



Gesamtleistungsstudie
Entwicklung ewl-Areal, Luzern

ROTPOL

März 2019

Bearbeitungsteam

Entwickler	ARGE Halter AG, Luzern / Eberli Sarnen AG, Sarnen
Architekt	E2A Piet Eckert und Wim Eckert Architekten AG, Zürich
Architekt	Masswerk Architekten AG, Luzern
Landschaftsarch.	Raymond Vogel Landschaften AG, Zürich
Bau-Ing. Hochbau	Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG, Zürich
Bau-Ing. Tiefbau	Basler & Hofmann, Zürich
Bau-Ing. Werkl.	BlessHess AG, Luzern
Elektroingenieur	Mettler + Partner AG, Zürich
Gebäudeautom.	Alfacel-Partner, Cham
HLK-Ingénieur	Todt Gmür + Partner AG, Schlieren
Sanitäringenieur	Neukom engineering ag, Adliswil
Bauphysiker	RSP Bauphysik, Luzern
Verkehrsplaner	AKP Verkehrsingenieure AG, Luzern
Energieberatung	Intep Integrale Planung, Zürich
Brandschutzplaner	BIQS Brandschutzplanung, Zürich
FM-Planer	Halter Immobilien AG, Zürich

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Erläuterungsbericht

1. Städtebau, Architektur und Nutzungen	6
2. Etappierungskonzept	11
3. Umgebungskonzept	12
4. Energiekonzept und Nachhaltigkeit	15
5. Statikkonzept	19
6. Haustechnikkonzept	21
7. Verkehrs- und Mobilitätskonzept	27
8. Entsorgungskonzept	30
9. Lärmschutz	32

Teil 2 Anhang, ergänzende Erläuterungen

1. Städtebau, Architektur und Nutzungen	37
2. Etappierungskonzept	38
3. Umgebungskonzept	40
4. Energiekonzept und Nachhaltigkeit	47
5. Statikkonzept	48
6. Haustechnikkonzept	-
7. Verkehrs- und Mobilitätskonzept	51
8. Entsorgungskonzept	-
9. Lärmschutz	53

Teil 1 Erläuterungsbericht

1. STÄDTEBAU, ARCHITEKTUR UND NUTZUNGEN

1.1 Städtebau

1.1.1 Mitten in der Stadt

Das EWL Areal in Luzern liegt als westlicher Ausläufer des Tribschenquartier mit dem Rücken zum Geissensteinring und der Längsseite zum Gleisfeld etwas eingeklemmt zwischen zwei Stadtquartieren, aber trotzdem mitten in der Stadt. Sein Umfeld ist sehr städtisch und wird von intakten und fragmentierten Blockrandstrukturen wie auch von dicht gesetzten Einzelbauten entlang der Strassenzüge geprägt. Mit rund zwanzigtausend Quadratmetern ist es das wohl grösste noch verbleibende, zusammenhängende Grundstück in unmittelbarer Zentrumslage in Luzern. Hier soll ein durchmischