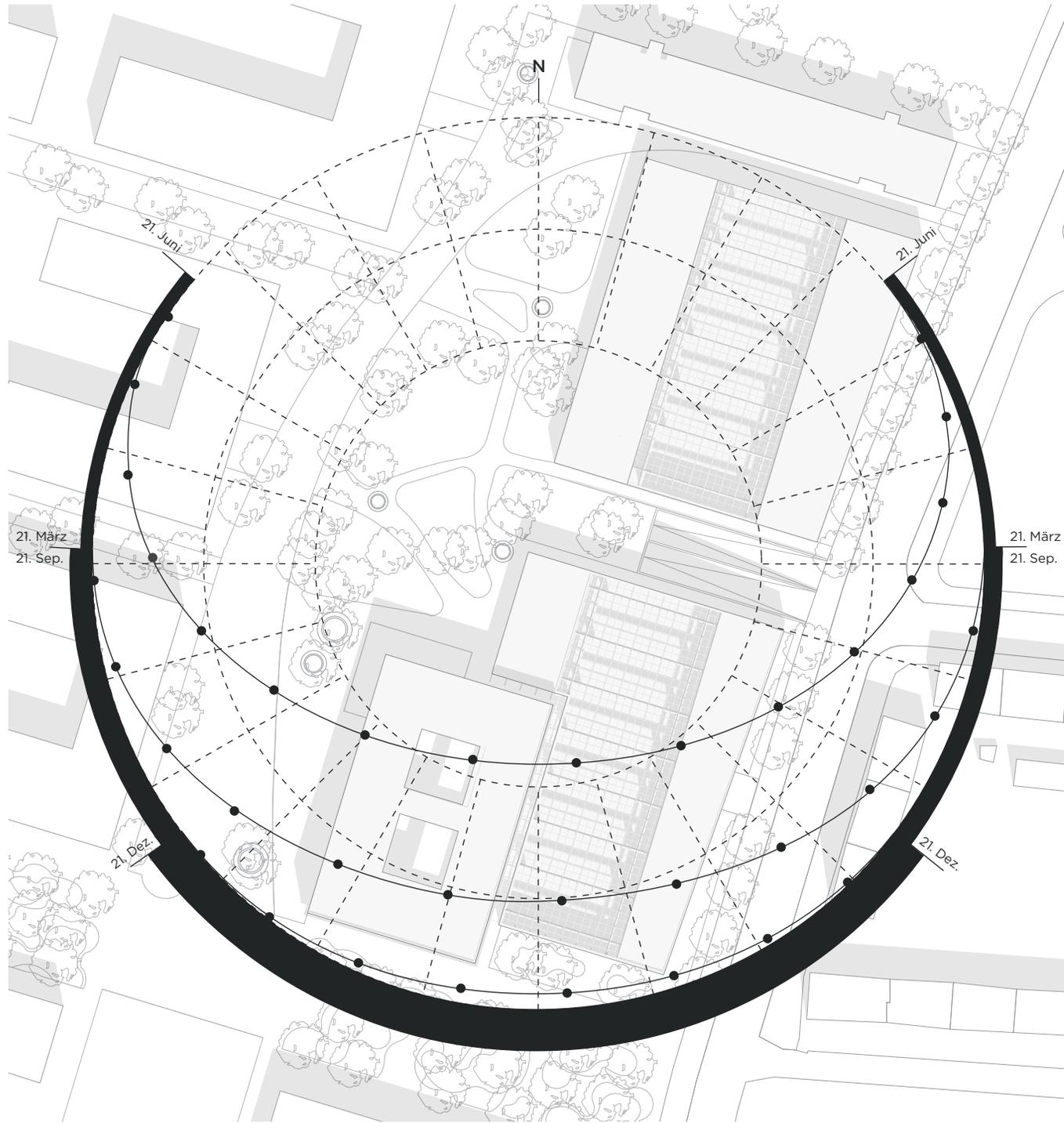
Das Konstruktion im Untergeschoss ist aus Stahlbeton Stützen und Decken gestaltet. Sie umfasst das Bürogebäude und die Werkshalle und trägt die Lasten der beiden Gebäudeteile in den Untergrund ab.

Dachkonstruktion und Kunst am Bau

Das Dach der Werkshalle besteht aus einer fast horizontalen Pfosten-Riegel-Konstruktion, mit Glaspaneelen, um die Belichtung der Halle zu gewährleisten.

Zusätzlich werden auf die Glasflächen Photovoltaikmodule angebracht, welche zur Energiegewinnung und gleichzeitig als Verschattungselemente dienen. Die heutige Technik ermöglicht es außerdem, dass die Photovoltaikmodule farbig foliert werden können und so Kunst am Bau geschaffen werden kann. Dies soll von Studenten der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt der Fakultät Gestalten geschaffen werden. Im Süden sollte dabei vor allem der Sonnenschutz bedacht werden, während im Norden offener und heller entworfen werden kann.





Brandschutzkonzept

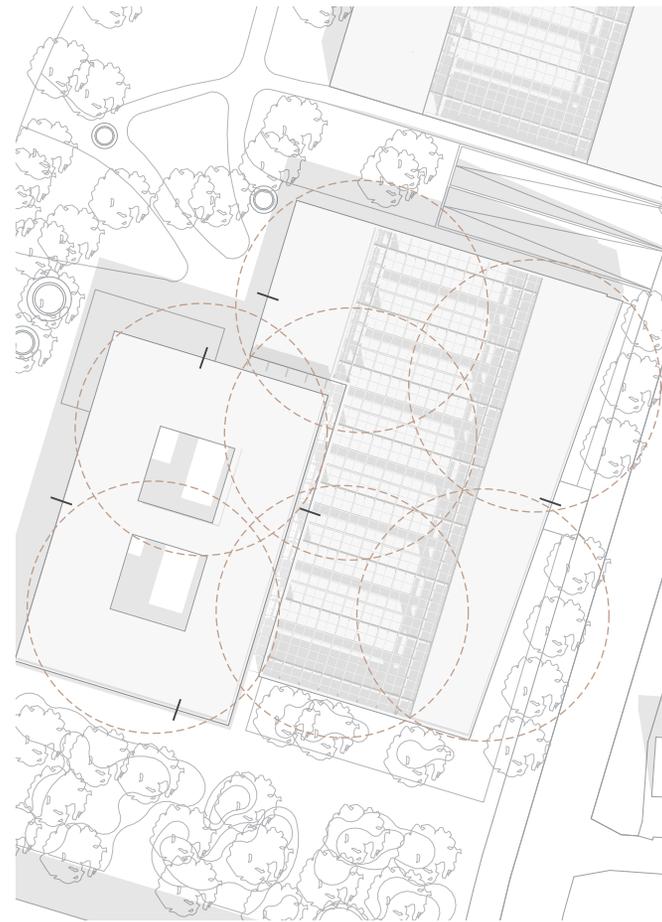
Feuerfestigkeit spielt beim Brandschutz eine wichtige Rolle. Darüber hinaus ist der Brandschutz des Fabrikgebäudes auf drei Schwerpunkte aufgebaut.

Die Fluchtwege sind kurze, nicht länger als 35m, und eindeutig organisierte Rettungswege. Sie lassen so eine Fluchtmöglichkeit nach draußen offen.

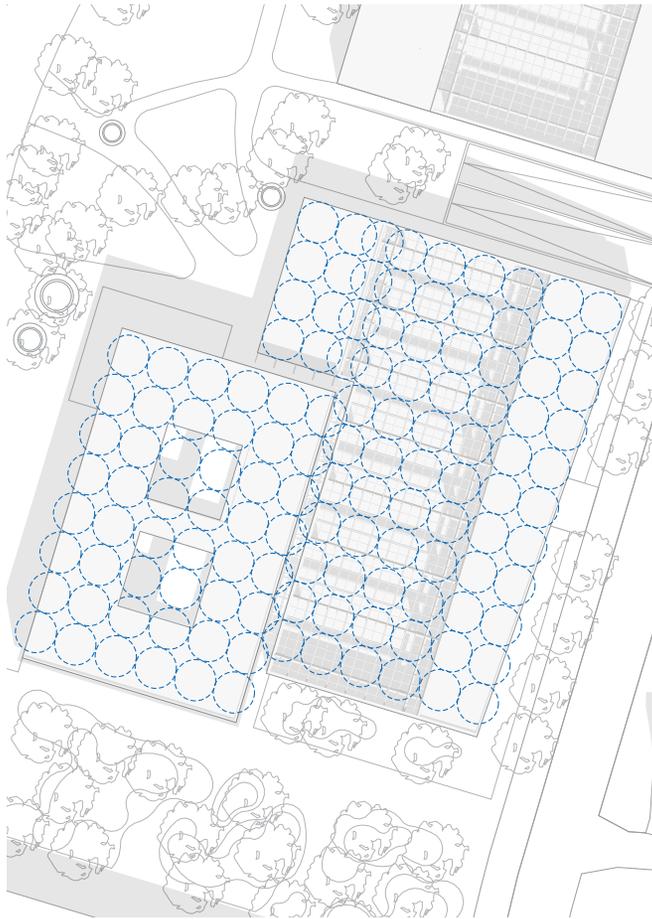
Die Sprinkleranlagen sind mit einem Radius von 1,50m dimensioniert und auf jeder Etage einsatzbereit. So können sie bei möglichen Brandgefahren frühzeitig eingreifen.

Zusätzlich wurde die Tragwerkskonstruktion überdimensioniert. Durch die einsetzende Holzkohlebildung der Oberfläche werden die Holzbauteile geschützt und die Tragfähigkeit nicht eingeschränkt.

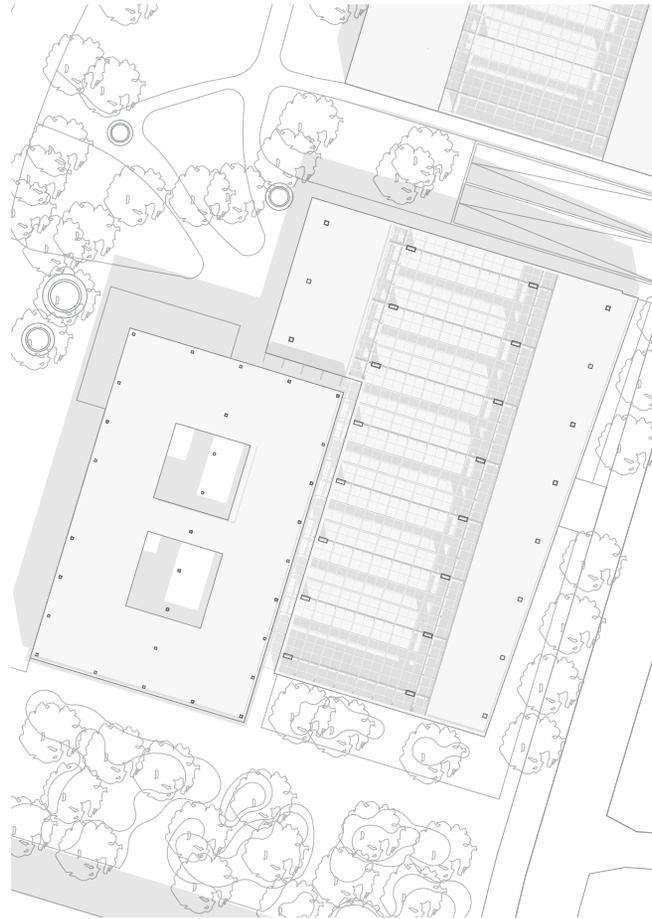
Abbildung 73-75: Brandschutzkonzept



Fluchtwege



Sprinkleranlage



Überdimensionierung

04-4 Materialität

Hülle und Tragende Bauteile



Hülle
Holz-Glas-Verbundsystem aus
Isolierglas und einer Brettschicht-
holz-Unterkonstruktion aus Fichte

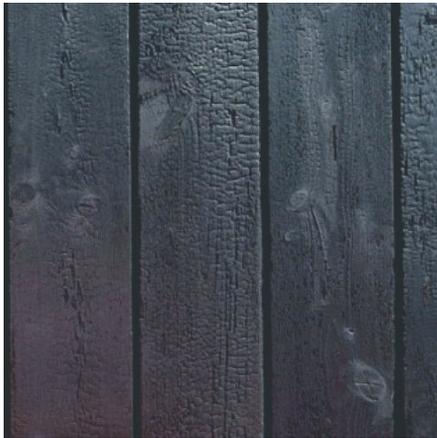


Hülle im Sockelbereich
Betonfertigteile

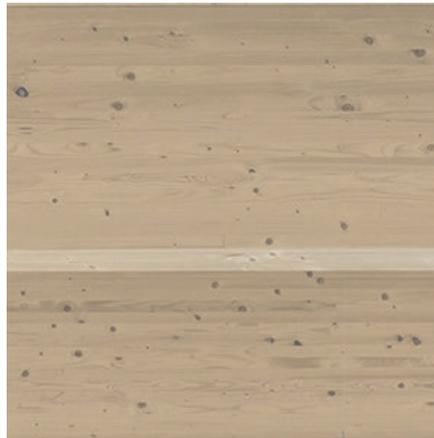


Zweite Hülle Büro
Transluzentes Bioklimatisches
Stamisol, Textilgewebe gespannt
auf eine Aluminiumkonstruktion

Die Materialien der Hülle, Glas, Holz und Textil, bilden eine ruhige, klare Struktur und erzeugen ein monolithisches Gefüge. Die gewählten Oberflächen sollen den industriellen Charakter durch ihre Dynamik unterstützen und durch Haptik aufbrechen. Die Natürlichkeit von Textilfasern und Holz bringen gemeinsam mit den Photovoltaikmodulen den Faktor Nachhaltigkeit ein. Zudem gilt das Dach als Technischelement mit mehreren Funktionen.



Hülle Werkshalle
Vertikale Holzlattung aus
Seidenholz aus Fichte



Träger und Stützen
Brettschichtholz aus Esche und
Fichte

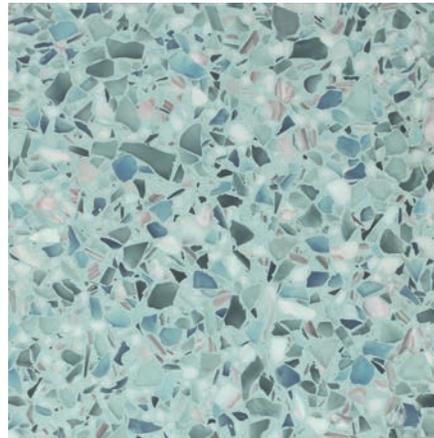


Halle Dach
Photovoltaikmodule auf Glasdach
mit Holzunterkonstruktion

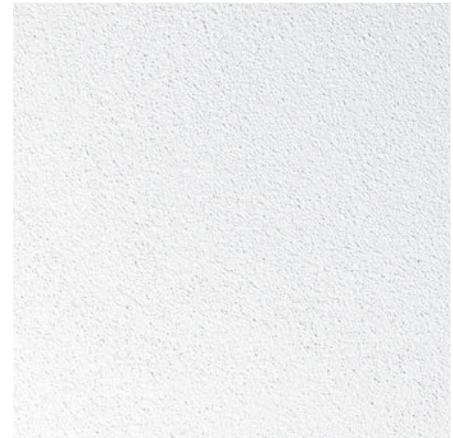
Haptik im Inneren



Bodenbelag
Estrichbetonboden mit
Epoxidharzbeschichtung
Grau



Bodenbelag Restaurant, Café
Terazzo zementgebunden,
fugenlos Bindemittel grün
pigmentiert grün-graue
Zuschlagstoffe



Wände und Decken
verputzt, weiß

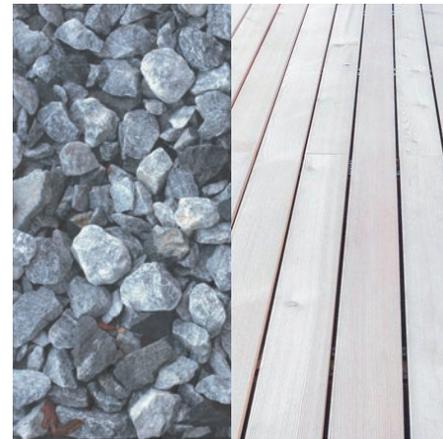
Die dominierenden Materialien im Innenraum sind die weiß verputzten Wände und die grauen Estrichbetonböden. im Kontrast dazu entsteht im Restaurant und Café ein grün-grauer Terrazzoboden und grenzt sich dadurch klar vom Rest des Gebäudes ab. Die schweren Eingangstüren aus Eiche stehen im Gegensatz zur filigranen Glasfassade. Die Innenhöfe brechen die monolithische Struktur des Gebäudes auf und bilden dadurch Entspannungszonen.



Glastrennwände
in Boden und Decke eingespannt



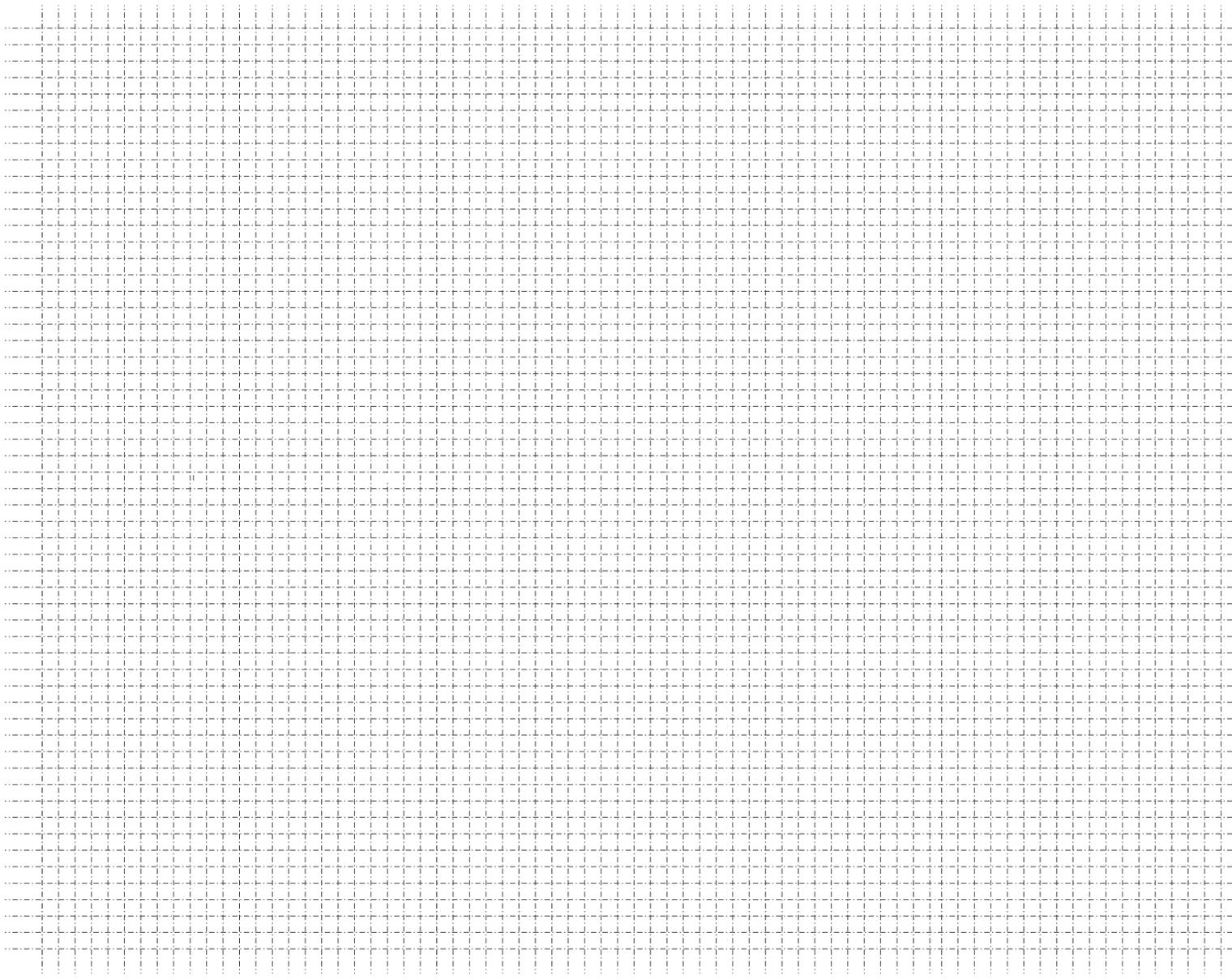
Eingangstüren
setzen sich gezielt vom Rest
der Fassade ab und sind aus
lasierem Eichenholz

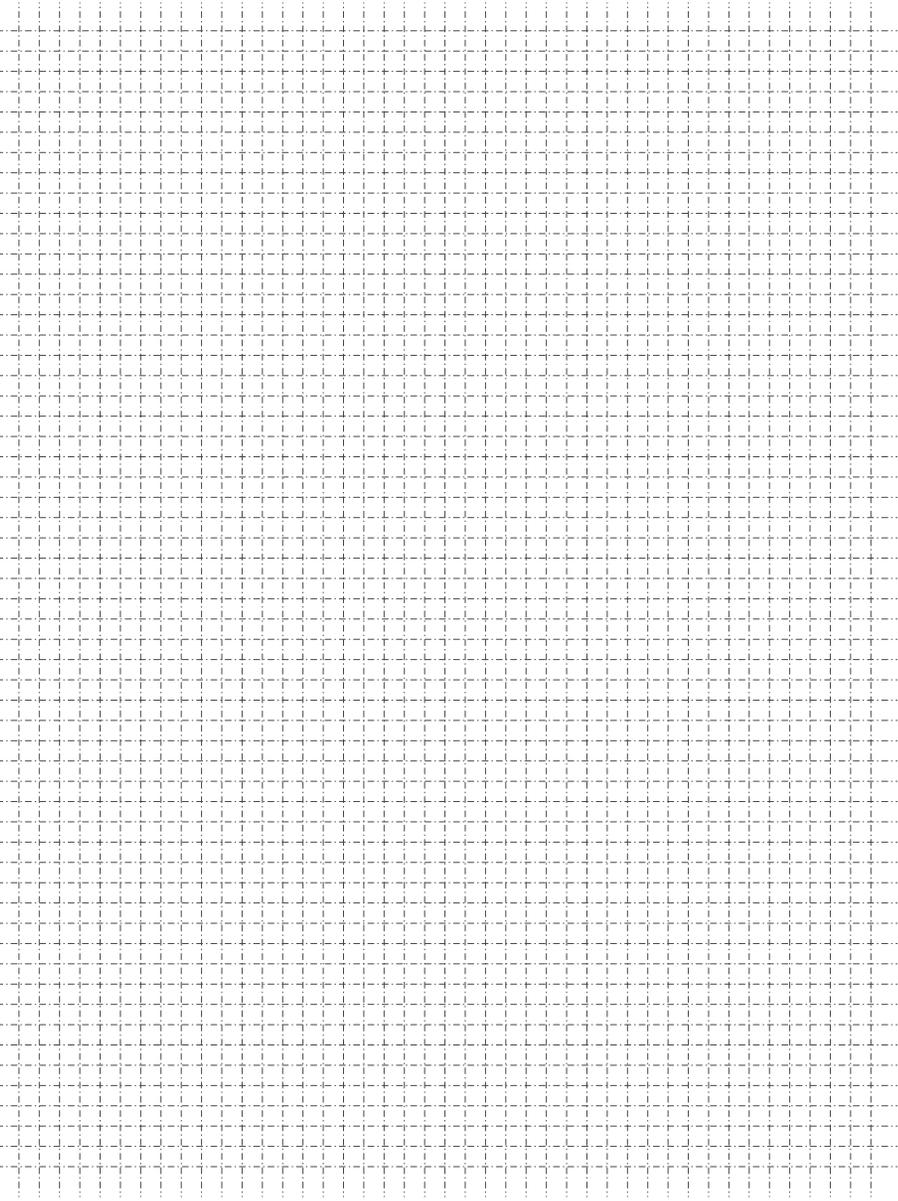


Innenhof Belag
Dunkler Kies
Holzdielen Lärche

04-5 Plandarstellungen

Grundrisse des Areals 1:500

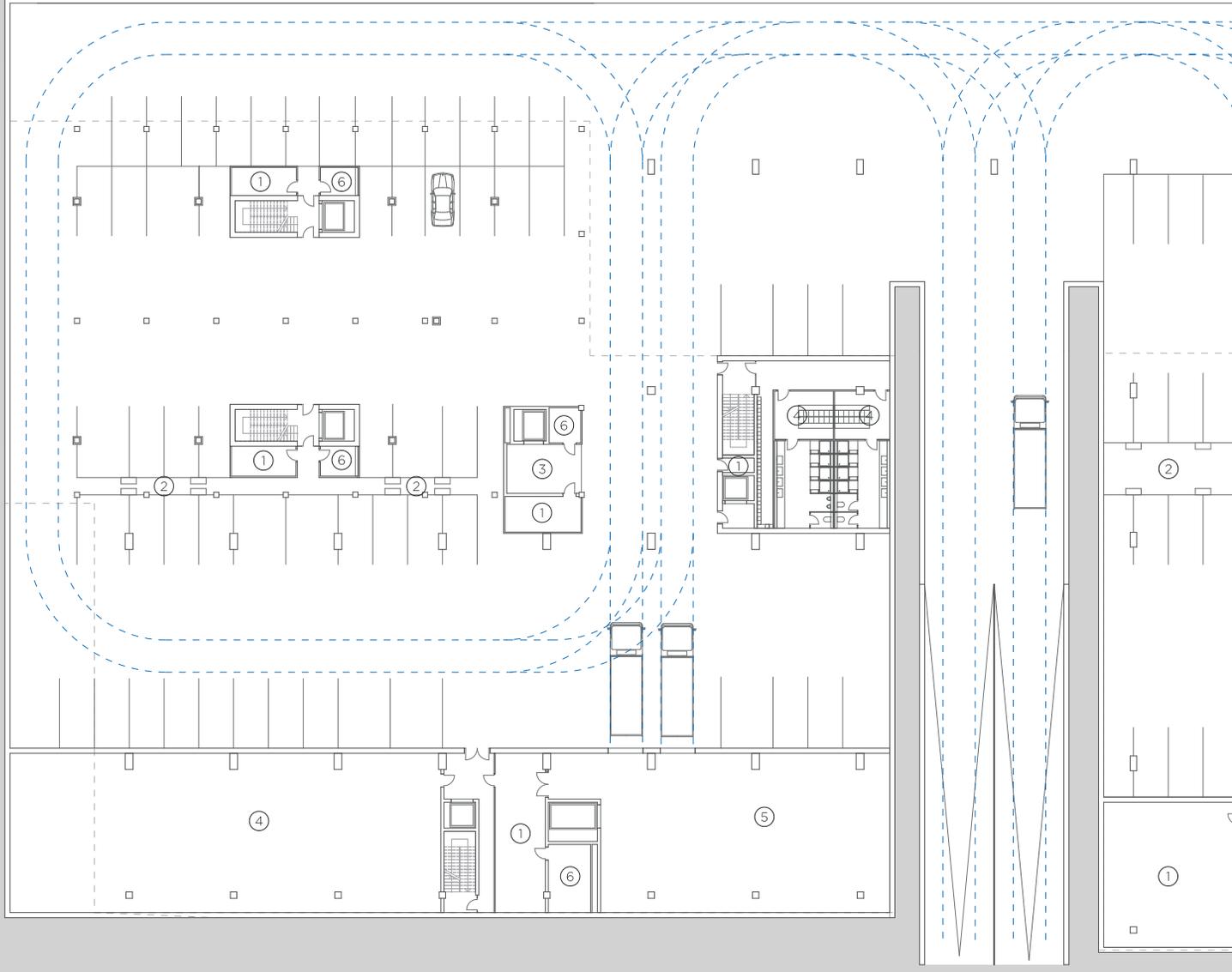


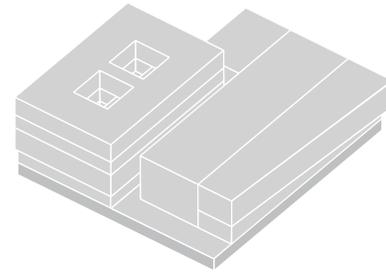
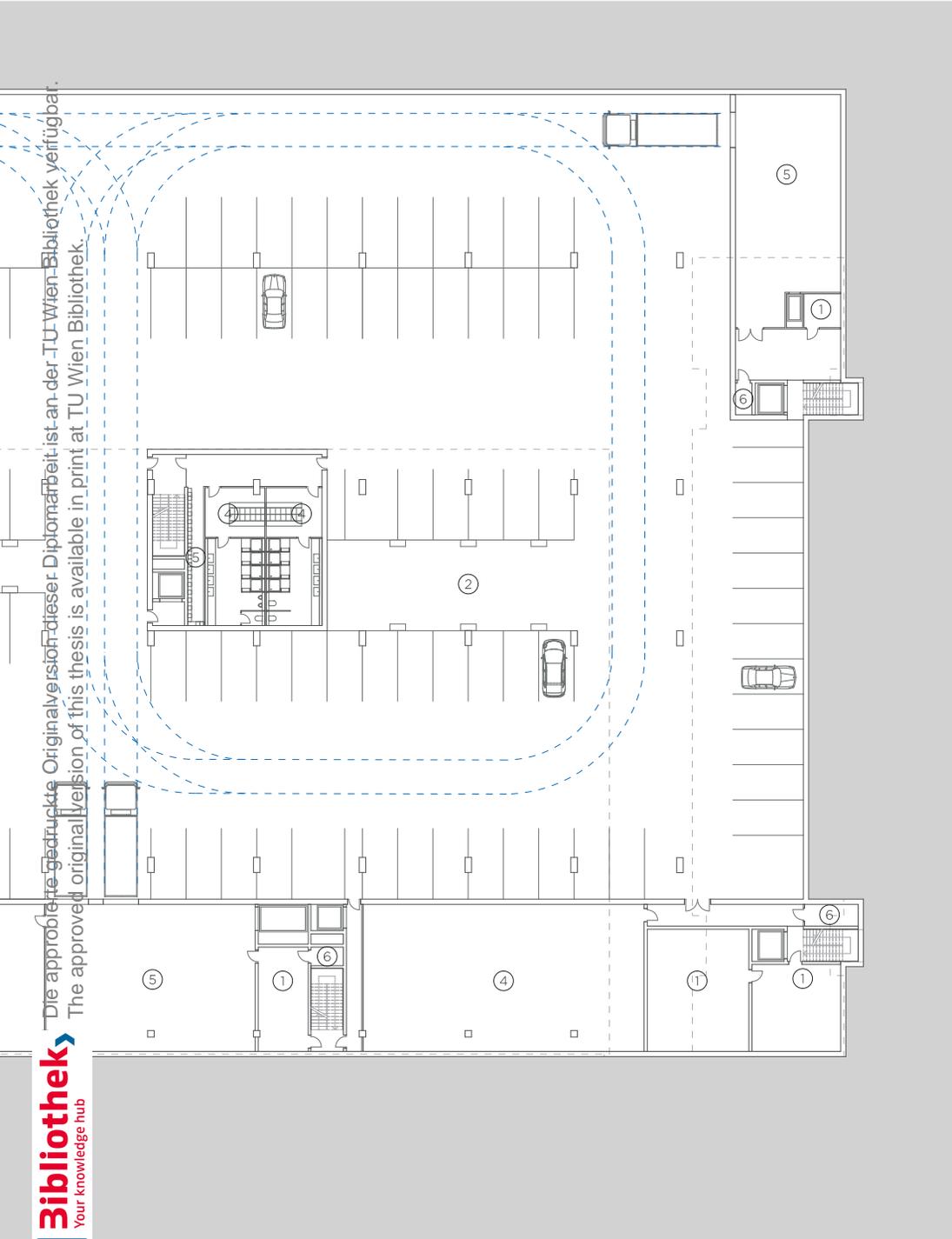


Konstruktionsraster

Abbildung 89: Konstruktionsraster 1:500





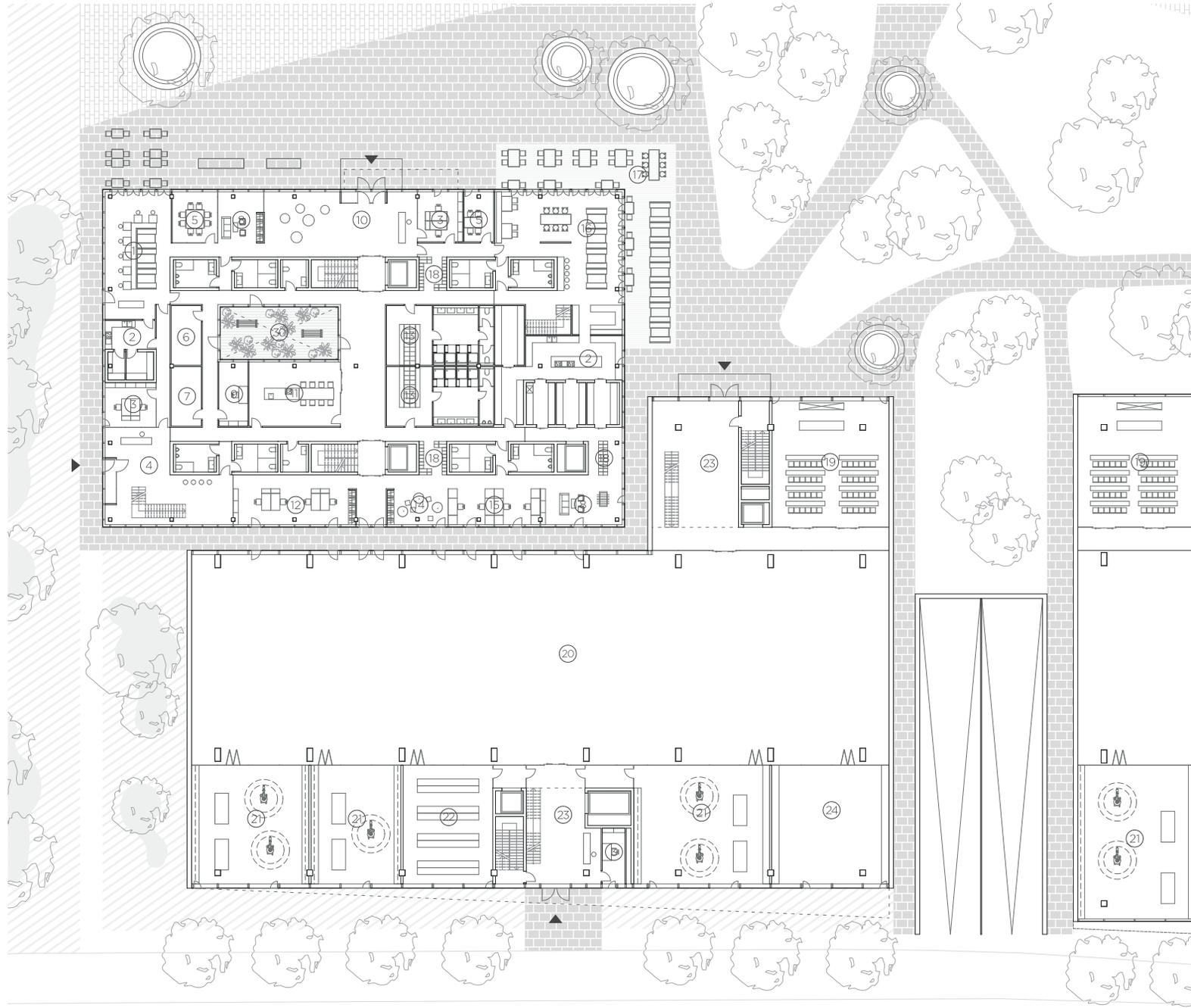


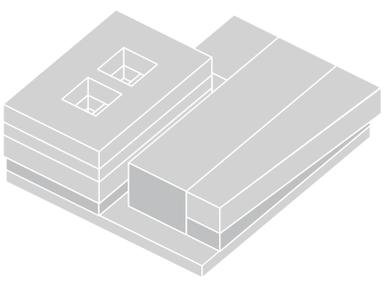
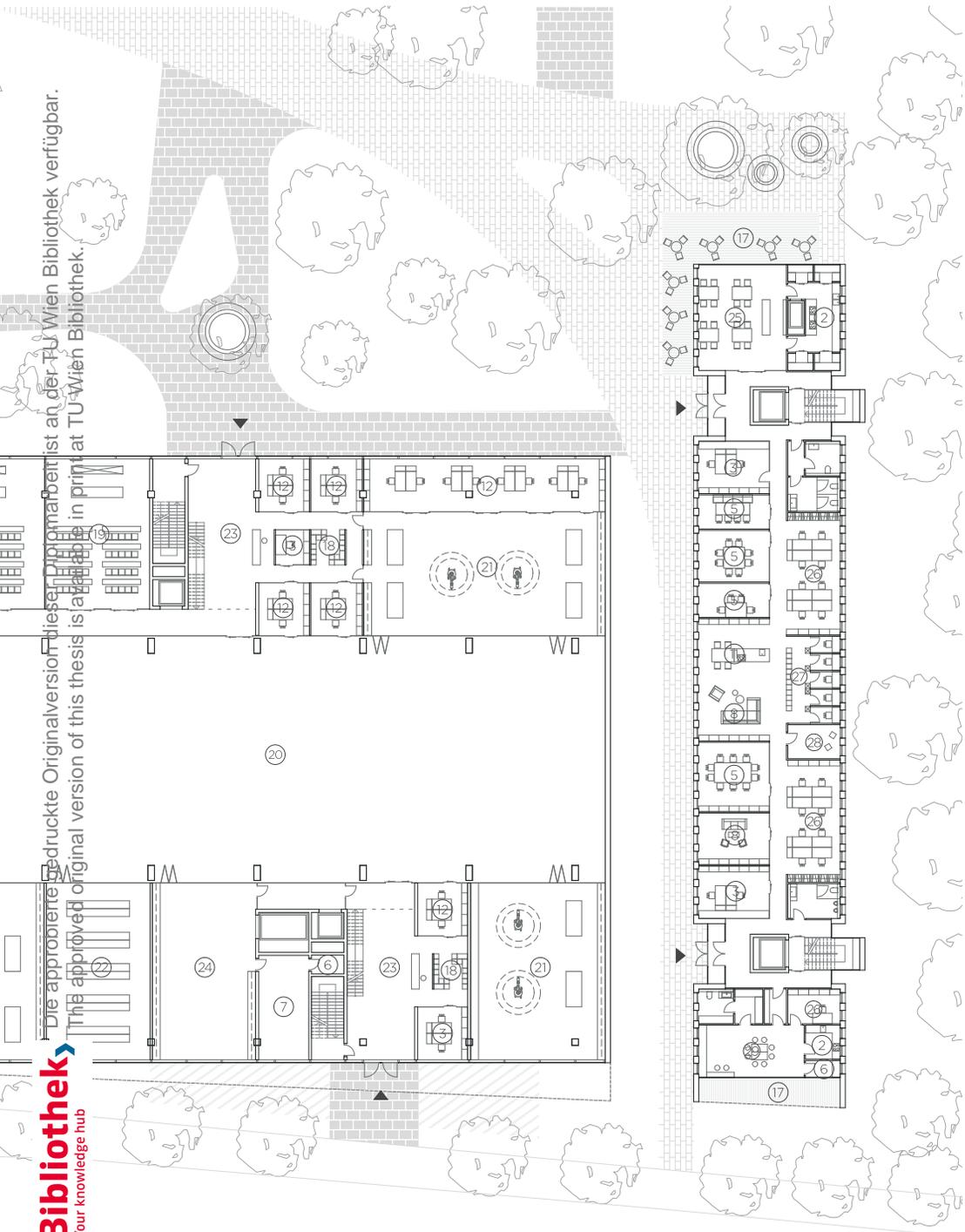
Grundriss UG

Abbildung 90: Grundriss Untergeschoss 1:500

- 1 Lager
- 2 Elektrotankstellen
- 3 Anlieferung Küche
- 4 Technik
- 5 Anlieferung
- 6 Putzraum







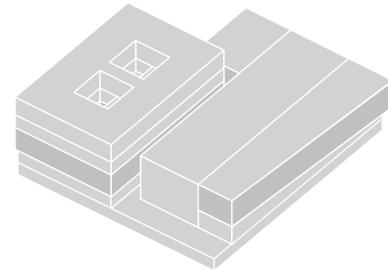
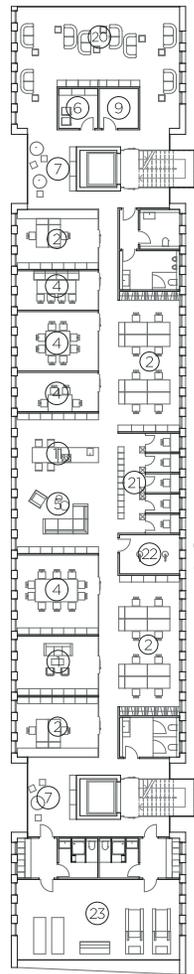
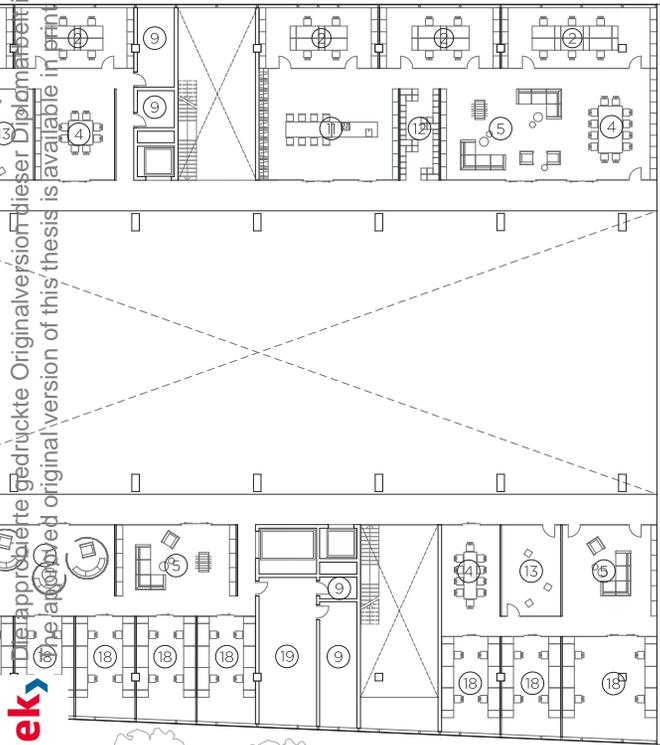
Grundriss EG

Abbildung 91: Grundriss Erdgeschoss 1:500

- 1 Café
- 2 Küche
- 3 Empfangsbüro
- 4 Foyer Ausstellung
- 5 Gruppenraum
- 6 Putzraum
- 7 Lager
- 8 Lounge
- 9 Büro Hausmeister
- 10 Foyer
- 11 Teeküche
- 12 Formeller Arbeitsplatz
- 13 Umkleide
- 14 Agora
- 15 Werksbüro
- 16 Restaurant
- 17 Terrasse
- 18 Spinte
- 19 Vortragssaal
- 20 Werkshalle
- 21 Werkstatt
- 22 Magazin
- 23 Foyer Halle
- 24 Zwischenlager
- 25 Bistro
- 26 Fokuszellen
- 27 Kreativraum
- 28 Kindergarten
- 29 Kiga Büro
- 30 Innenhof







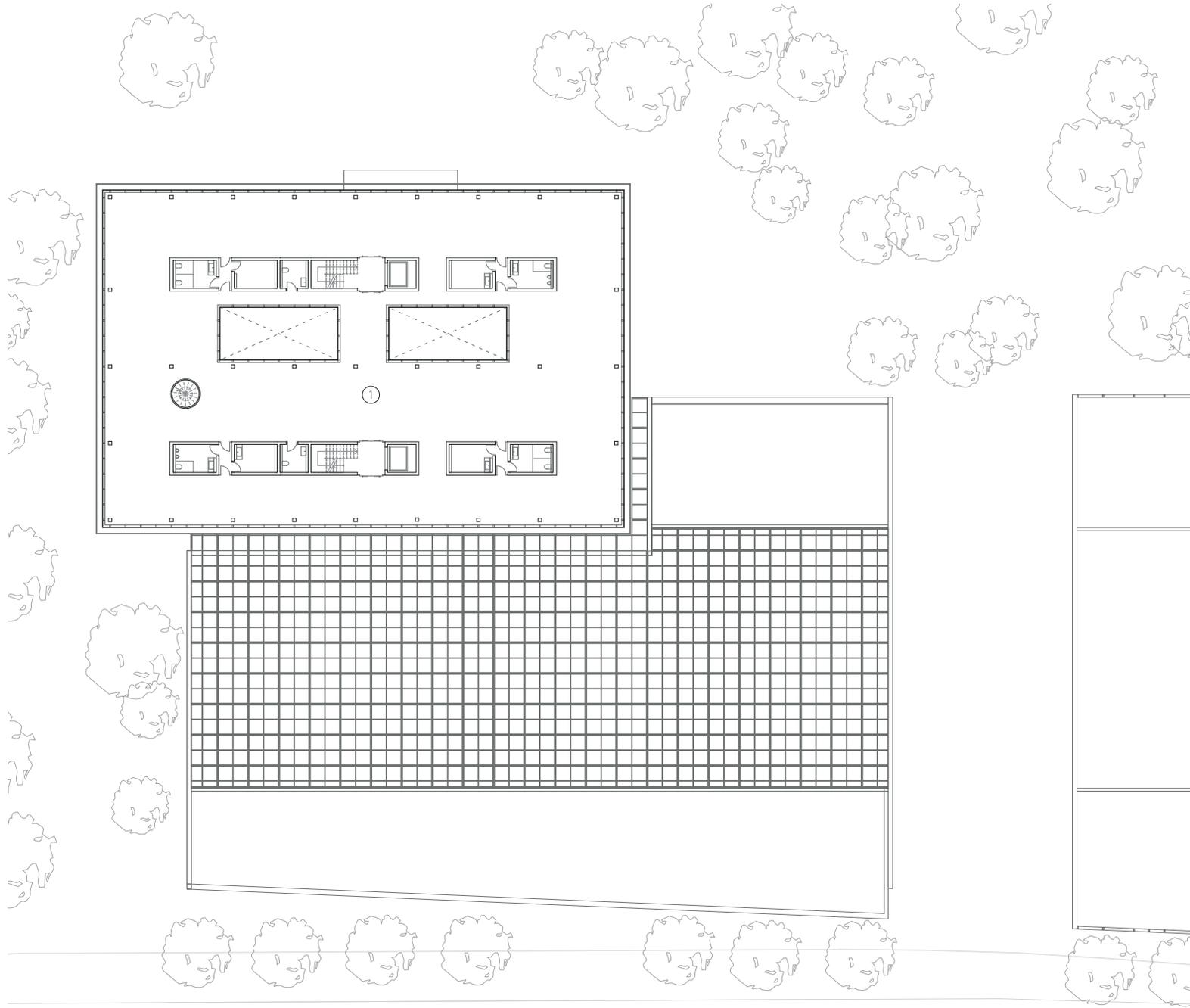
Grundriss 1.OG

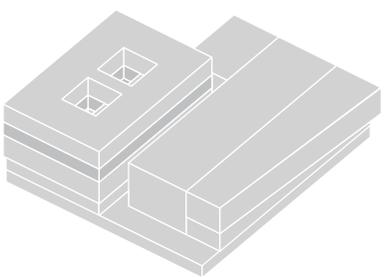
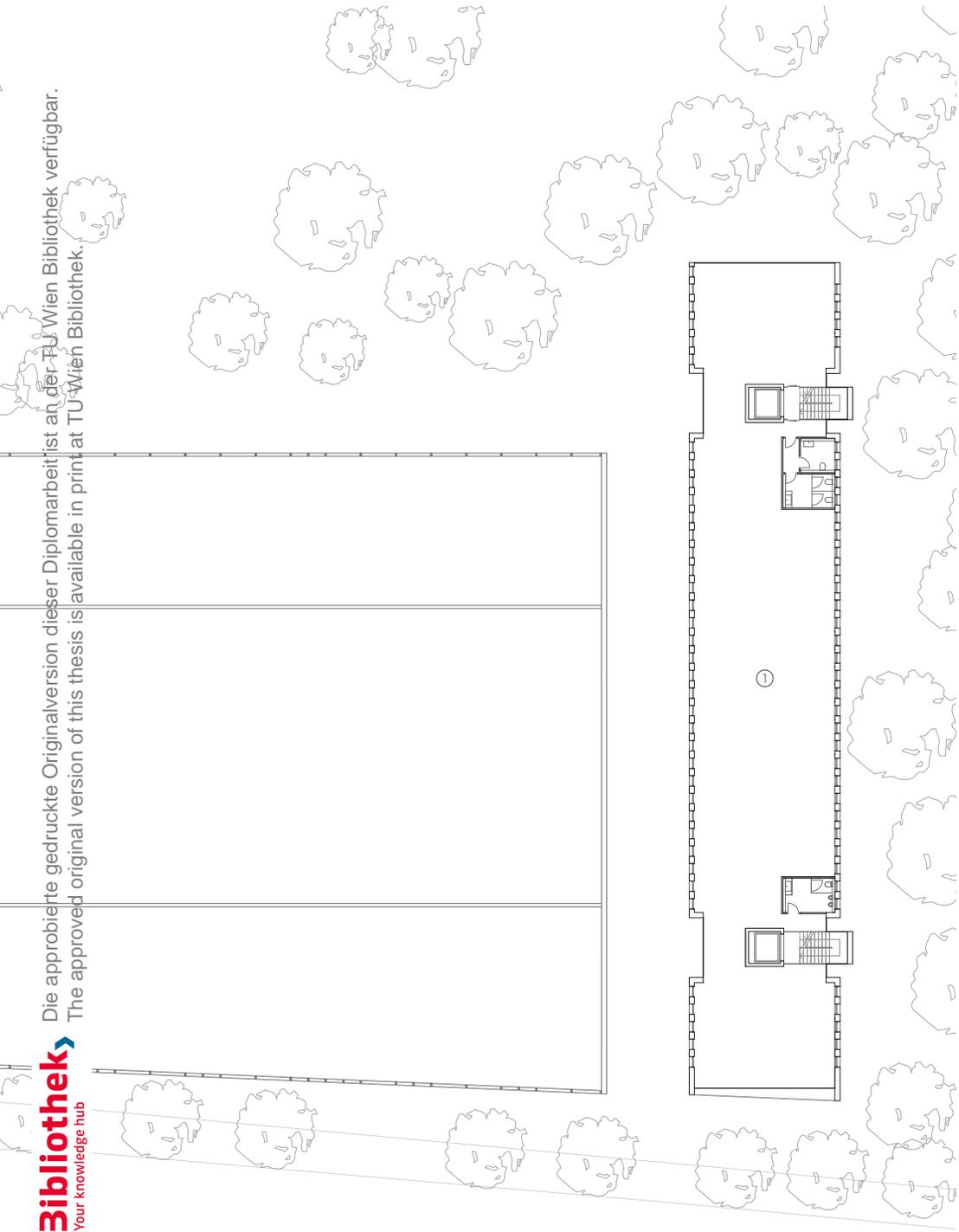
Abbildung 92: Grundriss 1. Obergeschoss 1:500

- 1 Lounge
- 2 Formaler Arbeitsplatz
- 3 Ausstellung
- 4 Gruppenraum
- 5 Agora
- 6 Druckerraum
- 7 Bibliothek
- 8 Ruheraum
- 9 Putzraum | Lager
- 10 Sitzstufen
- 11 Teeküche
- 12 Spinte
- 13 Kreativraum
- 14 Küche
- 15 V-Ray Box
- 16 Pflanzenbüro
- 17 Restaurant
- 18 Labor
- 19 Vortragssaal
- 20 Lounge
- 21 Fokuszellen
- 22 Boxareal
- 23 Fitnessraum
- 24 Innenhof



0 5 10



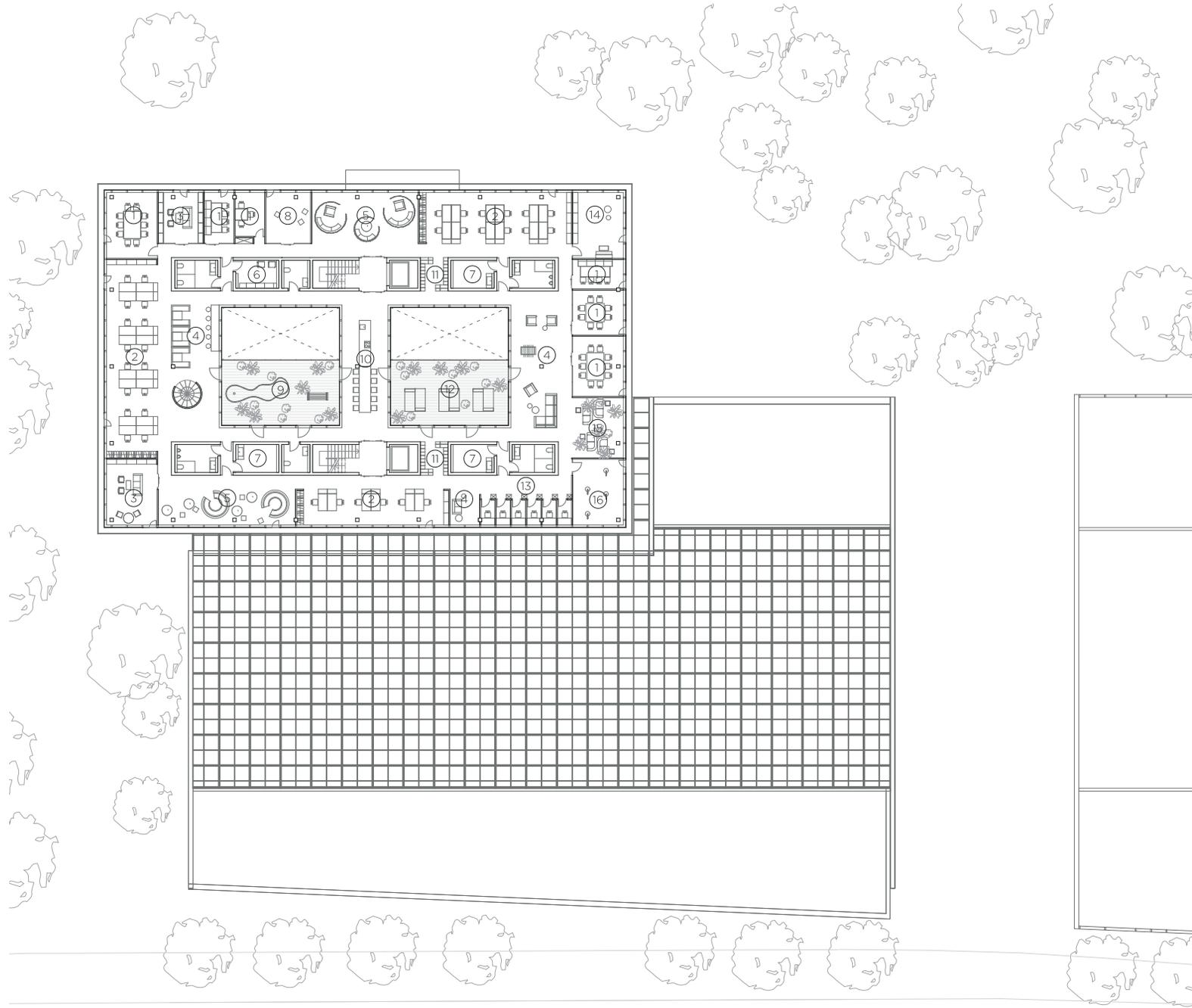


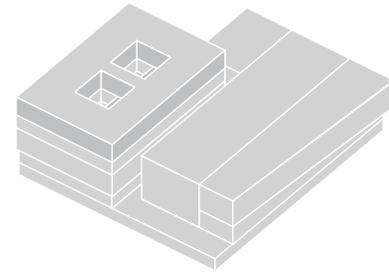
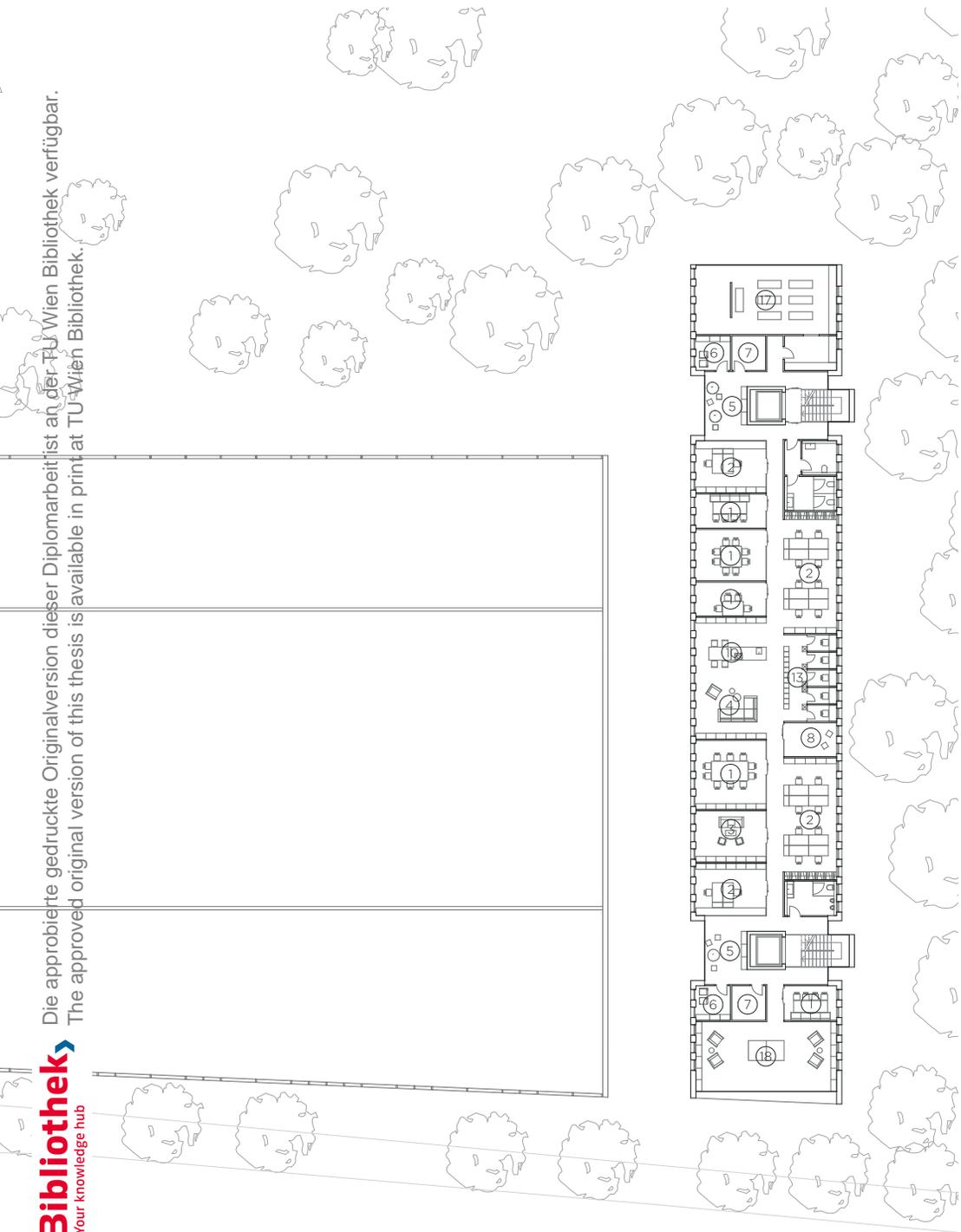
Grundriss 2.OG

Abbildung 93: Grundriss 2. Obergeschoss 1:500

1 Technikgeschoss







Grundriss 3.OG

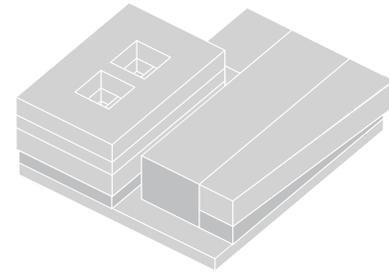
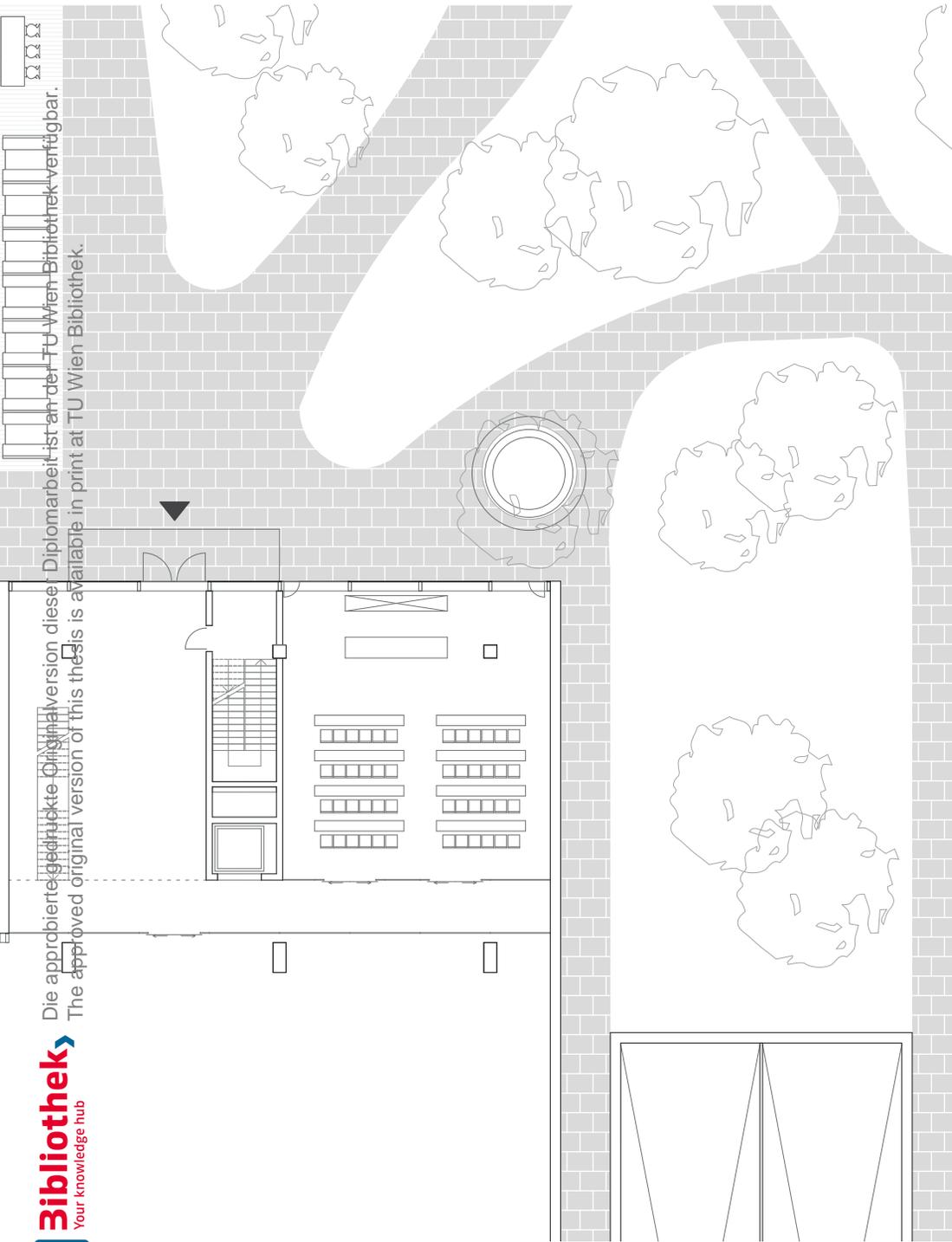
Abbildung 94: Grundriss 3. Obergeschoss 1:500

- 1 Gruppenraum
- 2 Formaler Arbeitsplatz
- 3 Lounge
- 4 Agora
- 5 Lounge | Bibliothek
- 6 Druckerraum
- 7 Putzraum | Lager
- 8 Kreativraum
- 9 Innenhof Golfgreen
- 10 Teeküche
- 11 Spinte
- 12 Innenhof Liegewiese
- 13 Fokuszelle
- 14 Musikzimmer
- 15 Pflanzenbüro
- 16 Boxareal
- 17 Yogastudio
- 18 Tischtennislounge



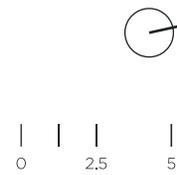
Grundrisse, Schnitte und Ansichten 1:250

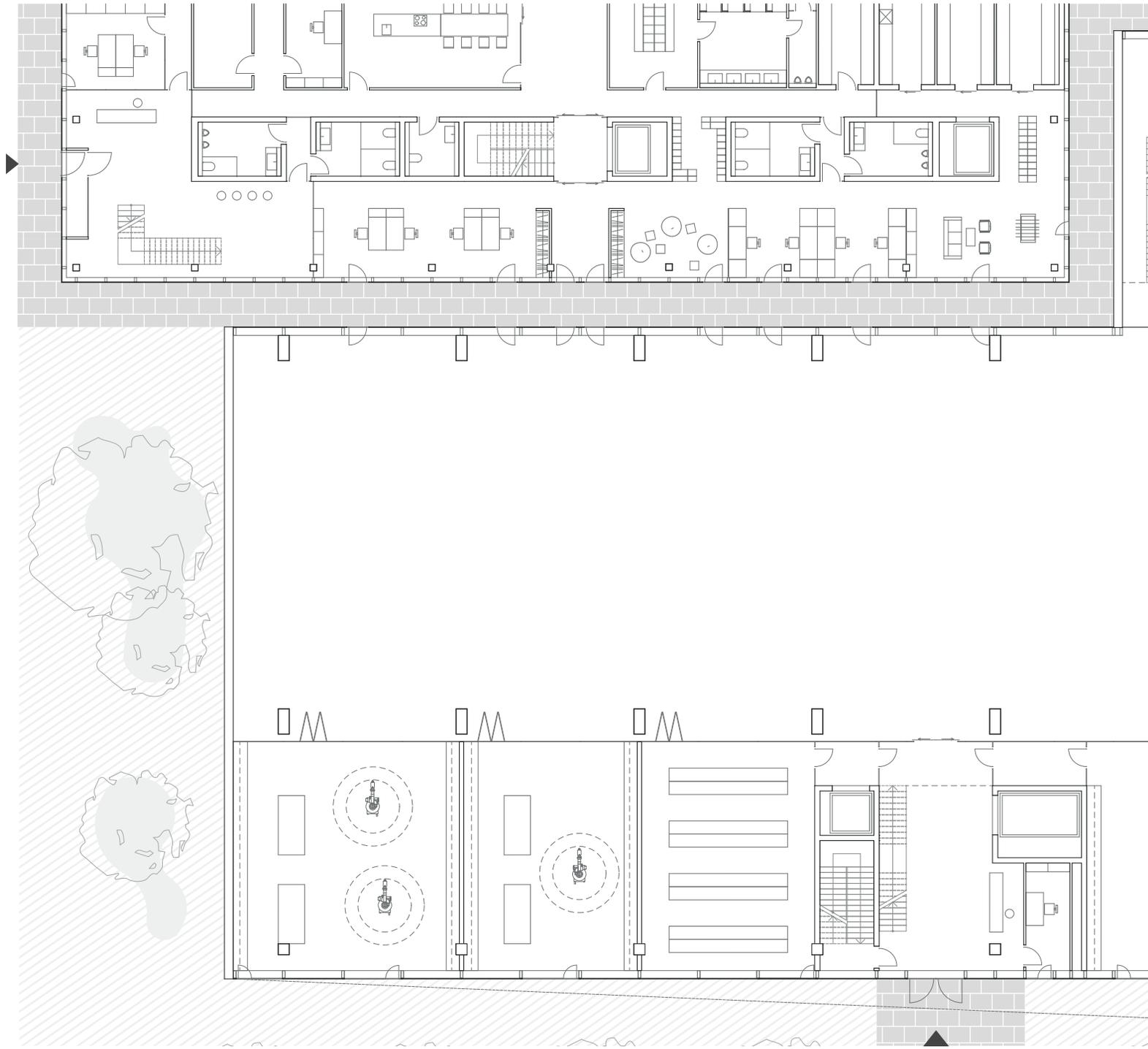


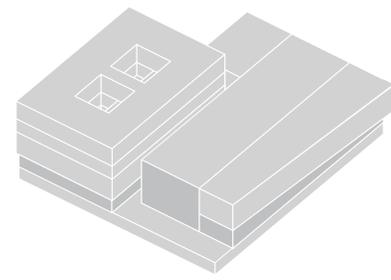
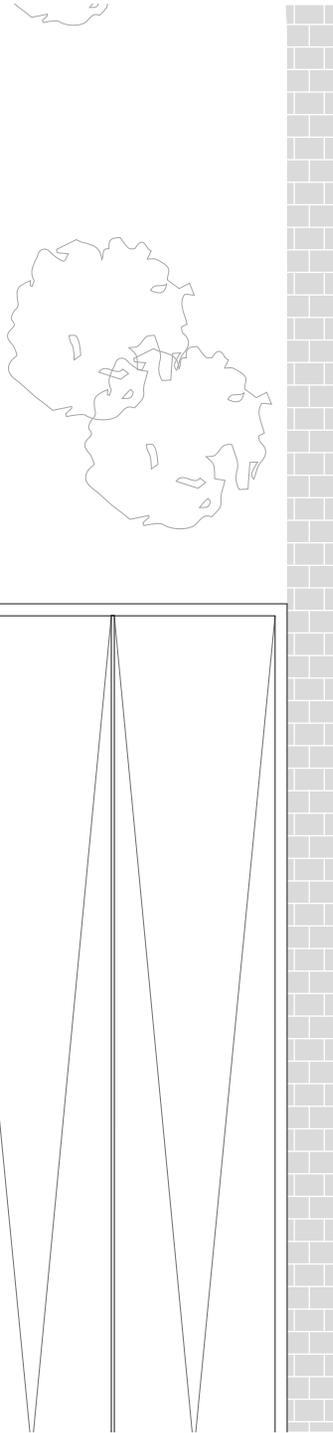
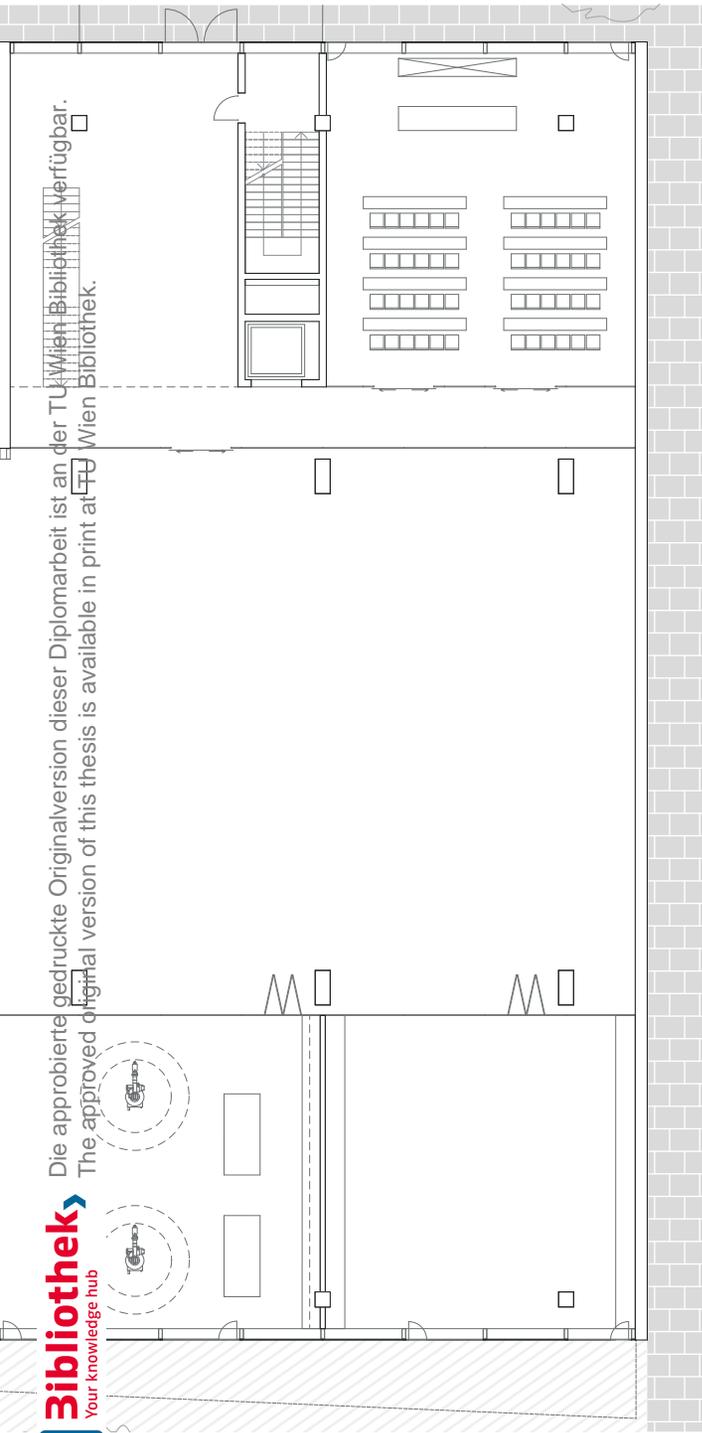


Grundriss EG West

Abbildung 95: Grundriss Erdgeschoss W 1:250

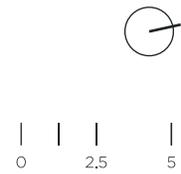


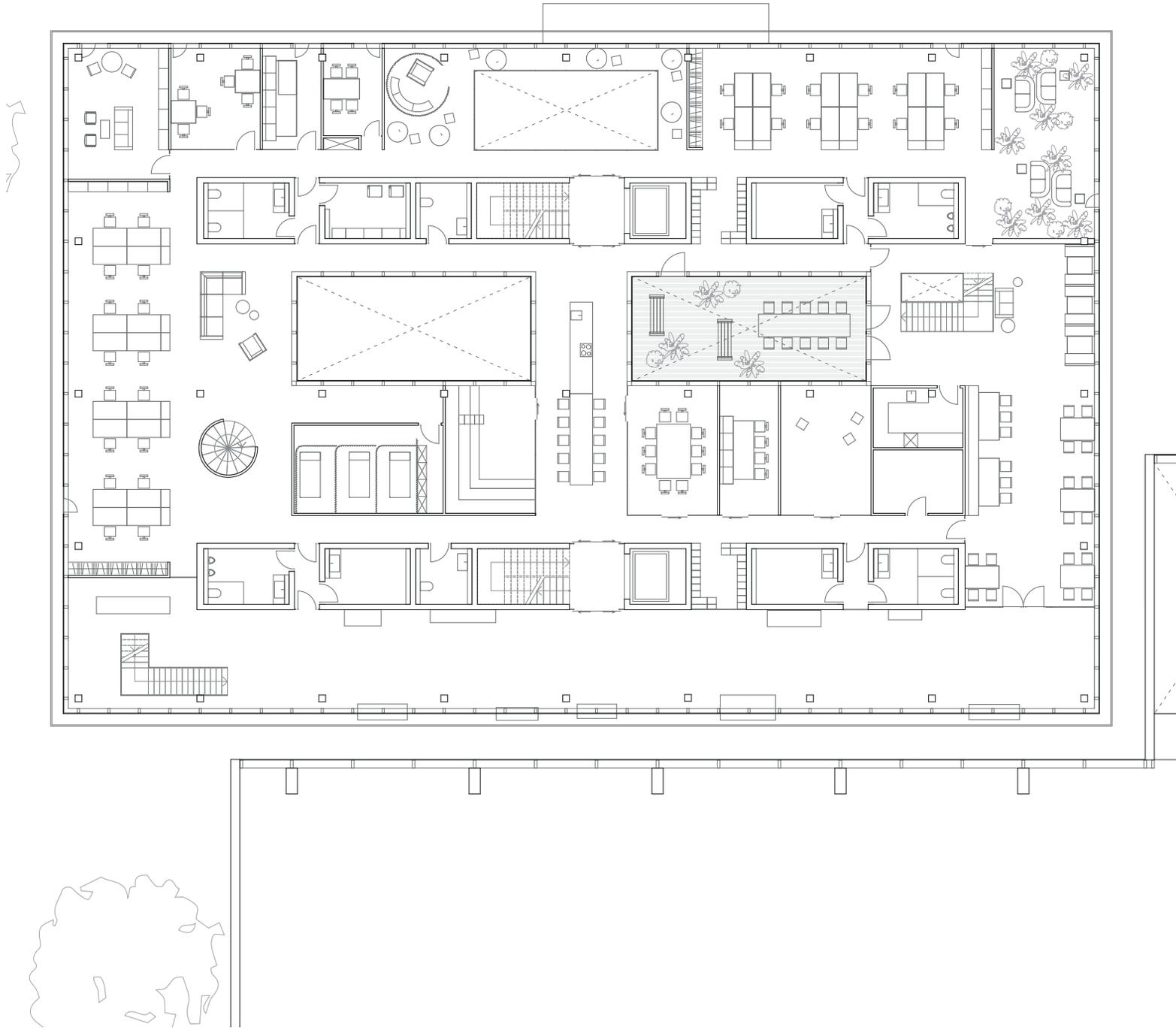


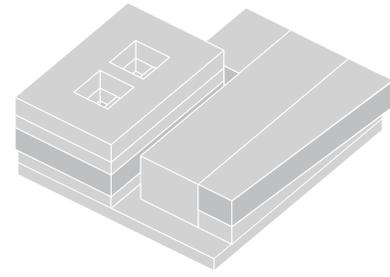
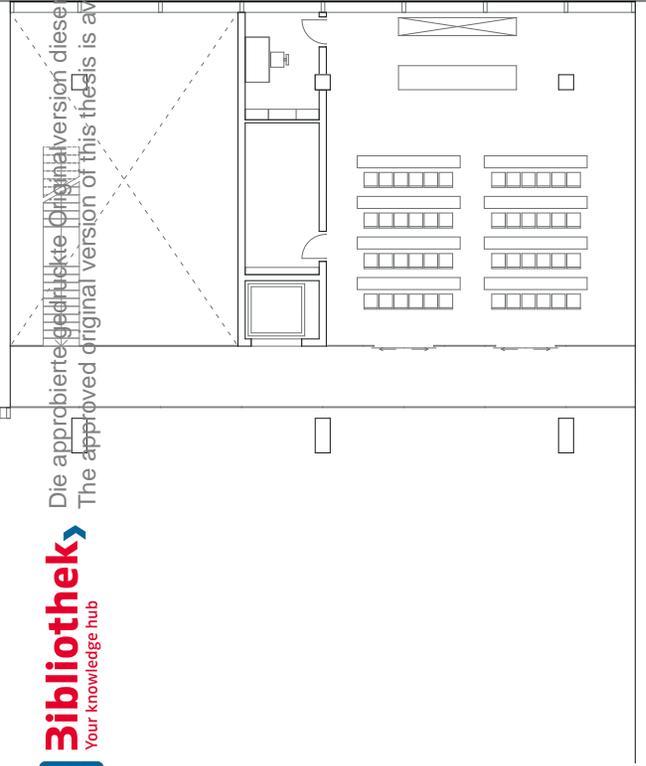
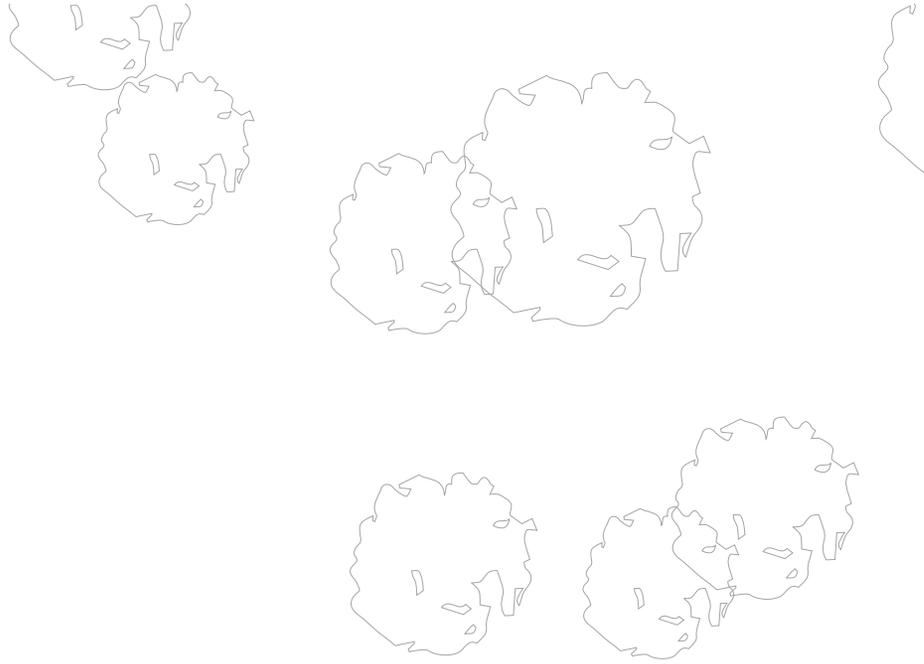


Grundriss EG Ost

Abbildung 96: Grundriss Erdgeschoss O 1:250



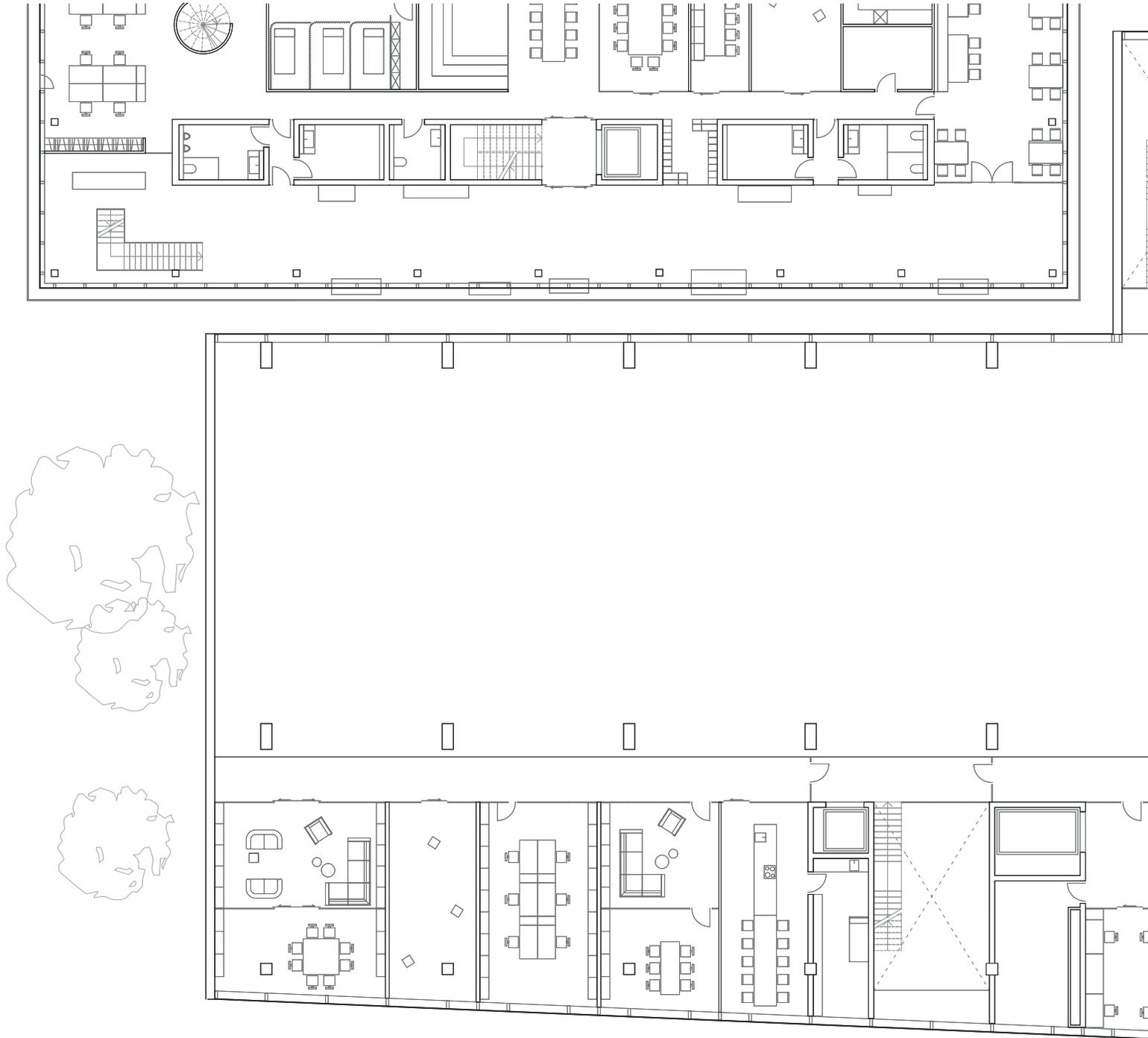




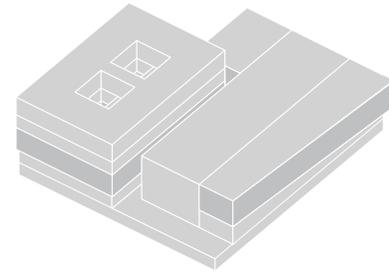
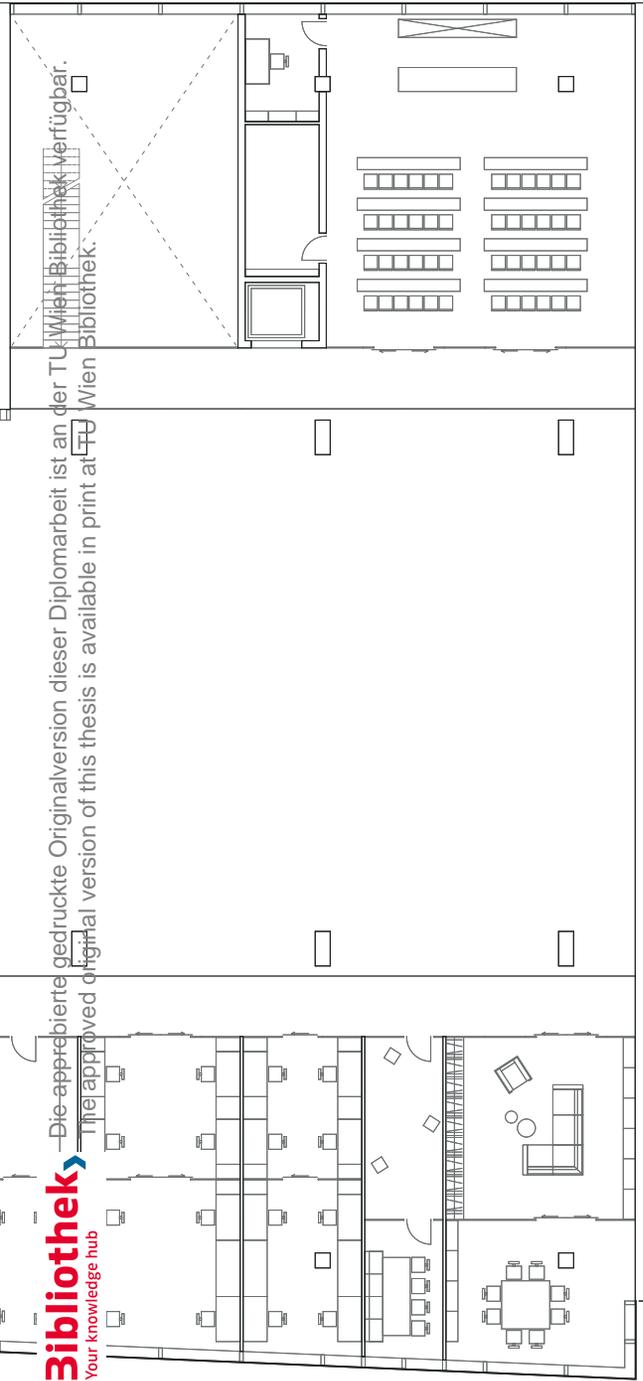
Grundriss 1.OG West

Abbildung 97: Grundriss 1. Obergeschoss W 1:250





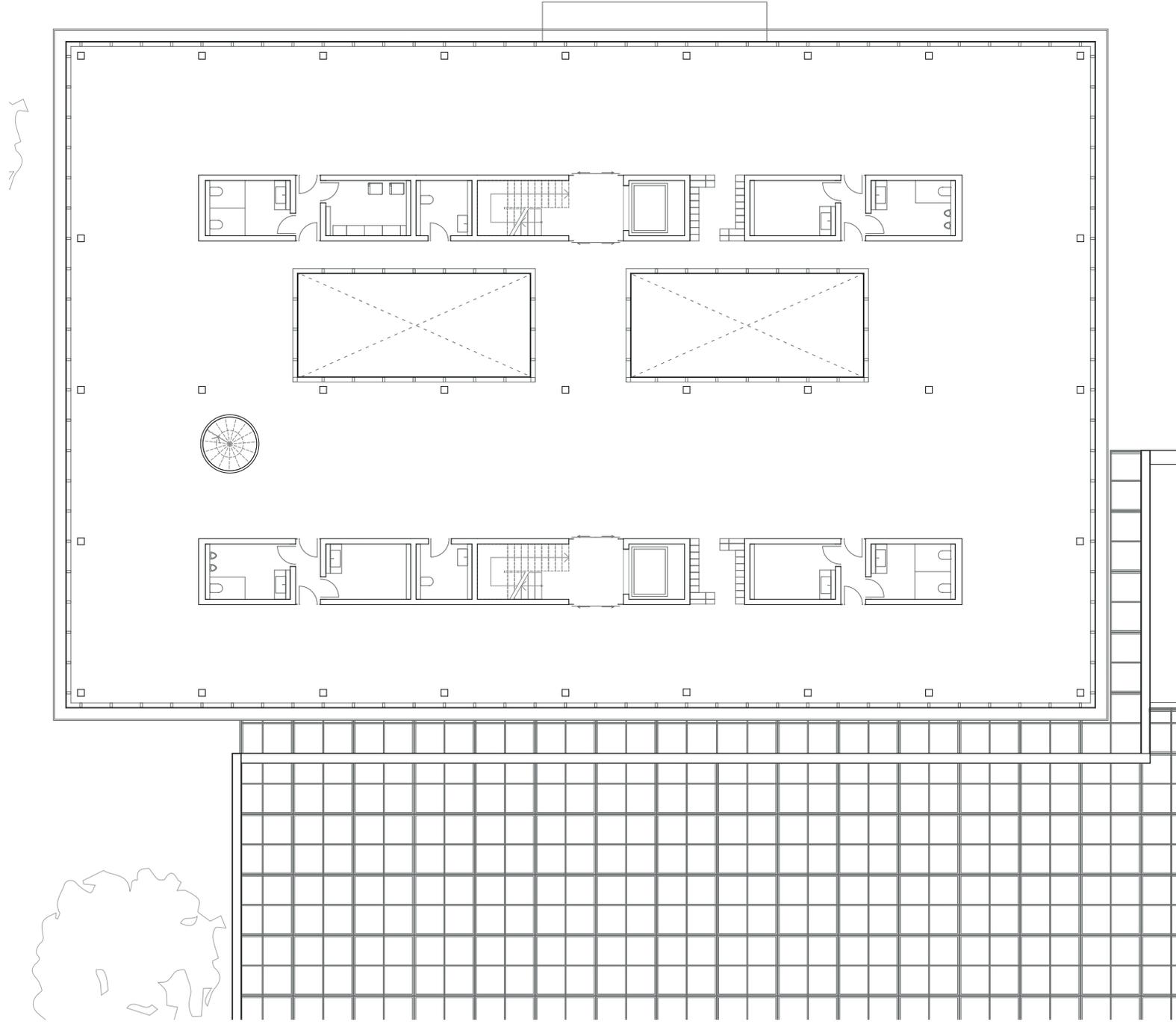
Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

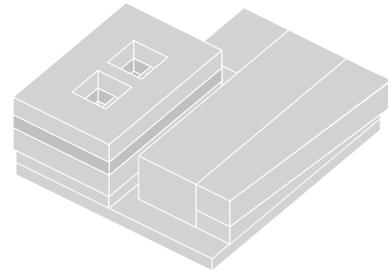
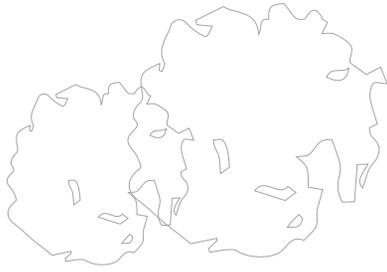
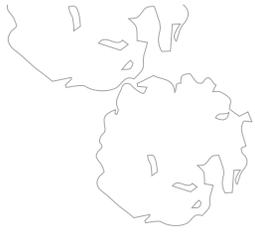


Grundriss 1.OG Ost

Abbildung 98: Grundriss 1. Obergeschoss O 1:250

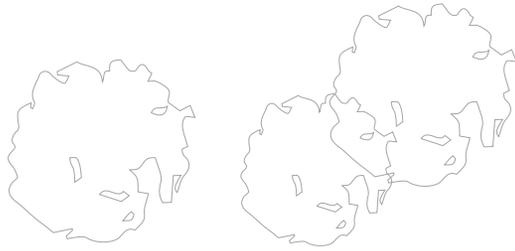




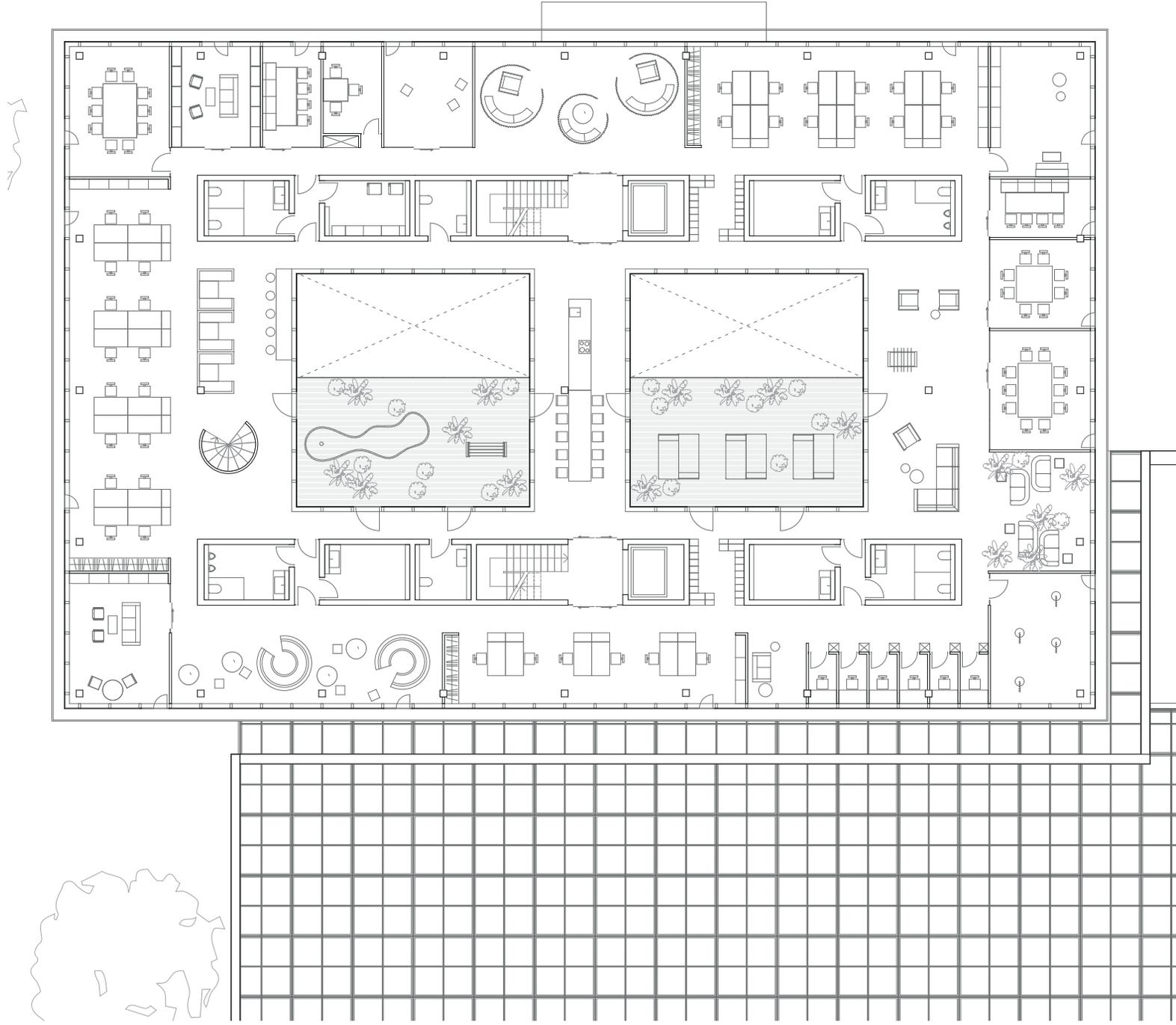


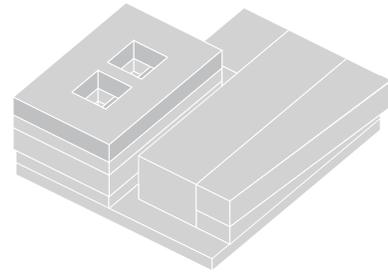
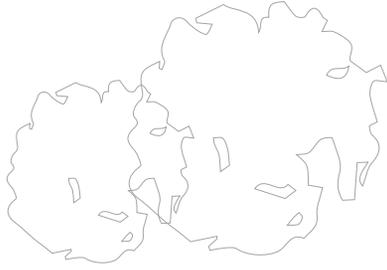
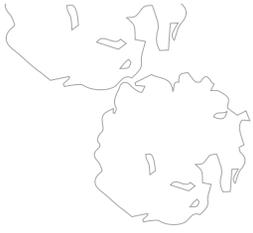
Grundriss 2.OG

Abbildung 99: Grundriss 2. Obergeschoss 1:250



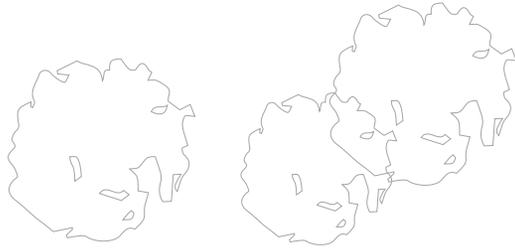
0 2.5 5

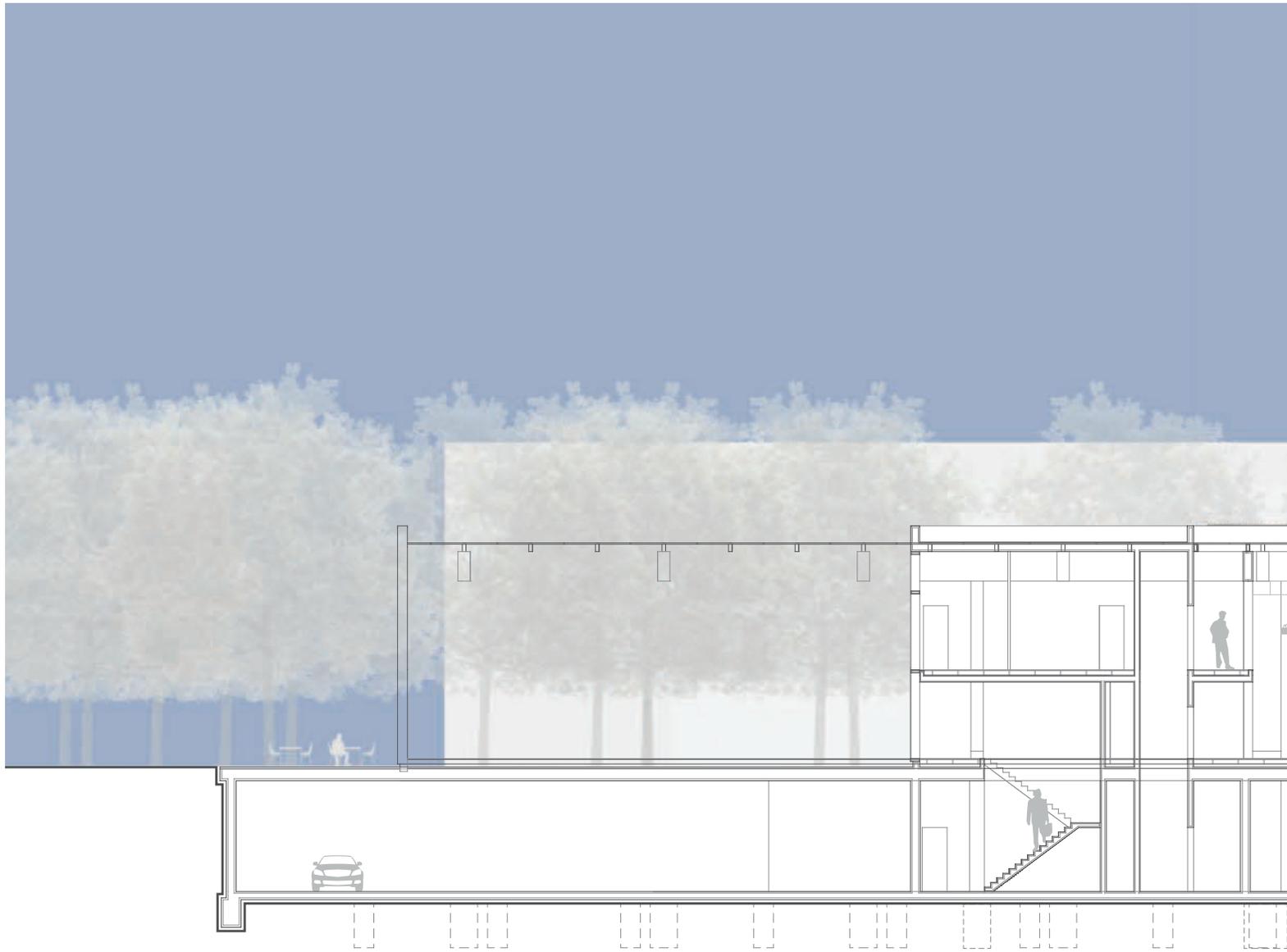




Grundriss 3.OG

Abbildung 100: Grundriss 3. Obergeschoss 1:250





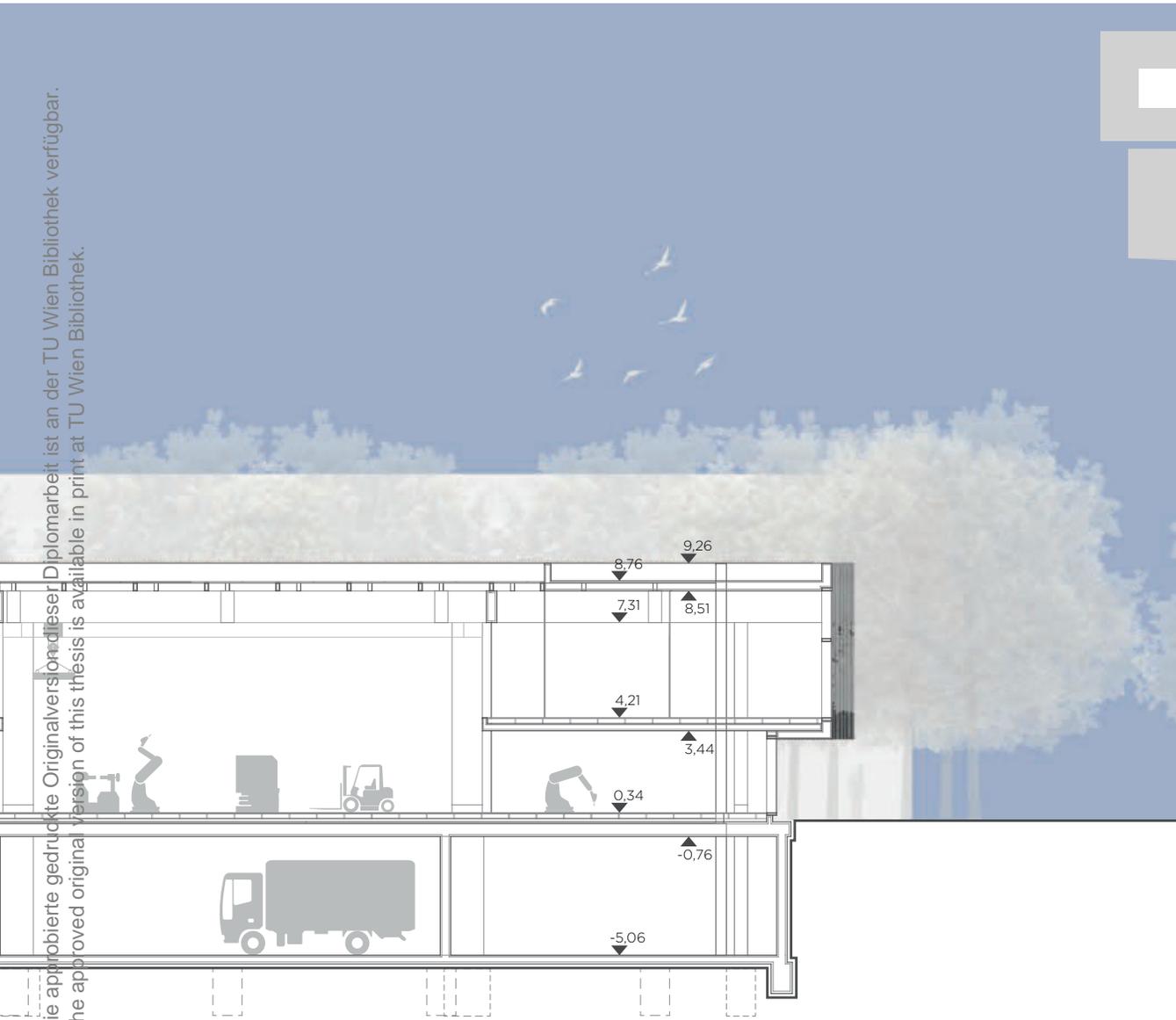
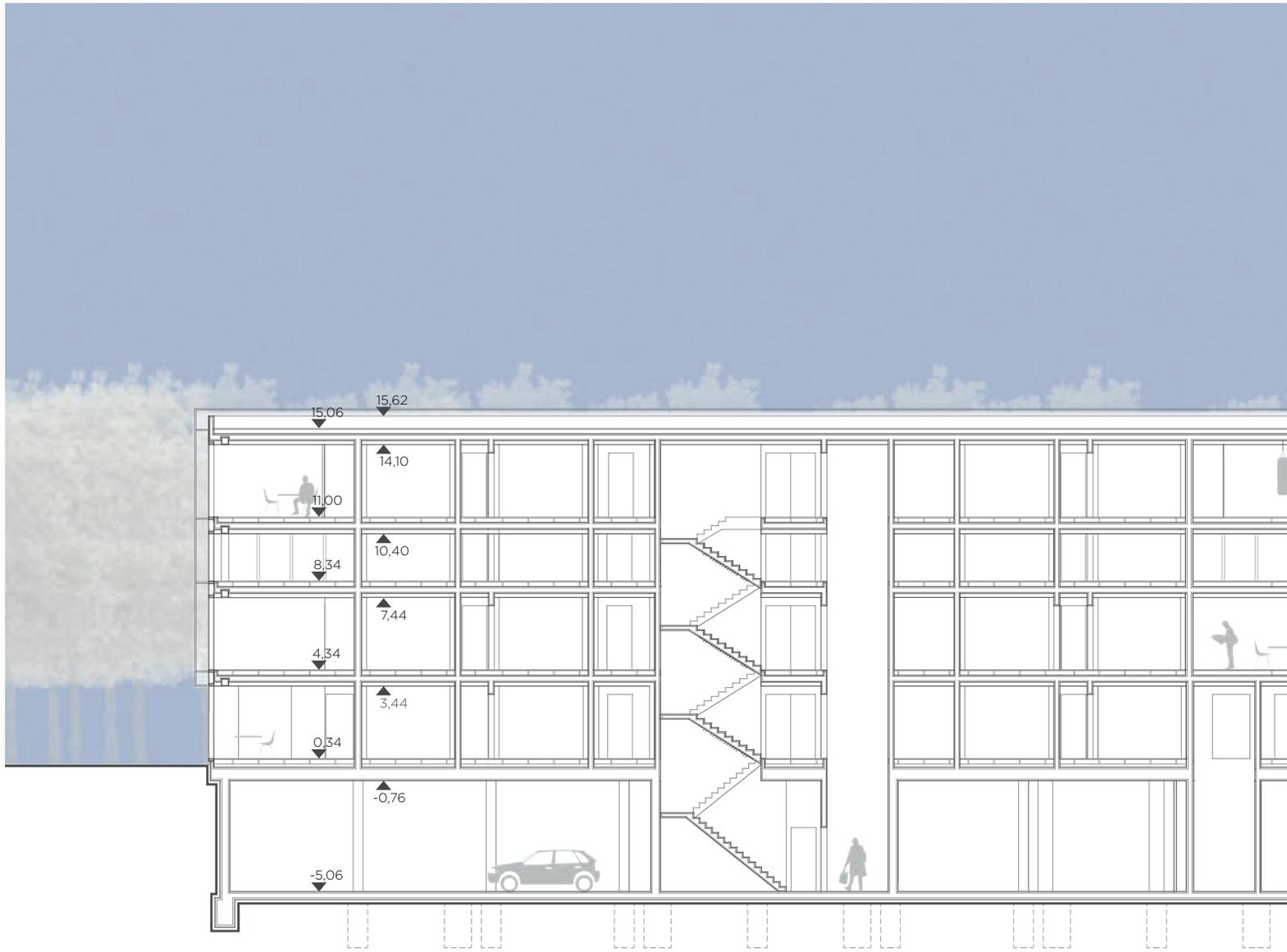


Abbildung 101: Schnitt A 1:250



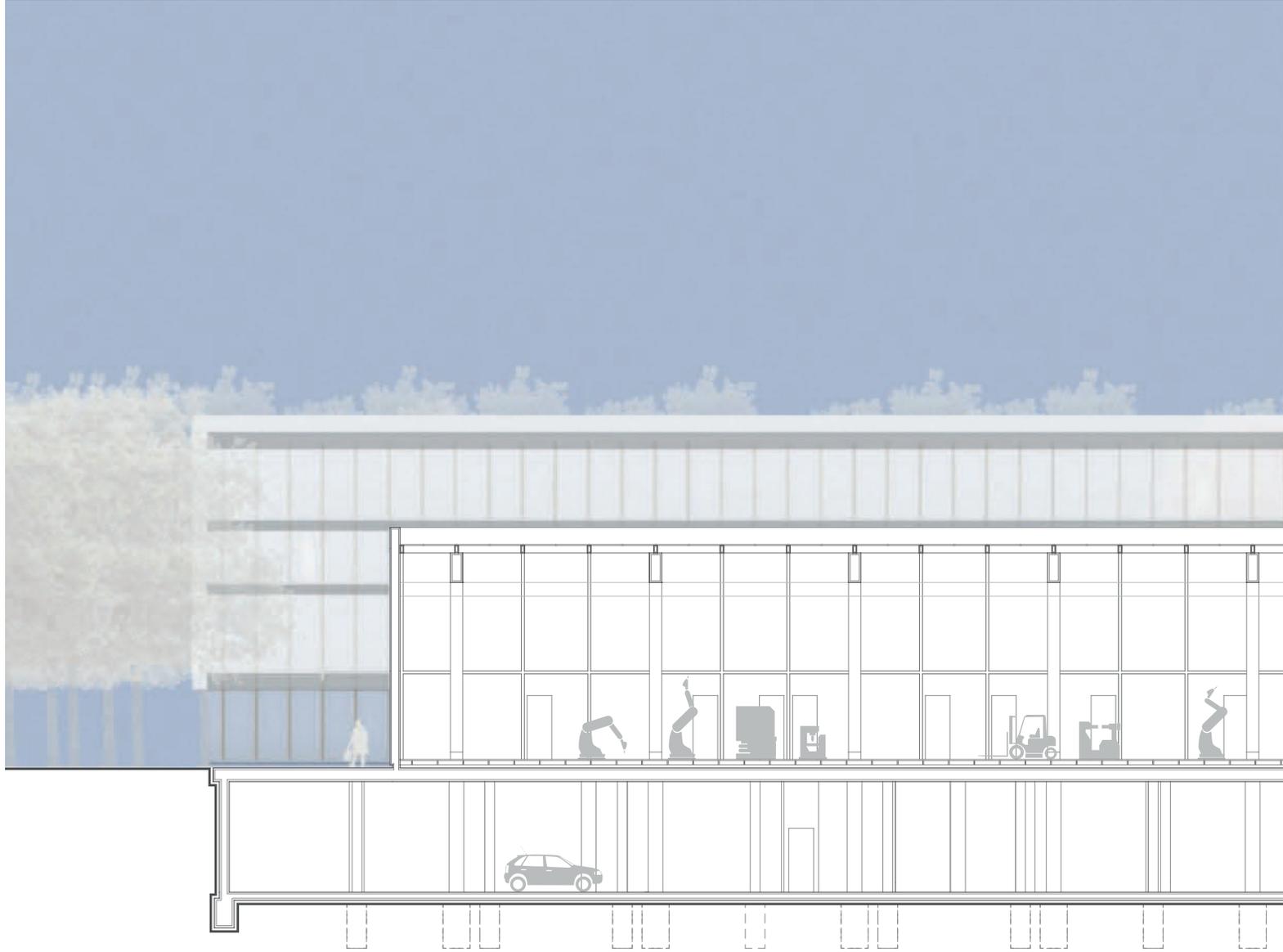


Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abbildung 102: Schnitt B 1:250





Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

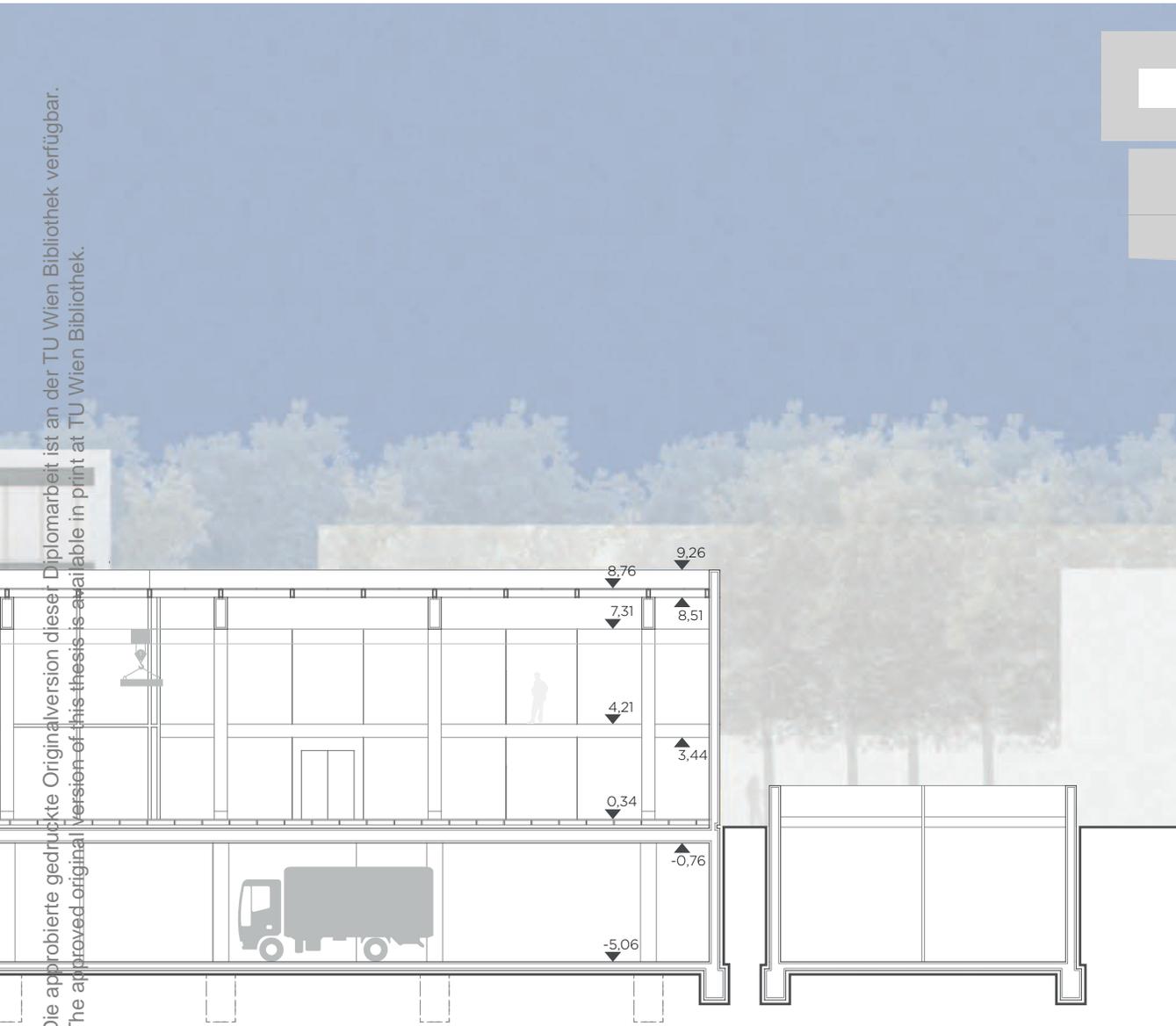
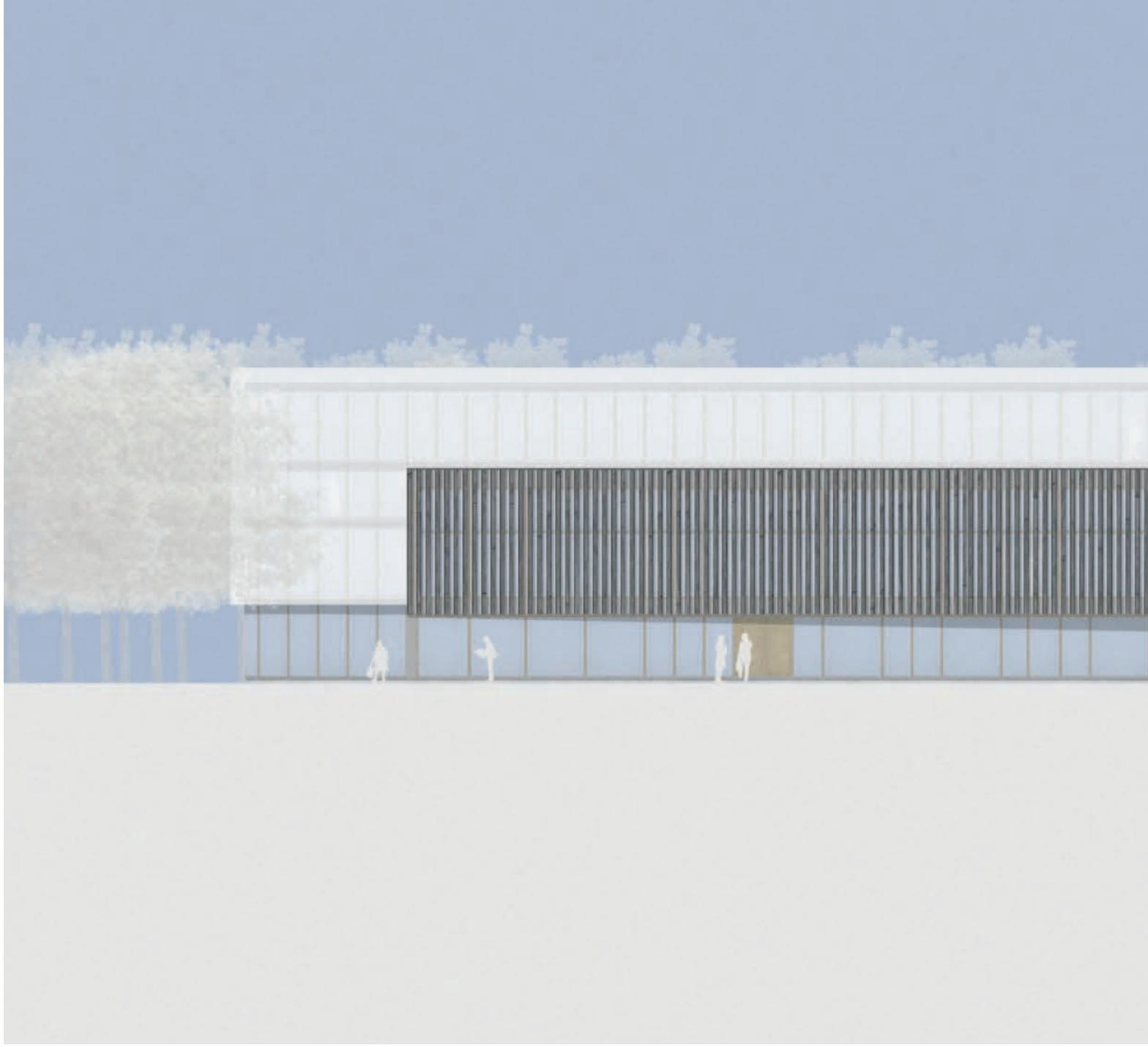


Abbildung 103: Schnitt C 1:250





Die approbierte gedruckte Originalversion ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abbildung 104: Ansicht Ost 1:250

0 | 2.5 | 5





Abbildung 105: Ansicht Süd 1:250

0 2.5 5





Abbildung 106: Ansicht West 1:250

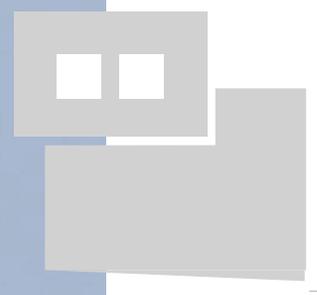
0 2.5 5





Abbildung 107: Ansicht Nord 1:250

0 2.5 5



Fassadenschnitte 1:25

Fassadenschnitt 1:25

Bürogebäude

1 Dachaufbau

Dachabdichtung

Gefälledämmung

Holzfaserdämmplatte

Abdichtungsbahn

Holz-Beton-Verbund Element

Abhängung

Dämmung

Gipskartonplatte

2 Fassadenaufbau

Bioklimatisches Stamisol Textil auf

Alukonstruktion gespannt

Gitterrost zur Wartung

Glaspaneel

Unterkonstruktion

Windbremse

Gipsfaserplatte 2x

Holzkonstruktion

Dämmung

Dampfbremse

Gipsfaserplatte 2x

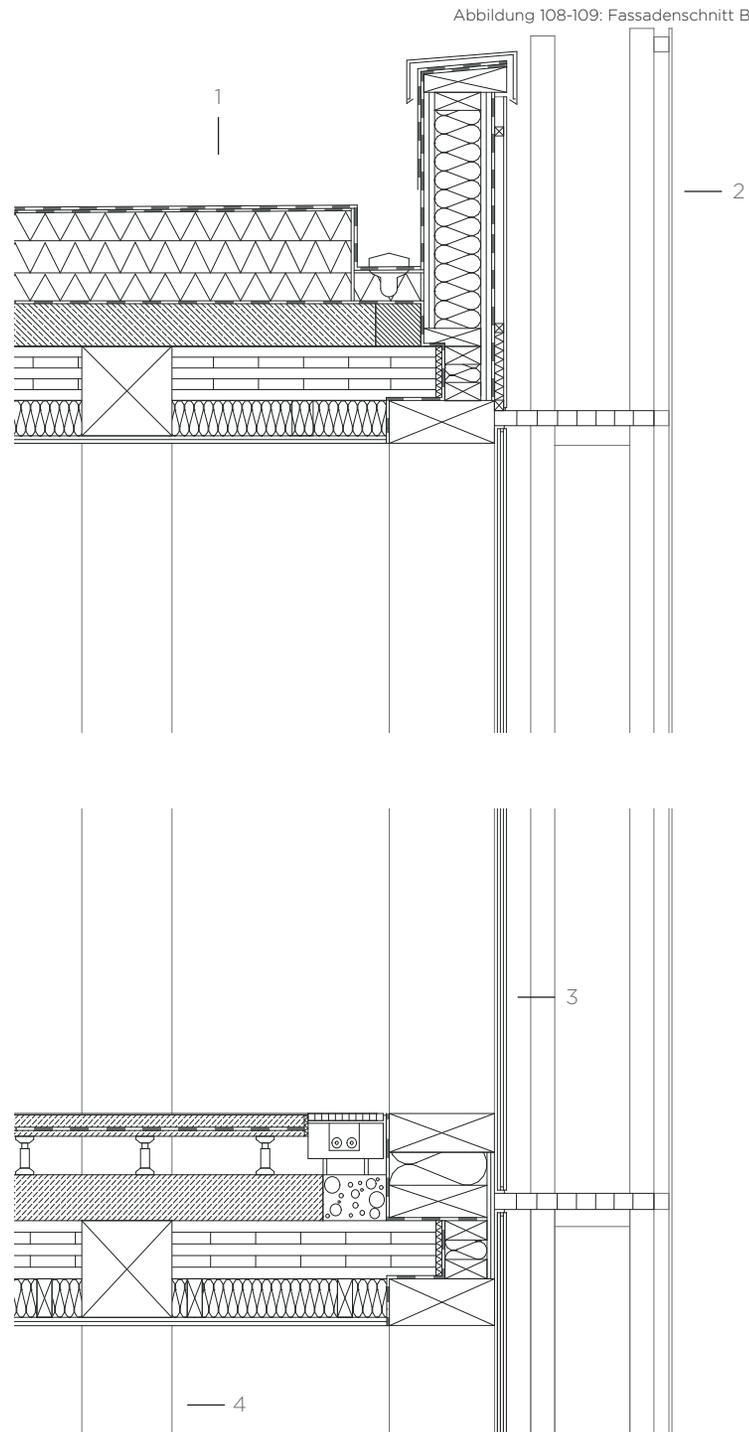
3 Pfosten- Riegel-Konstruktion

Isolierverglasung auf einer Koppelleisten
aus Birkenfurnier-Sperrholz

Unterkonstruktion aus Fichtenholz

4 Stütze

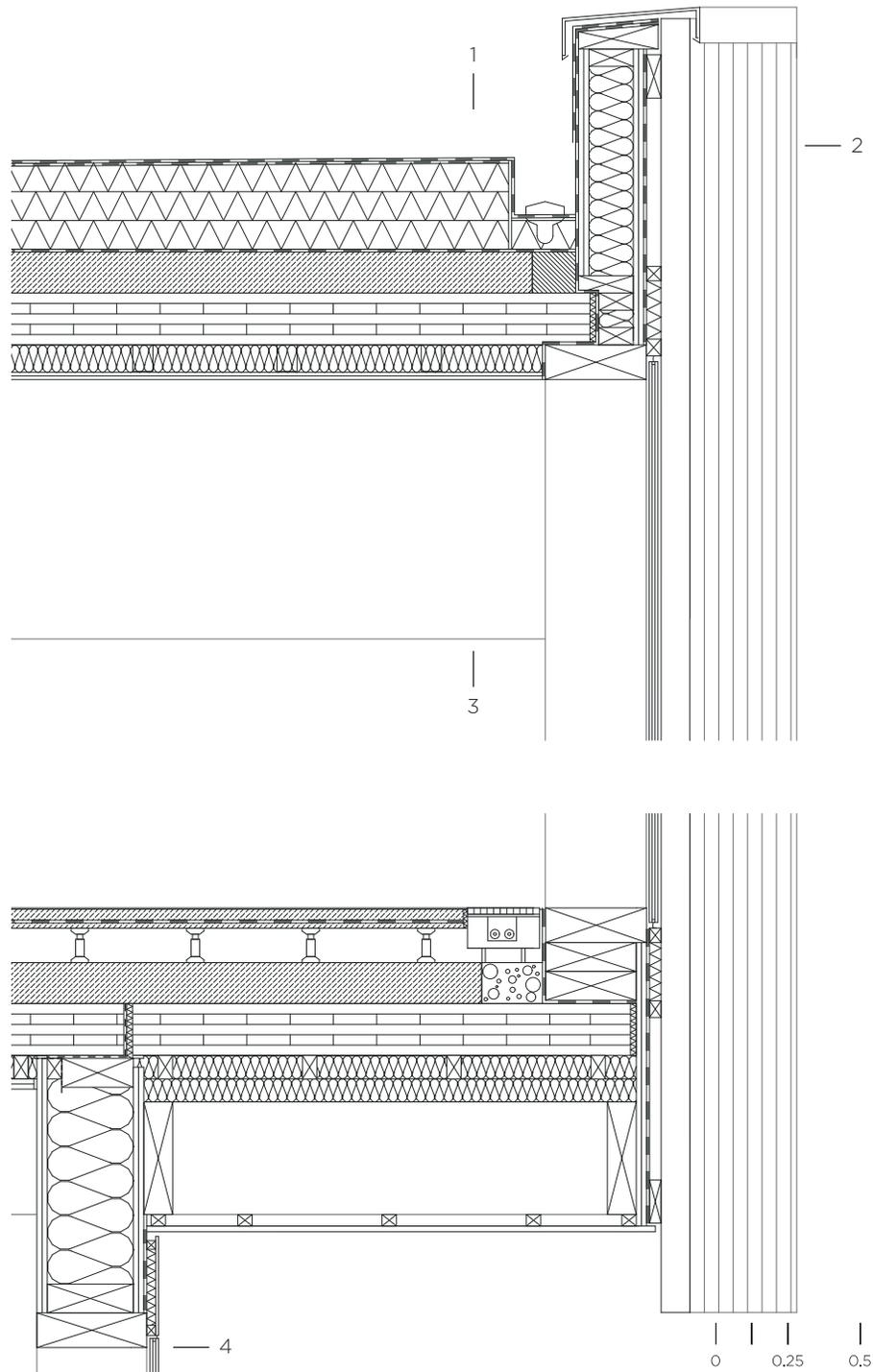
Brettschichtholz



Fassadenschnitt 1:25

Werkshalle

- 1 Dachaufbau
Kiesschüttung
Dachabdichtung
Gefälledämmung
Holzfaserdämmplatte
Abdichtungsbahn
Holz-Beton-Verbund Element
Abhängung
Wärmedämmung
Gipsfaserplatte
- 2 Fassadenaufbau
Holzlattung aus Seidenholz vertikal
zur Verschattung
Unterkonstruktion aus Holz
Windbremse
Gipsfaserplatte 2x
Holzkonstruktion
Wärmedämmung
Dampfbremse
Gipsfaserplatte 2x
- 3 Stütze
Brettschichtholz
- 4 Pfosten- Riegel-Konstruktion
Isolierverglasung auf einer Koppelleisten
aus Birkenfurnier-Sperrholz
Unterkonstruktion aus Fichtenholz

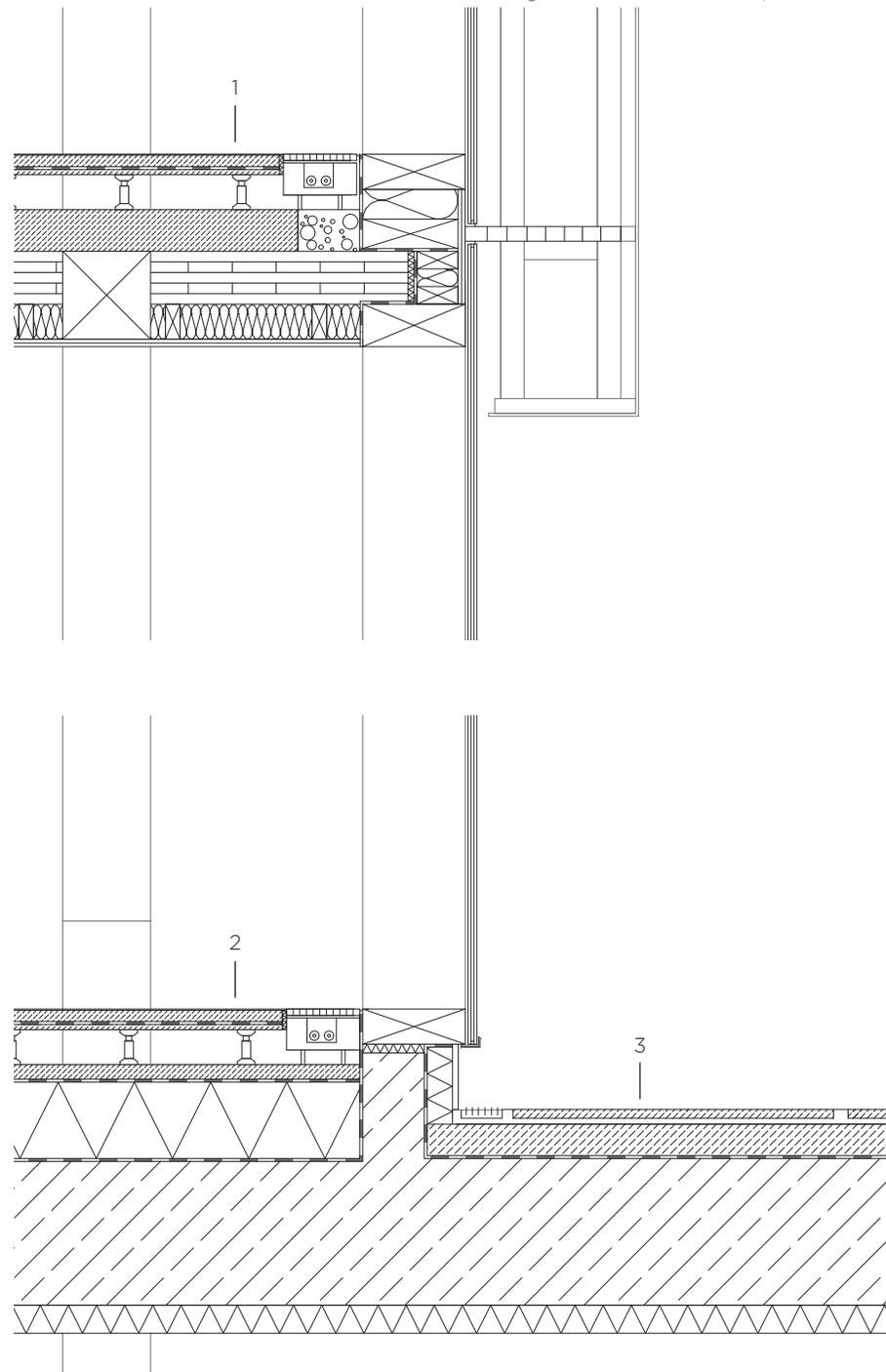


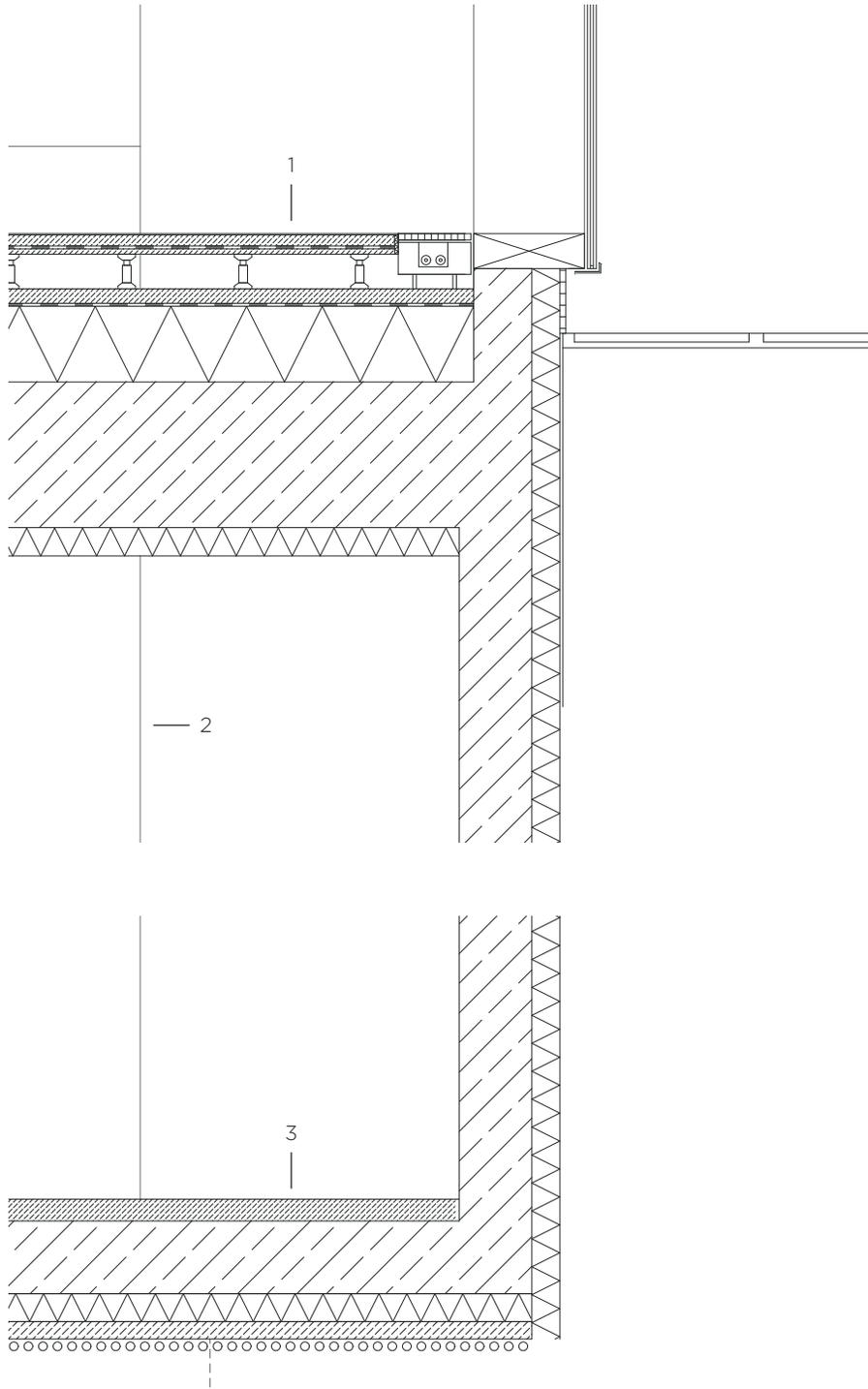
Fassadenschnitt 1:25

Bürogebäude

- 1 Fußbodenaufbau 1.OG
- Epoxidharzbeschichtung
- Fließestrich
- Trennlage
- Trägerplatte
- StahlfüÙe
- Holz-Beton-Verbund Element
- Abhängung
- Dämmung
- Gipsfaserplatte 2x
- 2 Fußbodenaufbau EG
- Epoxidharzbeschichtung
- Fließestrich
- Trennlage
- Trägerplatte
- StahlfüÙe
- Stahlbetondecke
- Dämmung
- 3 Bodenaufbau Vorplatz
- Betonplatten hellgrau
- 4 Fußbodenaufbau UG
- Epoxidharzbeschichtung
- Zementestrich
- Bodenplatte Stahlbeton
- Dämmung
- Sauberkeitsschicht

Abbildung 110-111: Fassadenschnitt Büro | Werkshalle 1:25





Fassadenschnitt 1:25

Werkshalle

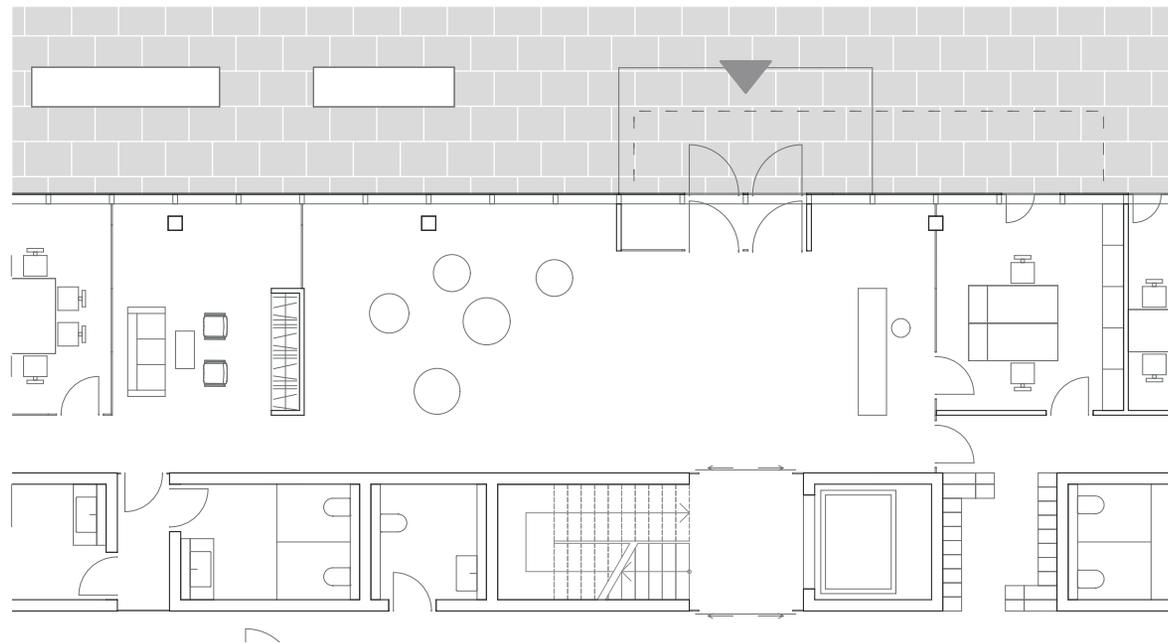
- 1 Fußbodenaufbau EG
Epoxidharzbeschichtung
Fließestrich
Trennlage
Trägerplatte
Stahlfüße
Stahlbetondecke
Dämmung
- 2 Stütze UG
Stahlbetonstütze
- 3 Fußbodenaufbau UG
Beschichtung
Zementestrich
Bodenplatte Stahlbeton
Dämmung
Sauberkeitsschicht

0 0,25 0,5

Arbeitsraumelemente 1:200

Foyer Büro

Das Foyer des Büros erfüllt mehrere Funktionen. Es soll die Mitarbeiter und Gäste willkommen heißen. Außerdem soll es Kunden prestigeträchtig begrüßen und bildet zusätzlich den Knotenpunkt der Infrastruktur im Bürokomplex.



0 1 2



Restaurant

Das Restaurant dient als der öffentlichste Raum im Gebäude und steht für Kommunikation. Wichtig ist dabei auch die Terrasse, die sich auf dem Platz erstreckt und diesen mit dem Gebäude interagieren lässt.

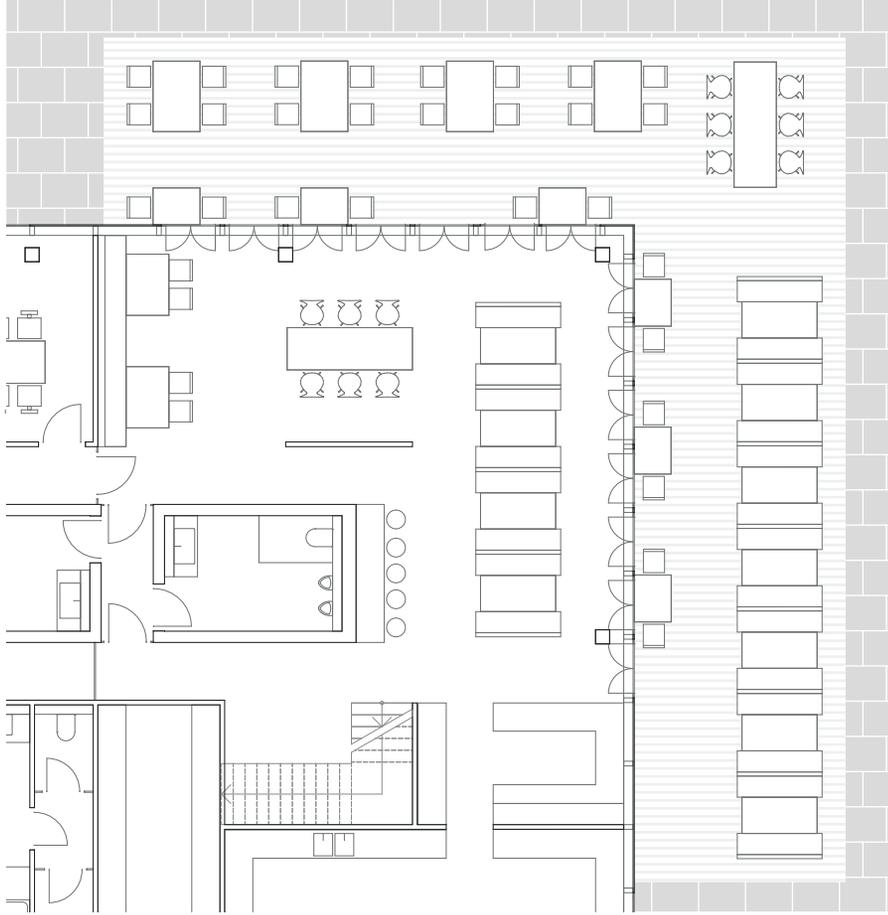
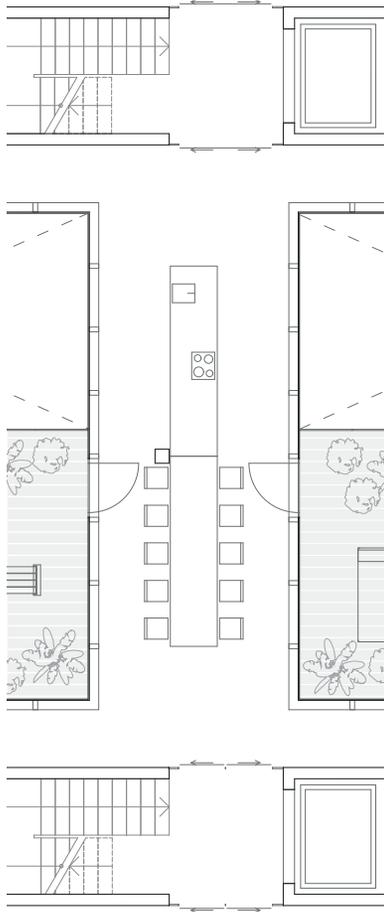


Abbildung 114-115: Restaurant Teeküche

Teeküche

Die Teeküche dient ebenfalls als Kommunikationsfläche vor allem in den Pausen zwischen den Arbeiten. Auch deshalb sind sie zentral im Gebäude positioniert.



Agora | Gruppenräume

Der Treffpunkt mit Kicker und Loungemöbeln bildet das Zentrum vor den Gruppenräumen. In formalen und informellen Räumen sind Gruppenarbeiten, kleine Vorträge und Meetings möglich.

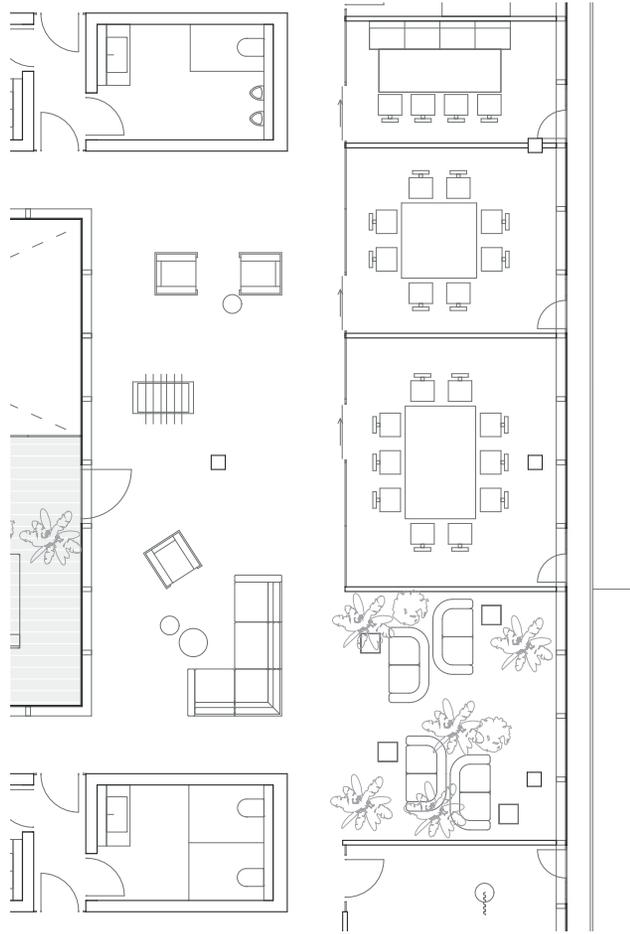
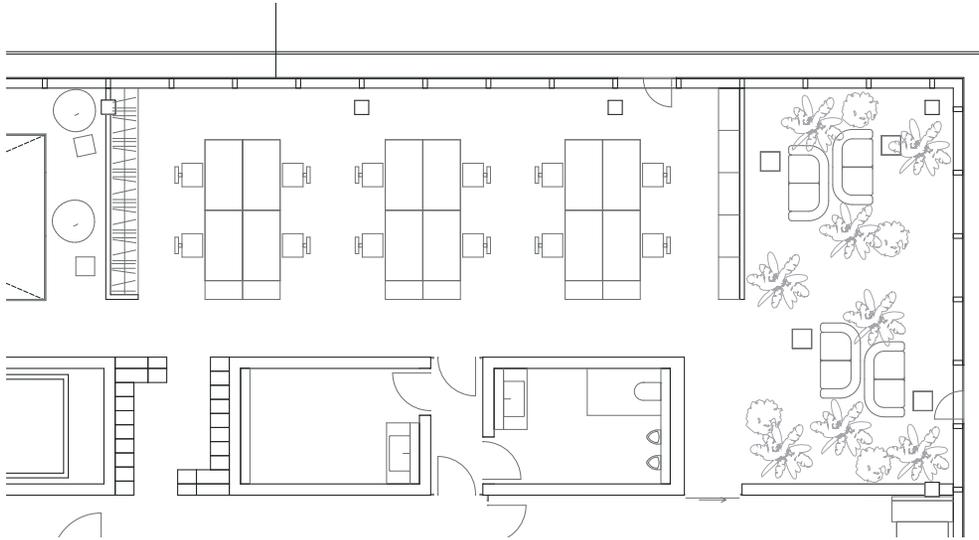


Abbildung 116-117: Agora, Gruppenräume



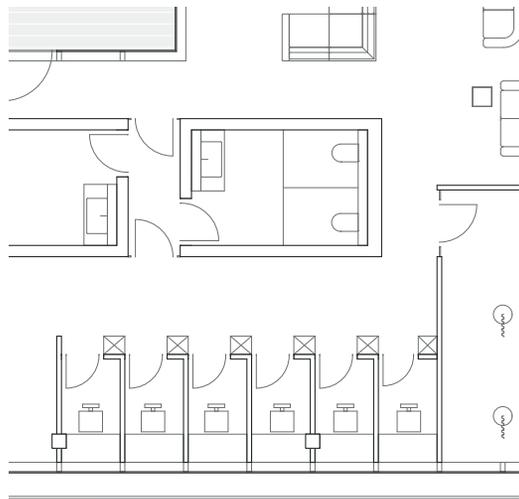
Arbeitsplätze

Der Arbeitsraum dient zur klassischen Arbeit am Schreibtisch. Das Konzept der festen Arbeitsplätze ist nicht gegeben. Die Schreibtische stehen jedem zur Verfügung, der gerade einen Platz benötigt. Durch Laptop und Smartphone ist die Bindung an den Schreibtisch nicht mehr Zwang. Aus diesem Grund kann das Arbeiten beispielsweise in das Pflanzenbüro verlegt werden. Auf Sofas ist ruhiges Arbeiten möglich, während man sich dabei zwischen unterschiedlichen Pflanzen aufhält, welche für gutes Klima und eine private Atmosphäre sorgen.



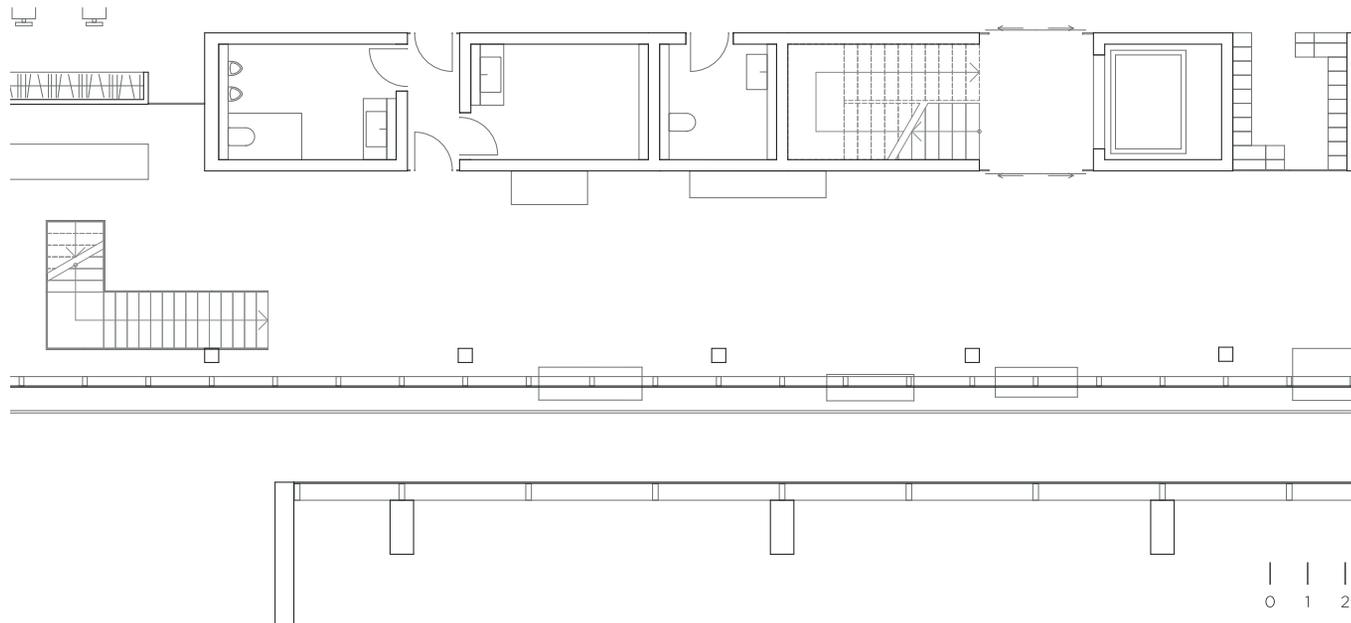
Fokuszellen

Die kleinen Parzellen dienen für fokussierte Arbeit, um ungestört zu sein. Ohne Ablenkung durch Lärm und ein breites Sichtfeld gelingt es hier sich zu konzentrieren oder ein wichtiges Telefonat zu führen. Die Ausrichtung auf das Dach der Halle bieten einen ruhigen Ausblick.



Ausstellung

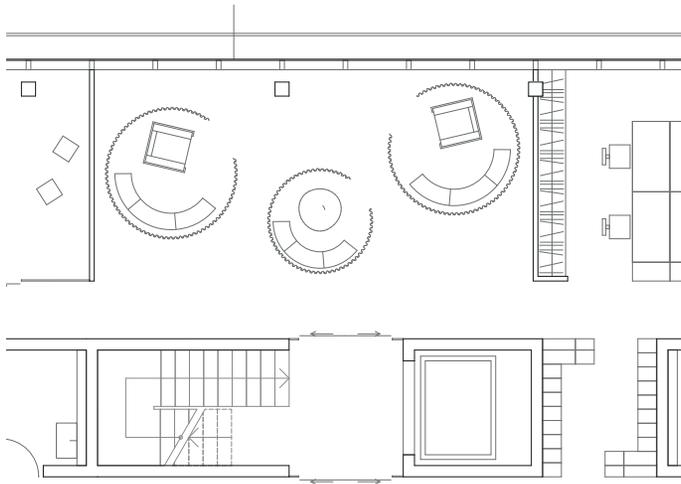
Die Ausstellung dient dazu, der Öffentlichkeit einen Einblick in die Fabrik zu ermöglichen und sie dem Thema Industrie 4.0 und dem Konzept der smart factory nahe zu bringen.





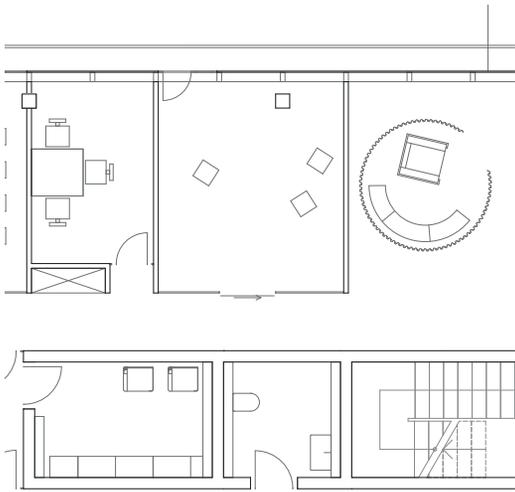
Lounge | Bibliothek

Dieser Bereich dient zur Informationsbeschaffung und Entspannung. Dort lässt es sich in Büchern und Magazinen stöbern, während man einen ruhigen Platz um zu Lesen findet.



Kreativraum

Der Kreativraum ist ein Raum, bei dem zwei Wände aus Whiteboards bestehen. So kann man auf den Wänden, wie auf einer Tafel, seine Ideen skizzieren und der Kreativität freien Lauf lassen.



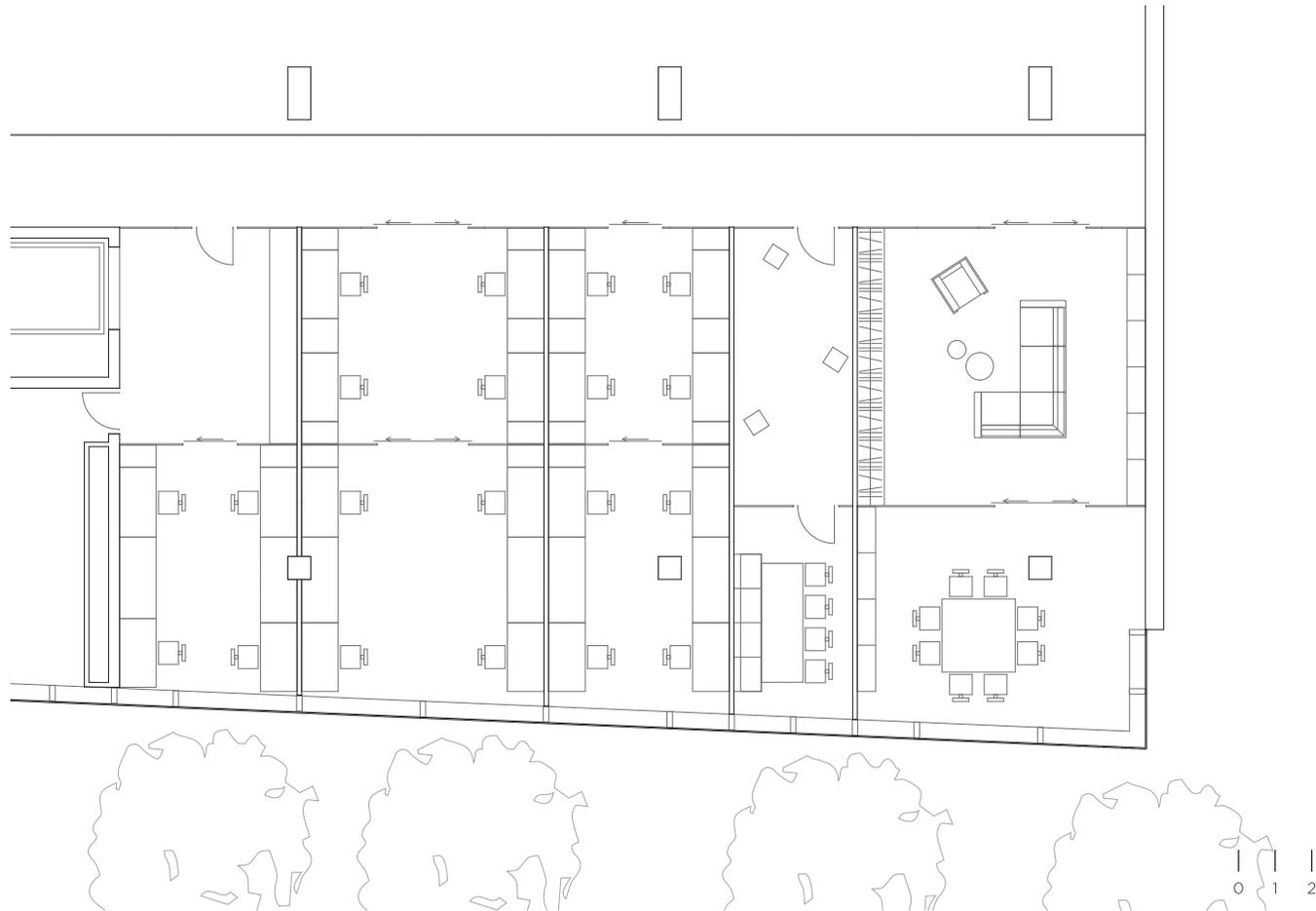
Durchgang

Der Durchgang zwischen den beiden Gebäuden trennt das Büro von der Werkshalle. Gleichzeitig bildet die Blickachse durch die Glasfassaden eine Verbindung. Außerdem wird so der Öffentlichkeit ein Einblick in die beiden Gebäude ermöglicht. So führt der Weg von der Carussallee tiefer in die Campusallee.



1. Stock Werkshalle

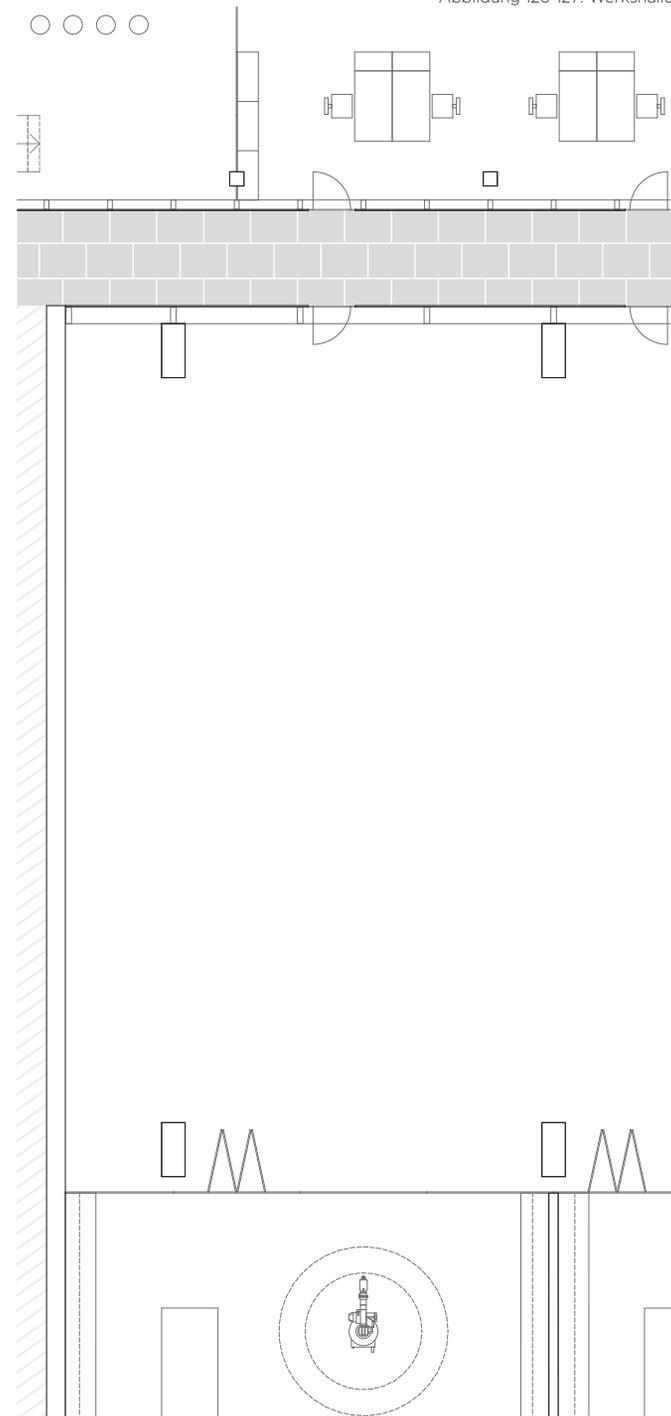
Im Obergeschoss des Produktionskomplexes befinden sich Laborräume um Forschungen bezüglich Maschinen und Produkten stattfinden kann. Daneben befinden sich auch hier Kreativräume, Agora und Loungebereiche, um auch hier das Arbeitsklima positiv zu gestalten.

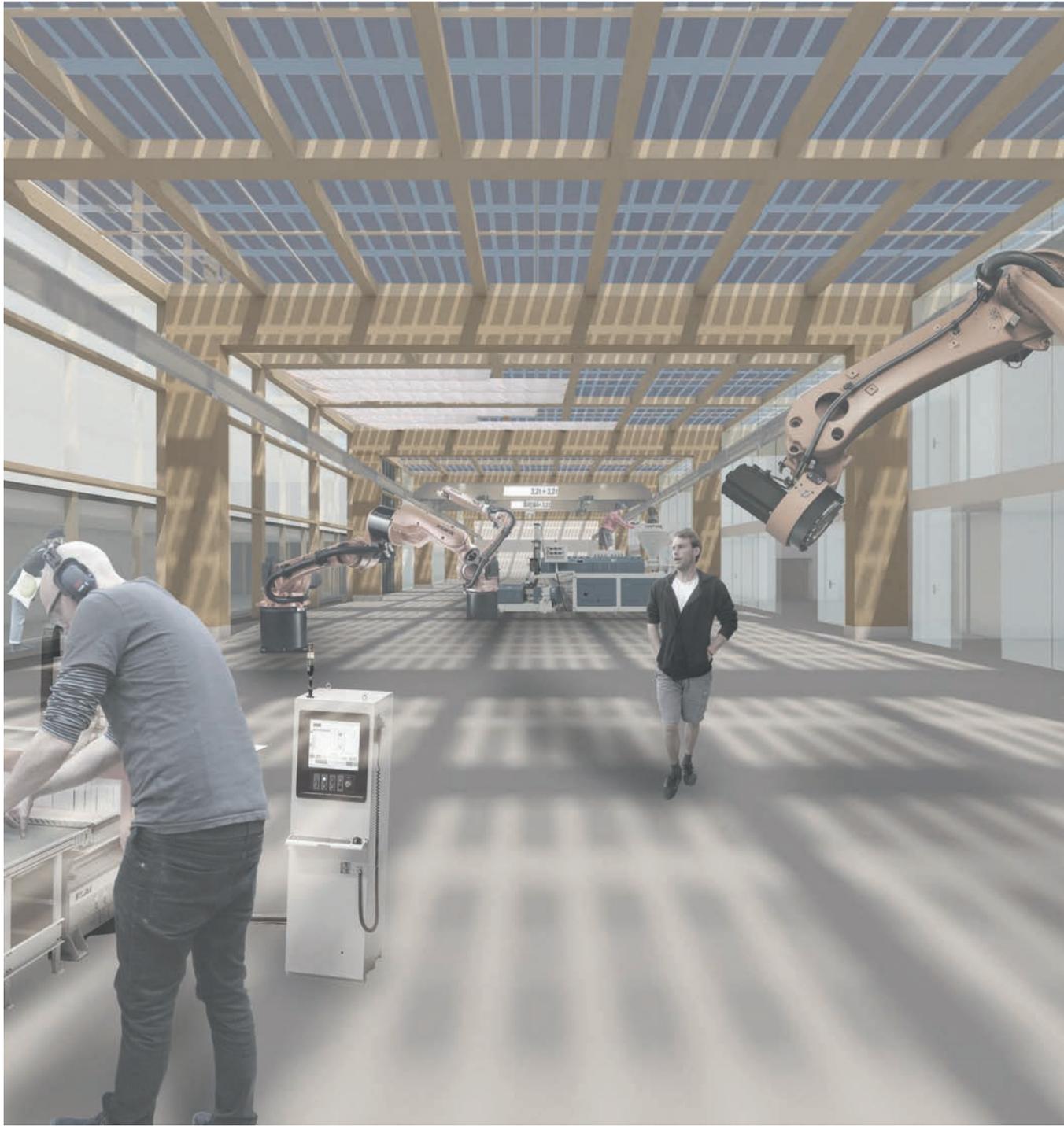


Werkshalle

Die Werkshalle ist das Herzstück des Gebäudes. In diesem Raum werden Produktionsprozesse erforscht und ausprobiert. Über den Boden sind Anschlüsse jeglicher Maschinen möglich. Zudem befindet sich eine Kranbahn in der Halle, um schweres Gerät transportieren zu können. Das Glasdach bringt Wärme und Helligkeit ins Innere. Anschließende Räume bringen kurze Laufwege zu Werkstätten, Magazin und Lagerflächen, so dass eine angenehme Arbeitsumgebung entsteht.

Abbildung 126-127: Werkshalle





04-6 Schaubilder



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abbildung 128: Perspektive Ost



Die approbierte gedruckte Version von dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved and printed version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



Abbildung 129: Perspektive West



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar.
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Anhang

Quellenverzeichnis

- AERZTEBLATT.DE | 2016: BEERHEIDE, Rebecca: *Archiv. Deutsches Ärzteblatt. 24/2016. Medizin 4.0: Digitale Faszination*. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/180052/Medizin-4-0-Digitale-Faszination> | 2016
- ALLABOUTSOURCING.DE | 2016: Sourcing TV. Themen. Stellenangebote. Termine. IT- Branche startet Aufholjagd an die Weltspitze. <https://www.allaboutsourcing.de/de/it-branche-startet-aufholjagd-an-die-weltspitze/> | 01.02.2016
- AKI-SCHWEINFURT.DE | 2019: *AKI-Förderkreis Industrie-, Handwerks- und Gewerbekultur Schweinfurt e.V.: Industrie. Großindustrie. BOSCH-REXROTH*. <https://aki-schweinfurt.de/industrie/grossindustrie/deutsche-star/deutsche-star-geschichte/AKI/2016/Fiedler-Bosch-Rexroth-Allgla> | Februar 2019
- ALTE-WARTE.DE | 2019: *Alte Warte Kleingartenanlage*. <http://www.alte-warte.de> | 2019
- ALEXANDERTHAMM.COM | 2018: TIEDEMANN, Michaela: *Advanced Analytics in Theorie und Praxis*. <https://www.alexanderthamm.com/de/artikel/advanced-analytics-theorie-und-praxis/> | 2018
- AZURA.MICROSOFT.COM | 2019: Startseite. Übersicht. Was ist Cloud Computing? Leitfaden für Einsteiger. <https://azure.microsoft.com/de-de/overview/what-is-cloud-computing/> | 2019
- BAHN.DE | 2019: *DB Station&Service AG: mdb_286143_schweinfurt_hbf_1819_ab_heft.pdf: Abfahrt Schweinfurt Hbf*. | 2019
- BARKOWLEIBINGER.COM | 2019: *Alle Projekte. Trumpf Smart Factory Chicago. Information*. https://barkowleibinger.com/archive/view/trumpf_smart_factory | 2019
- BDI.EU | 2019: *BDI. Themenfelder. Mittelstand- und Familienunternehmen. Wo das Herz der Deutschen Wirtschaft schlägt*. <https://bdi.eu/themenfelder/mittelstand-und-familienunternehmen/wo-das-herz-der-deutschen-wirtschaft-schlaegt/> | 2019
- BIGDATA-INSIDER.DE | 2016: LITZEL, Nico: *Definition. Was ist Industrie 4.0?* <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-industrie-40-a-563898/> | 01.09.2016
- BMBF.DE | 2013: Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft - Wissenschaft und acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V.: *Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlung für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0*. <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> | April 2013
- COMPETITIONLINE.DE | 2019a: *DE-97421 Schweinfurt. 02/2016. Ergebnis. Konversion Ledward Barracks / FHWS i-Campus*. <https://www.competitionline.com/de/beitraege/116623> | 24.02.2016
- COMPETITIONLINE.DE | 2019b: *DE-97421 Schweinfurt. 09/2017. Ergebnis. Carusallee*. <https://www.competitionline.com/de/beitraege/146976> | 10.10.2017
- COMPUTERWOCHE.DE | 2007: HOCHSTEIN, Axel; EBERT, Nico; ÜBERNICKEL, Falk, BRENNER, Walter: *IT-Industrialisierung - Was ist das?* <https://www.computerwoche.de/a/it-industrialisierung-was-ist-das.592035> | 03.04.2007
- DBZ.DE | 2018: 01/2018. Architektur. https://www.dbz.de/artikel/dbz_ARENA2036_Universitaet_Stuttgart_3084219.html | Januar 2018
- DEFINITION.CS.DE | 2018: *Definition. Internet Sicherheit*. <https://definition.cs.de/internet-sicherheit/> | 2018
- DEUTSCHLAND.DE | 2018: ORTH, Martin: *Industrieland Deutschland: sechs starke Zahlen*. <https://www.deutschland.de/de/topic/wirtschaft/deutschlands-industrie-die-wichtigsten-zahlen-und-fakten> | 24.08.2018
- DESTATIS.DE | 2019: *Themen. Wirtschaft. Aussenhandel. Publikationen. Zusammenfassende Übersichten - endgültige Jahresergebnisse. Zusammenfassende Übersichten für den Außenhandel - endgültige Ergebnisse - Fachserie 7 Reihe 1 - 2017*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/_inhalt.html#sprg230094 | 2019
- DETAIL.DE | 2019: SCHOOF, Jakob: *Artikel. Gebauter Kompetenznachweis TRUMPF Smart Factory bei Chicago*. <https://www.detail.de/artikel/gebauter-kompetenznachweis-trumpf-smart-factory-bei-chicago-31214/> | 12.12.2017
- DEUTSCHLANDFUNK.DE | 2005: GRÜNDLER, Karl F.: *Erster Zustrom von Gastarbeitern aus dem Süden*. https://www.deutschlandfunk.de/erster-zustrom-von-gastarbeitern-aus-dem-sueden.871.de.html?dram:article_id=125367 | 20.12.2005
- DE.CLIMATE-DATA.ORG | 2019: *Climate-Data.org: Europa. Deutschland. Bayern. Schweinfurt*. <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/bayern/schweinfurt-22944/> | Stand Februar 2019
- DIGITALISIERUNG INDUSTRIELLER ARBEIT | 2015: HIRSCH-KREINSEN, Hartmut: *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Einleitung*. Baden-Baden. S. 11 | 2015
- DR. PHIL. NICOLA LEIBBINGER-KAMMÜLLER | 2019: DR. PHIL. LEIBBINGER-KAMMÜLLER, Nicola: *Trumpf. Produkte. Smart Factory. Chicago*. https://www.trumpf.com/de_DE/produkte/smart-factory/chicago/ | 2019
- DUDEN.DE | 2019: *Duden. Startseite. Wörterbuch. Industrie*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Industrie> | 2019
- ELON MUSK | 2019: MUSK, Elon: *Elon Musk News: Blog: Elon Musk Gigafactory Quotes*. <https://elonmusknews.org/blog/elon-musk-gigafactory-quotes> | 2019
- ETYMOLOGISCHES RECHTSWÖRTERBUCH S. 198 | 1995: KÖBLER, Gerhard: *Etymologisches Rechtswörterbuch S. 198*. | 1995
- FOSTEC.COM | 2019: FOSTEC Company: *Kompetenzen. Digitalisierungsstrategie. Industrie 4.0*. <https://www.fostec.com/de/kompetenzen/digitalisierungsstrategie/industrie-4-0/> | 2019
- FAZ.NET | 2016: ALA./REUTERS: *Wirtschaft. Unternehmen. Vergleich mit anderen Ländern: Die deutsche Industrie ist bärenstark*. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/vergleich-mit-anderen-laendern-die-deutsche-industrie-ist-baerenstark-14295960.html> | 19.06.2016
- FHWS.DE | 2019: FHWS: *Hochschule. Die FHWS*. <https://www.fhws.de/hochschule/die-fhws/> | Stand Februar 2019
- GEODATEN.BAYERN.DE | 2019: *Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege: Regierungsbezirk Unterfranken. Schweinfurt (Stadt). Schweinfurt. Baudenkmäler*. http://geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmaliste/pdf/denkmaliste_merge_662000.pdf S. 23 | 09.02.2019
- HENN.COM | 2019: *Project. Science. ARENA2036*. <https://www.henn.com/de/projects/science-education/arena2036> | 2019
- IFACTORY S. 1 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker. S. 9, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf)* | 2016

IFACTORY S. 2 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 2, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

IFACTORY S. 8 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 8, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

IFACTORY S. 9 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 9, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

IFACTORY S. 10 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 10, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

IFACTORY S. 13 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 13, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

IFACTORY S. 15 | 2016: BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker*. S. 15, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

INDUSTRIE 4.0 ECHTZEIT | 2014: HALAG, Wolfgang A.; UNGER, Herwig: *Industrie 4.0 und Echtzeit*. Springer Vieweg Verlag | 2014

INDUSTRIE 4.0 EINFÜHRUNG 2014: DRATH, Rainer: *Industrie 4.0 - Eine Einführung*, Ausgabe 3/14 | 2014

INDUSTRIEBETRIEBSLEHRE S.19 | 1994: SCHWEITZER, Marcell: *Industriebetriebslehre*. S. 19 | 1994

INDUSTRIEBETRIEBSLEHRE | 1986: KIGLER, Wolfgang: *Industriebetriebslehre*, Band 1. S. 12. | 1986

INDUSTRIELLES MANAGEMENT S. 17 | 2006: HANSMANN, Karl-Werner: *Industrielles Management. III Betriebsformen der entstehenden Industrie*. S. 17 | 2006

INDUSTRIELLES MANAGEMENT S. 19 | 2006: HANSMANN, Karl-Werner: *Industrielles Management. III Betriebsformen der entstehenden Industrie*. S. 19 | 2006

INDUSTRIE-WEGWEISER.DE | 2019: *Von Industrie 1.0 bis 4.0. Industrie im Wandel der Zeit*. <https://industrie-wegweiser.de/von-industrie-1-0-bis-4-0-industrie-im-wandel-der-zeit/> | 2019

INFORMATIONSBROSCHÜRE STADT SCHWEINFURT S. 7 | 2002: *Informationsbroschüre Stadt Schweinfurt*. Weka Info-Verlag, Mering S. 7 | 2002

INFORMATIONSBROSCHÜRE STADT SCHWEINFURT S. 25 | 2002: *Informationsbroschüre Stadt Schweinfurt*. Weka Info-Verlag, Mering S. 25 | 2002

INGENIEUR.DE | 2019: HÜHN, Silvia. *Technik. Fachbereiche. Rekorde. Ranking. Die 10 größten Fabriken der Welt. 7. Tesla (Fermont, USA)*. <https://www.ingenieur.de/technik/fachbereiche/rekorde/die-10-groessten-fabriken-der-welt/> | 20.05.2019

INTERVIEW PROFESSOR HENN | 2019: *Anhang. Interview*. | 08.02.2019

IPH-HANNOVER.DE | 2019: *Additive Fertigung als zukunftsweisendes Fertigungsverfahren*. <https://www.iph-hannover.de/de/dienstleistungen/fertigungsverfahren/additive-fertigung/> | 2019

ISEK S. 13 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.1.1 Lage und Anbindung*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 13-14 | 2016

ISEK S. 14-33 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.2 Demographie und soziale Lage*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 14-33 | 2016

ISEK S. 14 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.1.1 Lage und Anbindung*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 14 | 2016

ISEK S. 20 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.2.5 Altersstruktur*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 20 | 2016

ISEK S. 14-28 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.2 Demografie und soziale Lage*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 14-28 | 2016

ISEK S. 25-26 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.2.6 Ausländeranteil*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 25-26 | 2016

ISEK S. 42 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.4.1 Siedlungsstruktur*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 42 | 2016

ISEK S. 42-44 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.4.1 Siedlungsstruktur*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 42-44 | 2016

ISEK S. 44 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.4.1 Siedlungsstruktur*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklungs- und Hochbauamt): S. 44 | 2016

ISEK S. 42-44 | 2016: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.4.2 Städtebauliche*

Grundstruktur. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 42-44 | 2016

ISEK S. 44-45 | 2016: UmbauStadt GbR: *Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.4.2 Städtebauliche Grundstruktur. 1.4.3 Flächennutzungsplan.* Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 44-45 | 2016

ISEK S. 58-59 | 2016: UmbauStadt GbR: *Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1.5 Verkehr und Umwelt.* Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 58-59 | 2016

ISEK S. 80-83 | 2016: UmbauStadt GbR: *Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 3.3.1 Zielspektrum der Schwerpunkträume. Askren Manor.* Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 80-83 | 2016

ISEK S. 84 | 2016: UmbauStadt GbR: *Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 3.3.1 Zielspektrum der Schwerpunkträume. Ledward Barracks.* Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 84 | 2016

ISEK S. 84-87 | 2016: UmbauStadt GbR: *Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 3.3.1 Zielspektrum der Schwerpunkträume. Ledward Barracks.* Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 84-87 | 2016

IT-BUSINESS.DE | 2016: GANDORFER, Sarah: Definition. Was ist ein Systemintegrator? <https://www.it-business.de/was-ist-ein-systemintegrator-a-654261/> | 2016

JAHRBUCH FÜR FRÄNKISCHE LANDESFORSCHUNG | 2001: *Zentralinstitut für Regionenforschung, Sektion Franken: Jahrbuch für fränkische Landesforschung; Band 61 - 2001.* S. 161 | 2001

JALOPNIK.COM | 2016: BALLABAN, Michael. *Inside the Tesla Gigafactory, The Biggest Factory in the World.* <https://jalopnik.com/inside-the-tesla-gigafactory-the-biggest-factory-in-th-1784369456> | 28.07.2016

JUGENDHILFEPLAN-SW.DE | 2019a: *Jugendhilfeplan der Stadt Schweinfurt. Allgemein. Planungsgebiete. Musikerviertel.* <http://www.jugendhilfeplan-sw.de/allgemein/planungsgebiete/musikerviertel/> | 2019

JUGENDHILFEPLAN-SW.DE | 2019b: *Jugendhilfeplan der Stadt Schweinfurt. Allgemein. Planungsgebiete. Gartenstadt.* <http://www.jugendhilfeplan-sw.de/allgemein/planungsgebiete/gartenstadt/> | 2019

KARRIERE.FMC-AG.DE | 2019: <https://karriere.fmc-ag.de/808.html> | Stand Februar 2019

KONVERISON-LEDWARD-BARRACKS.DE | 2019a: *Zukunft findet Stadt. Startseite* <https://konversion-ledward-barracks.de> | 2019

KONVERISON-LEDWARD-BARRACKS.DE | 2019b: *Zukunft findet Stadt. Das Areal.* <https://konversion-ledward-barracks.de/das-areal/> | 2019

KONVERISON-LEDWARD-BARRACKS.DE | 2019c: *Zukunft findet Stadt. Aktuelles.* <https://konversion-ledward-barracks.de/aktuelles/> | 2019

KONVERISON-LEDWARD-BARRACKS.DE | 2019d: *Zukunft findet Stadt. Wettbewerb. Siegerentwurf Carusallee.* <https://konversion-ledward-barracks.de/siegentwurf-carusallee/> | 2019

MAINPOST.DE | 2018a: SCHAEFER, Josef: *Schweinfurt bei den reichsten Städten.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Schweinfurt-bei-den-reichsten-Staedten;art763,9949927> | 01.05.2018

MAINPOST.DE | 2018b: SAUER, Stefan: *Die Wiege der Leopoldina.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Die-Wiege-der-Leopoldina;art742,10047576> | 05.09.2018

MAINPOST.DE | 2018c: *Schweinfurt. Ich bin Schweinfurter.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Ich-bin-ein-Schweinfurter;art742,6086147> | 08.04.2011

MAINPOST.DE | 2018d: SCHIKORA, Oliver: *Der Industrie 4.0 auf der Spur.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Der-Industrie-4-0-auf-der-Spur;art742,10072112> | 04.10.2018

MAINPOST.DE | 2018e: HELFERICH, Hannes: *Als Schweinfurt am Abgrund stand.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/Als-Schweinfurt-am-Abgrund-stand;art742,9889795> | 21.02.2018

MAINPOST.DE | 2018f: HÜSSNER, Wolfgang: *FHWS-i-Campus wird am Standort Schweinfurt dual.* <https://www.mainpost.de/regional/schweinfurt/FHWS-i-Campus-wird-am-Standort-Schweinfurt-dual;art742,9966522> | 26.05.2018

NATIONALATLAS BAND 5 | 2002: FRIEDRICH, Klaus; HAHN, Barbara; POPP, Herbert: *Nationalatlas. Band 5. Dörfer und Städte. BODE, Volker Kriegszerstörung und Wiederaufbau deutscher Städte nach 1945.* Leibniz-Institut für Länderkunde. S. 88-91 | 2002

N-TV.DE | 2019: *Wirtschaft. Nur drei andere Staaten besser: Deutschland punktet als Industriestandort.* <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Deutschland-punktet-als-Industriestandort-article21224553.html> n-tv/ fzb/dpa | 23.08.2019

PFEFFERKORN-INGENIEURE.DE | 2019: *Projekte. Sonstiges. Neubau Arena 2036 Stuttgart-Vaihingen.* https://www.pfefferkorn-ingenieure.de/html/arena_2036.html | 2019

PLATTFORM-I40.DE | 2019: *Industrie 4.0. Was ist Industrie 4.0* <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html> | 2019

PROGRAMM.ARD.DE | 2015: LEUZE, Mirjam; WEIHERMANN, Ralph: *TV, Themenschwerpunkte. Dokus/Reportagen. Alle Dokumentationen. Startseite. Gnadenlos billig - Der Handyboom und seine Folgen.* <https://programm.ard.de/TV/Themenschwerpunkte/Dokus--Reportagen/Alle-Dokumentationen/Startseite/?sendung=2872216321173409> | 23.12.2015

REFA.DE | 2019: *Startseite. Service. Das Refa-Lexikon. Smart Factory.* <https://refa.de/service/refa-lexikon/smart-factory> | 2019

REPORT.WEFORUM.ORG | 2016: reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/country-economy-profiles/Germany | 2016

REVISTA.DE | 2018: KOHL, Florian: *Die wirtschaftliche Situation der bayrischen Region Schweinfurt.* <https://revista.de/die-wirtschaftliche-situation-der-bayerischen-region-schweinfurt/> | 15.06.2018

ROTT, Wilfried: *Sachs - Unternehmer, Playboys, Millionäre.* Blessing | 2005

SCHAEFFLER.DE | 2019: Schaeffler. *Mechatronik. Bahn. Conditioning Monitoring*

4.0 für die Bahn. <https://www.schaeffler.de/content.schaeffler.de/de/produkte-und-loesungen/industrie/branchenloesungen/bahn/mechatronik/index.jsp> | Stand Februar 2019

SCHREIBMASCHINE S. 8 | 1941: VON EYE, Werner: *Kurz gefaßte Geschichte der Schreibmaschine und des Maschinenschreibens*. Apitz Verlagsbuchhandlung, Berlin. S. 8. | 1941

SCHWEINFURT.DE | 2017a: *Bürgeramt der Stadt Schweinfurt: Gesamtbevölkerung Schweinfurt*. <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/stadt/zahlen-daten-und-fakten/1182.Bevoelkerung.html> | 31.12.2017

SCHWEINFURT.DE | 2019b: PFISTER, Stefan: *50 Jahre Ingenieursausbildung in Schweinfurt*. <https://www.schweinfurt.de/wirtschaft-bildung/aktuelles/3381.50-Jahre-Ingenieursausbildung-in-Schweinfurt.html> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019c: *Der Wirtschaftsstandort Schweinfurt*. <https://www.schweinfurt.de/wirtschaft-bildung/4478.Der-Wirtschaftsstandort-Schweinfurt.html> | 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019d: *Stadt Schweinfurt: Leben & Freizeit. Bauen & Wohnen. Stadtentwicklung. Baupläne*. https://www.schweinfurt.de/leben-freizeit/bauen-wohnen/stadtentwicklung/bauplaene/m_15025 | 20.11.2012

SCHWEINFURT.DE | 2019e: PFISTER, Stefan: *Haushalt 2018 im Zeichen einer lebenswerten Stadtentwicklung*. <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/aktuelles/6440.Haushalt-2018-im-Zeichen-einer-lebenswerten-Stadtentwicklung.html> | 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019f: PFISTER, Stefan: *Leben & Freizeit. Aktuelles. Bayerische Stadtbauräte beeindruckt von 10 Jahren Stadtbau*. <https://www.schweinfurt.de/leben-freizeit/aktuelles/2067.Bayerische-Stadtbauraeete-beeindruckt-von-10-Jahre-Stadtbau.html> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019g: PFISTER, Stefan: *Rathaus & Politik. Aktuelles. Haushalt 2017: Hohe Investitionen für die Konversion*. <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/aktuelles/5638.Haushalt-2017-Hohe-Investitionen-fuer-die-Konversion.html> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019h: *Rathaus & Politik. Stadt. Industriegeschichte*. <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/stadt/4674.Industriegeschichte.html> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURT.DE | 2019i: *Rathaus & Politik. Pressestelle. Bürgerinformationen. Schweinfurt startet Planung für neue Stadthalle*. <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/pressestelle/buergerinformationen/5800.Schweinfurt-startet-Planungen-fuer-neue-Stadthalle.html> | 2017

SCHWEINFURT.BUNDESIMMOBILIEN.DE | 2019: *Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Liegenschaften. Geschichte der Liegenschaften*. <https://schweinfurt.bundesimmobilien.de/342453/konversion-in-schweinfurt> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURTFUEHRER.DE | 2018a: UNRATH, Michael: *Woher kommt der Name Schweinfurt?* <https://www.schweinfurtfuehrer.de/geschichte/woher-kommt-der-name-schweinfurt/> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURTFUEHRER.DE | 2019b: HOFMANN, Peter: *Geschichte. 1700 - 1800*. <https://www.schweinfurtfuehrer.de/geschichte/1700-1800> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURTFUEHRER.DE | 2019c: HOFMANN, Peter: *Industriekultur - Ergebnisse*

der Arbeiten des AKI Förderkreises Industrie-, Handwerks- und Gewerbekultur Schweinfurt e.V. <https://www.schweinfurtfuehrer.de/industriegeschichte> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURTFUEHRER.DE | 2019d: HOFMANN, Peter: *Geschichte. 1945-1950. Die Zeit des Wiederaufbruchs und der Entnazifizierung 1945 - 1948*. <https://www.schweinfurtfuehrer.de/geschichte/1945-1950/> | Stand Februar 2019

SCHWEINFURTFUEHRER.DE | 2019e: | HOFMANN, Peter: *Alte Stadtansicht und Info. Kasernen*. <https://www.schweinfurtfuehrer.de/alte-stadtansichten-und-infos/kasernen/> | 2019

SKF.COM | 2018: SEIDEL, Dietmar: *SKF: Aktuelles. Nachrichten-Suchfunktion. Groblager-Fabrik von SKF fertigt Jubiläums-Nautilus: Einhunderfünfigstes Vier-Meter-Lager ausgeliefert*. <https://www.skf.com/de/news-and-media/news-search/2018-05-29-groblager-fabrik-von-skf-fertigt-jubilaeums-nautilus-einhundertfunfzigstes-vier-meter-lager-ausgeliefert.html> SKF, SKF Gruppel | 29.05.2018

SPEKTRUM | 2000: *Lexika. Lexikon der Neurowissenschaft. Autonomer Roboter. Lexikon der Neurowissenschaften. Autonomer Roboter*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg <https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/autonomer-roboter/1159> | 2019

STATISTIK.BAYERN.DE | 2016: *Bayerisches Landesamt für Statistik: Beiträge zur Statistik - 182A2 201800 - Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern bis 2037. Heft 550. Demographisches Profil für die Kreisfreie Stadt Schweinfurt*. <https://www.statistik.bayern.de/statistik/kreise/09662.pdf> | Stand Februar 2019

SWR.DE | 2019: SCHMIDT, Andreas Christoph: *SWR. Schätze der Welt. Derwent Valley - Wo alles begann. Am Anfang des Industriezeitalters*. | 11.1.2016

SWR.DE | 2018: *SWR. SWR2. Wissen. Konrad Zuse. Die Erfindung des Computers*. 17.5.1984

TESLA.COM | 2017: TESLA TEAM: *Blog. Battery Cell Production Begins at the Gigafactory* https://www.tesla.com/de_DE/blog/battery-cell-production-begins-gigafactory?redirect=no | 04.01.2017

THEDRIVE.COM | 2016: CANTLE, Chris. *Inside Tesla's Gigafactory. The Drive dives into the heart of our battery powered future*. <https://www.thedrive.com/news/4587/inside-teslas-gigafactory> 26.07.2016

TOPOGRAPHISCHE KARTE DES BLVA, Blatt 5927 | 2018: *Amtliche Topographische Karte 1: 25 000 ATK25. Blatt 5927* | 2018

TRUMPF.COM | 2019: TRUMPF Smart Factory Chicago. https://www.trumpf.com/de_INT/landing-pages/global/chicago-smart-factory-eroeffnung/ | 2019

VBW.DE | 2019: BROSSARDT, Bertra.: DR. SCHLESINGER, Michael, PROGRNOS AG: *Aktionsfelder. Europa. Binnenmarkt und Unternehmen. Die Bedeutung der deutschen Industrie für Europa*. vbw - Vereinigung der Bayrischen Wirtschaft e.V. <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Aktionsfelder/Europa/Binnenmarkt-und-Unternehmen/Die-Bedeutung-der-deutschen-Industrie-für-Europa.jsp> | 04.2019

VDI-NACHRICHTEN.DE | 2011: KAGERMANN, Henning; LUKAS, Wolf-Dieter; WAHLSTER, Wolfgang: *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*. vdi-nachrichten Nr. 13-2011. S. 2. VDI Verlag GmbH. Düsseldorf | April 2011.

WELT.DE | 2013: KELLERHOFF, Sven Felix: *Geschichte. Zweiter Weltkrieg. Der Untergang der US Air Force über Schweinfurt*. <https://www.welt.de/geschichte/>

Quellenverzeichnis

zweiter-weltkrieg/article119096357/Der-Untergang-der-US-Air-Force-ueber-Schweinfurt.html Axel Springer SE | 17.08.2013
WIKIPEDIA.DE | 2019a: *Schweinfurt. Geschichte. Späte Neuzeit*. https://de.wikipedia.org/wiki/Schweinfurt#Späte_Neuzeit | Stand Februar 2019
WIKIPEDIA.DE | 2019b: *Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt. i-Campus Schweinfurt*. https://de.wikipedia.org/wiki/Hochschule_für_angewandte_Wissenschaften_Würzburg-Schweinfurt#i-Campus_Schweinfurt | Stand Februar 2019
WIKIPEDIA.DE | 2019c: *Nordwestlicher Stadtteil (Schweinfurt). Geschichte*. [https://de.wikipedia.org/wiki/Nordwestlicher_Stadtteil_\(Schweinfurt\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Nordwestlicher_Stadtteil_(Schweinfurt)) | 2019
WINKEL-FROH.DE | 2019: *Projekte. Schweinfurt Ledward Barracks*. <http://www.winking-froh.de/de/projekte/ledward-barracks> | 2019
WIRTSCHAFTSLEXIKON.GABLER.DE | 2019: Startseite. *BWL. Allgemeine BWL. Wirtschaftsinformatik. Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kuenstliche-intelligenz-ki-40285> | 2019
WISSENSCHAFT.DE | 2018: *Technik Digitales. Die Entwicklung des Internets*. Konradin Medien GmbH | 15.01.2018
WIWO.DE | 2018: SCHMIDT, Kristin: *Unternehmen. Mittelstand. Hannover Spezial. Weltmarktführer-Ranking: Die Hidden Champions 2018* <https://www.wiwo.de/unternehmen/mittelstand/hannovermesse/hidden-champions-das-sind-deutschlands-geheime-weltmarktfuehrer/20883700.html> | 29.01.2018
WUERZBURGERLEBEN.DE | 2015: *Würzburg erleben Redaktion: IC-Anschluss ab 2028 für Schweinfurt*. <https://www.wuerzburgerleben.de/2015/03/20/ic-anschluss-ab-2028-fuer-schweinfurt/> | 20.03.2015

Abbildungsverzeichnis

iFactory

Abb. 01: iFactory: Die verschiedenen Teilbereiche der iFactory.

Standort Schweinfurt

Abb. 02: Schweinfurt am Main: HOLNÄCK, Hendrik: *Schweinfurt am Main*. <http://www.hholaeck.de> | 2019

Abb. 03: Schweinfurt am Main: *Schweinfurt*. Karten App. Apple | 2019

Abb. 04: Schweinfurter Brücke: *Schweinfurt 1932*. <https://www.schweinfurtfuehrer.de/alte-stadtansichten-und-infos/mainbruecken/> | 1932

Abb. 05: Lage Schweinfurts: Auf Basis von: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: 1. Bestandsanalyse Lage Schweinfurts in Unterfranken*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 13 | 2016

Abb. 06: Lage Schweinfurts | 2019

Abb. 07: Schwarzplan Schweinfurt : Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT -*

Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt. | 2018

Abb. 08: Infrastruktur Schweinfurt: Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 09: Schweinfurter 1648 : MERIAN, Matthaeus: *Gesamtansicht Schweinfurt von der Mittagseite (Süden)*, 1648 <https://www.schweinfurtfuehrer.de/geschichte/1600-1700/aus-der-beckschen-chronik-übersicht-d-merkwürdigeren-ereignisse-der-geschichte-schweinfurts-1600-1/> | 1648

Abb. 10: 75 Jahre FAG Kugelfischer: *Werbung Schweinfurt 75 Jahre FAG Kugelfischer*. Archiv FAG Kugelfischer | 1958

Abb. 11: Schweinfurt Kunst und Kultur: *Haushalt 2018 - Lebenswerte Stadtentwicklung, Präsentation im Stadtrat* <https://www.schweinfurt.de/rathaus-politik/aktuelles/6440.Haushalt-2018-im-Zeichen-einer-lebenswerten-Stadtentwicklung.html> | 2018

Abb. 12: Schweinfurt Kunst und Kultur: KASPAREK, David: *Museum Georg Schäfer* <https://www.flickr.com/photos/dave7dean/30287993950> | 09.September 2016

Abb. 13: Flächenwidmung Schweinfurt: Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 14: Schweinfurt Stadtteile: Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 15: Schweinfurt Siedlungsstruktur: Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 16: Schwarzplan mit Infrastruktur und US Kasernengelände: Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 17: Demographie Schweinfurt: Auf Basis von: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: Kreisdiagramme zur zusammenfassenden Stadtteilbewertung*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 30-31 | 2016

Abb. 18: Klima Schweinfurt: Auf Basis von: *climate-data.org: Europa: Deutschland: Bayern: Schweinfurt*. <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/bayern/schweinfurt-22944/> | 2019

Abb. 19: Verkehrsaufkommen Schweinfurter: *UmbauStadt GbR: Integriertes Städtebauliches Entwicklungskonzept der Stadt Schweinfurt - Fortschreibung des ISEK 2007: Straßenverkehr: Verkehrsmenge und Strategische Lärmkartierung (Quelle: Stadt Schweinfurt; Stand Verkehrsmenge: November 2013; Stand Lärmkartierung: August 2013)*. Weimar: Im Auftrag der Stadt Schweinfurt (Stadtentwicklung- und Hochbauamt): S. 30-31 | 2016

Abb. 20: Schweinfurt Schwarzplan mit Industrie. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt*. | 2018

Abb. 21: Schweinfurt SKF Großlager: *Montage des größten Prüfstandes kurz vor der Fertigstellung*. Archiv FAG Kugelfischer. <http://evolution.skf.com/de/staerkstes-grosslager-pruefzentrum-der-welt-nimmt-betrieb-auf/> | 2017

Abb. 22: Masterplan US-Kaserne: *Konversion*. FRANK KIESSLING ARCHITEKTEN: *Ledward Barracks. FHWS i-Campus*. <https://www.frank-kieSSLing.de/index.php?id=8> | 2016

Abb. 23: FH Würzburg -Schweinfurt Standort Schweinfurt. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2018

Ledward Barracks

Abb. 24: Tor der Ledward Barracks | 19.09.2019

Abb. 25: Nordwestlicher Stadtteil Schweinfurt. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Abb. 26: Nordwestlicher Stadtteil. Nordwestlicher Stadtteil Schweinfurt. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Abb. 27: Stadtteile Schweinfurt. Nordwestlicher Stadtteil Schweinfurt. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Abb. 28: Nachbarbebauung Franz-Schubert-Straße | 19.09.2019

Abb. 29: Kreuzung Franz-Schubert-Straße, Niederwerrner Straße | 19.09.2019

Abb. 30: Bau für Wirtschaftsingenieurwesen | 19.09.2019

Abb. 31: Masterplan ehemalige US-Kaserne: *Konversion.* FRANK KIESSLING ARCHITEKTEN: *Ledward Barracks. FHWS i-Campus.* <https://www.frank-kieSSLing.de/index.php?id=8> | 2016

Abb. 32: Nachbarschaft. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Abb. 33: Grünflächen Nachbarschaft. Auf Basis von *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 20

Abb. 34: Kleingartenanlage | 19.09.2019

Abb. 35: Theodor-Fischer-Platz aus der Sicht der angrenzenden Carus-Allee | 19.09.2019

Abb. 36: Niederwerrner Straße | 19.09.2019

Abb. 37: Infrastruktur. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Abb. 38: Der Bauplatz. Auf Basis von: *Stadtplan Stadt SCHWEINFURT - Zukunft findet Stadt. Stadtentwicklungs- und Hochbauamt Schweinfurt.* | 2019

Industrie

Abb. 39: Industriegebiet Schweinfurt. HOLNÄCK, Hendrik: *Industriegebiet Schweinfurt.* <http://www.hholaeck.de> | 2019

Abb. 40: Bestandteile Industrie 4.0. Auf Basis von: FOSTEC Company: *Kompetenzen. Digitalisierungsstrategie. Industrie 4.0.* <https://www.fostec.com/de/kompetenzen/digitalisierungsstrategie/industrie-4-0/> | 2019

Abb. 41: Erklärung Bestandteile Industrie 4.0. Auf Basis von: FOSTEC Company: *Kompetenzen. Digitalisierungsstrategie. Industrie 4.0.* <https://www.fostec.com/de/kompetenzen/digitalisierungsstrategie/industrie-4-0/> | 2019

iFactory

Abb. 42: iFactory | 2019: Die verschiedenen Teilbereiche der iFactory.

Abb. 43: Mensch und Maschine. PIXABAY: *Illustrationen. Netzwerk.* <https://pixabay.com/de/illustrations/search/netz/programmierung-3706562/> | 2019

com/de/illustrations/search/netz/ programmierung-3706562/ | 2019

Abb. 44: Vision iFactory. BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker.* S. 3. Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

Abb. 45: Erklärung Vision iFactory. BRÄUTIGAM, Volker; BODE, Jürgen; TRIPS, Christian; GREBNER, Robert; HARTMANN, Jürgen: *Intelligent Factory - Zentrum für Technologietransfer Digitale Entwicklung und Produktion in Schweinfurt in Bayer. Denker Treffen Lenker.* S. 9. Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (2016_53615_vortrag_ifactory.pdf) | 2016

Einordnung und Vergleich

Abb. 46: Kriterien iFactory | 2019

Abb. 47: Ansicht ARENA2036 | 2017: ESCH, Hans-Georg. München. *ARENA2036 Stuttgart.* HENN. <https://www.hgesch.de>

http://www.henn.com/sites/default/files/styles/detail_landscape/public/externals/7fdea0f8e2d0231353ab34c5d3b9cd4.jpg?itok=46rZYwm4 | 2017

Abb. 48: Grundriss ARENA2036 | 2017: HENN GmbH. München. *ARENA2036. Stuttgart* https://www.dbz.de/artikel/dbz_ARENA2036_Universitaet_Stuttgart_3084219.html

Abb. 49: Werkshalle ARENA2036 | 2017: GONZÁLEZ, Brigida. Stuttgart. HENN Architects. ARENA2036. Stuttgart-Vaihingen, Germany. <https://www.brigidagonzalez.de/work/arena-2036/>

Abb. 50: Schnitt ARENA2036 | 2017: HENN GmbH. München. *ARENA2036. Stuttgart* https://www.dbz.de/artikel/dbz_ARENA2036_Universitaet_Stuttgart_3084219.html | 2017

Abb. 51: TRUMPF Ansicht | 2017: MENGES, Simon. Berlin. https://barkowleibinger.com/archive/view/trumpf_smart_factory | 2017

Abb. 52: TRUMPF Grundriss | 2017: BARKOW LEIBINGER Gesellschaft von Architekten mbH. *Grundriss Ergeschoss.* https://barkowleibinger.com/archive/view/trumpf_smart_factory | 2017

Abb. 53: TRUMPF Werkshalle | 2017: MENGES, Simon. Berlin. https://barkowleibinger.com/archive/view/trumpf_smart_factory | 2017

Abb. 54: TRUMPF Schnitt | 2017: BARKOW LEIBINGER Gesellschaft von Architekten mbH. *Schnitte. Schnitt AA.* https://barkowleibinger.com/archive/view/trumpf_smart_factory | 2017

Abb. 55: TESLA Zukunftsszenario | 2016: DESJARDINS, Jeff. *These 9 Slides Put the New Tesla Gigafactory in Perspective.* <https://www.visualcapitalist.com/9-slides-put-new-tesla-gigafactory-perspective/> | 26.07.2016

Abb. 56: TESLA Masterplan | 2017: WANG, Brian: Part of the Investor Handout <https://www.nextbigfuture.com/2017/01/in-2020-tesla-gigafactory-will-produce.html> | 04.01.2017

Abb. 57: TESLA Werkshalle | 2018: SwipeGuide. Tesla Proves We Still Need Human Workers in Industry 4.0. <https://www.swipeguide.com/insights/human-workers-industry-tesla> | 11.05.2018

Abb. 58: TESLA Modell | 2016: Engadget. Inside the Gigafactory: Tesla's most important project. https://www.youtube.com/watch?v=FYQJB_2VEPw | 29.07.2016

Entwurf

- Abb. 59: Lageplan iFactory | 2019
- Abb. 60: Formfindung | 2019
- Abb. 61: Konzeptpiktogramme | 2019
- Abb. 62: Entwicklungsphasen | 2019
- Abb. 63: Infrastruktur ifactory | 2019
- Abb. 64: Analyse Raumprogramm | 2019
- Abb. 65: Raumprogramm Erdgeschoss | 2019
- Abb. 66: Raumprogramm 1. Obergeschoss | 2019
- Abb. 67: Raumprogramm 2. Obergeschoss | 2019
- Abb. 68: Raumprogramm 3. Obergeschoss | 2019
- Abb. 69: Tragwerk Büro | 2019
- Abb. 70: Tragwerk Halle | 2019
- Abb. 71: Dachaufsicht | 2019
- Abb. 72: Sonnenstudie | 2019 Auf Basis von *sonnenverlauf.de* <https://www.sonnenverlauf.de> | 2019
- Abb. 73: Brandschutzkonzept Fluchtwege | 2019
- Abb. 74: Brandschutzkonzept Sprinkleranlagen | 2019
- Abb. 75: Brandschutzkonzept Überdimensionierung | 2019
- Abb. 76: Texturen Außen Hülle | 2019: <https://www.baunetzwissen.de/fassade/tipps/news-produkte-archiv/ganzglasfassade-mit-holz-unterkonstruktion-4785028>
- Abb. 77: Texturen Außen Hülle im Sockelbereich | 2019: <http://www.solidconcretehomes.co.nz/why-concrete#energy-efficiency>
- Abb. 78: Texturen Außen Zweite Hülle Büro | 2019: <https://materialdistrict.com/material/stamisol-color-ftp-35/>
- Abb. 79: Texturen Außen Hülle Werkshalle | 2019: <http://gomba.info/wohnzime/>
- Abb. 80: Texturen Außen Träger und Stützen | 2019: http://competitionline-images.imgix.net/image/9/e/c/9/c/3/b/6/9ec9c3b669bb3bfb1c2bbd025d14a8e2_1.jpg?fit=crop
- Abb. 81: Texturen Außen Halle Dach | 2019: <https://www.aleo-solar.de/product/productelegante-architektur-solarglas/>

Abb. 82: Texturen Innen Bodenbelag | 2019: <http://www.zementboeden.de/fugenlose-spachtelboeden0.html>

Abb. 83: Texturen Innen Bodenbelag Restaurant, Café | 2019: <https://rosamosaic.com/terrazzophotogallery/terrazzo-color-samples-photo-gallery/blue-terrazzo/>

Abb. 84: Texturen Innen Wände, Decken | 2019: <https://www.ais-online.de/firma/knauf-gips/artikel/rotkalk-filz-1-weiss-30-kg-feiner-filzputz-mit-marmorkorn/7302168/>

Abb. 85: Texturen Innen Glastrennwände | 2019: <https://www.architonic.com/en/product/fantoni-i-wallspace/1312456>

Abb. 86: Texturen Innen Eingangstüren | 2019: <https://flyingarchitecture.com/materials/vintage-oak-seamless-texture>

Abb. 87: Texturen Innen Innenhof Belag Dunkler Kies | 2019: <https://www.beckmann-bauzentrum.de/natursteine/zierkies-splitt-geroell/zier-wegesplitt.html>

Abb. 88: Texturen Innen Innenhof Belag Holzdielen Lärche | 2019: <https://i.pinimg.com/originals/f5/7d/39/f57d39ede65c7f8856455b4e57df6cb7.jpg>

Plandarstellungen

- Abb. 89: Konstruktionsraster 1:500 | 2019
- Abb. 90: Grundriss Untergeschoss 1:500 | 2019
- Abb. 91: Grundriss Erdgeschoss 1:500 | 2019
- Abb. 92: Grundriss 1. Obergeschoss 1:500 | 2019
- Abb. 93: Grundriss 2. Obergeschoss 1:500 | 2019
- Abb. 94: Grundriss 3. Obergeschoss 1:500 | 2019
- Abb. 95: Grundriss Erdgeschoss W 1:250 | 2019
- Abb. 96: Grundriss Erdgeschoss O 1:250 | 2019
- Abb. 97: Grundriss 1. Obergeschoss W 1:250 | 2019
- Abb. 98: Grundriss 1. Obergeschoss O 1:250 | 2019
- Abb. 99: Grundriss 2. Obergeschoss W 1:250 | 2019
- Abb. 100: Grundriss 3. Obergeschoss W 1:250 | 2019
- Abb. 101: Schnitt A 1:250 | 2019
- Abb. 102: Schnitt B 1:250 | 2019
- Abb. 103: Schnitt C 1:250 | 2019

Abb. 104: Ansicht Ost 1:250 | 2019

Abb. 105: Ansicht Süd 1:250 | 2019

Abb. 106: Ansicht West 1:250 | 2019

Abb. 107: Ansicht Nord 1:250 | 2019

Abb. 108: Fassadenschnitt Büro 1:25 | 2019

Abb. 109: Fassadenschnitt Werkshalle 1:25 | 2019

Abb. 110: Fassadenschnitt Büro 1:25 | 2019

Abb. 111: Fassadenschnitt Werkshalle 1:25 | 2019

Abb. 112-113: Foyer Büro | 2019

Abb. 114-115: Restaurant | Teeküche | 2019

Abb. 116-117: Agora | Gruppenräume | 2019

Abb. 118-119: Arbeitsplätze | Fokuszellen | 2019

Abb. 120-121: Ausstellung | 2019

Abb. 122-123: Lounge, Bibliothek | Kreativraum | 2019

Abb. 124-125: Durchgang | 1. Stock Werkshalle | 2019

Abb. 126-127: Werkshalle | 2019

Abb. 128: Ost | 2019

Abb. 129: Perspektive West | 2019

Interview

Interview mit Professor Gunther Henn von HENN Architekten

Wieso ist genau das Thema Industrie der Zukunft der Schwerpunkt ihres Büros?

Der Schwerpunkt ist vor allem „Arbeit“ und „Arbeitsabläufe.“ Dabei stehen die Arbeitsprozesse im Vordergrund, was wiederum die Kommunikation als wichtigsten Faktor beinhaltet.

Welches Potenzial als Architekten sehen sie in den Projekten mit dem Schwerpunkt Industrie?

Die Industrie ist sehr objektiv und sehr nahe an der Gesellschaft.

Wirtschaftlichkeit und Marktnähe bilden Herausforderungen aber auch Perspektiven.

Auf welche Herausforderungen stoßen Sie dabei?

Es gibt überall Herausforderungen. Früher war es, dass man Produkte für den Markt entwickelt hat. Heute entwickelt man den Markt für Produkte. Beispielsweise wird das iPhone nicht mehr durch einen Fachbereich entwickelt. Wichtig sind Interdisziplinarität, denn man muss zusammen agieren um etwas wie das iPhone zu erschaffen.

Dabei stellen sich die Fragen:

Wie schaffe ich Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen mit unterschiedlichen Denkweisen. Nicht außer acht zu lassen, dass diese Gruppe nur für eine kurze Zeit an diesem Produkt entwickeln. Es wird also immer wichtig eine Vernetzung und Medialisierung zu schaffen.

Was bedeutet Innovation für Sie? Welche Anregungen haben sie für mich zum Thema „Industrie der Zukunft“

Innovatives beinhaltet soziale Tatsachen, soziale Phänomene, wie ich eine Gruppe verbinde und wie sie gut zusammen ar-

beiten kann. Vergleichbar ist dies mit dem Gehirn. Nehmen wir an das Gehirn hat 50 Zentren. Die Intelligenz des Gehirns liegt dabei zwischen diesen Zentren, so entsteht ein höchst komplexer Zusammenhang.

Die Bindung zwischen Sehen und Riechen ist beispielsweise klar getrennt, aber für einen Moment verbunden, wenn wir etwas sehen und gleichzeitig riechen.

Awareness - Die Bewusstheit, das Denken ist der Kooperationspartner und so etwas muss ein Gebäude leisten können. Denn diese Bewusstheit ist die Bindung.

Dies bedeutet in einem Gebäude beispielsweise ein Sichtkontakt zwischen zwei Zentren.

Die Kunst der Architektur ist die Kommunikation. Man muss sie annehmen oder ablehnen können - ich sehe etwas, also kann ich es annehmen oder ablehnen. Es ist wichtig dass man ständig selektieren und so bewusst kommunizieren kann.

Wie ist die Herangehensweise bei solchen Projekten

Beispiel Arena 2036 Herausforderungen

Wie kann der Mensch mit Robotern arbeiten ohne linearen Prozess?

Durch Bildung von Inseln

Wie ist der Umgang mit der geforderten hohen Flexibilität?

Die Flexibilität bedeutet, dass man früh zusammenkommen kann. Es geht dabei nicht darum die Räume zu verändern, sondern dass sie flexibel nutzbar sind.

Eine Stadt ist beispielsweise hoch flexibel und hat Vielfalt - so kann man unter vielen Möglichkeiten auswählen - jedoch nicht in der „Hardware“ sondern in dem was darin steckt.

Es geht also um eine variable Nutzung.

Der Umgang mit eventuell noch nicht existierendem Raumprogramm?

Das Raumprogramm beinhaltet die magische Zahl 50. Mit 50 Menschen kann man noch alle kennen, man kann noch sehen ob sie gute oder schlechte Laune haben und damit kann ich informell umgehen.

3 - 5 Menschen sind Führung

15 Menschen sind eine kleinere Gruppe

50 Menschen können noch selbstorganisiert funktionieren

Bei 2.000 Menschen ist es also wichtig, sie in je 50 Menschen pro Gruppe zu organisieren.

Die Flexibilität ist ineinander verwoben, man sollte sich gegenseitig wahrnehmen. Dazu kommt die Atmosphäre zwischen den Büros und der Produktion. Ein klassisches Büro kann sehr schick und einladend sein, eine Werkshalle dagegen eher kühl wirken. Wichtig ist also die Produktion aufzuwerten und das Büro der Produktion anzupassen. So entsteht ein „cooler Loftcharakter“ für alle.

Die Durchgängigkeit spielt ebenso eine wichtige Rolle.

Tertiärflächen sind dreiviertel normale Arbeit, ein viertel Bibliothek und Common Spaces mit Workspace und Relaxspace. Besprechungsräume werden so in den gemeinschaftlichen Common Space verteilt und dies erleichtert die Kommunikation innerhalb des Unternehmens.

Beim Schaffen von etwas ganz Neuem - wie und wo startet man dann?

Extern-Analysen des Wissens: Was ist in den anderen Köpfen an Wissen zu diesen Themen? Dabei ist es wichtig diese zu Visualisieren und Modelle zu bauen mit dreidimensionalen Wissensmodellen. Denn auch Einstein war ein Modellbauer seiner Projekte. Es gibt viele Blinkwinkel und man sollte jeden bedacht haben.

Impressum

Titel

iFactory Schweinfurt

Innovationszentrum für digitale
Produktion, Forschung und
Technologietransfer

Autor

Lucia Weidinger
lucia.weidinger@web.de
Wien, Oktober 2019

Schaubilder

Grafiken ohne Angaben

Abbildungen ohne Angaben

Grafische Gestaltung

Lucia Weidinger

Druck

Bindung

Papier

Schrift

facultas Druckerei, 1050 Wien
BUCHBINDER Flieger, 1030 Wien
Kern: Munken Lynx Rough 120g
Umschlag: Munken Lynx 300g
Gotham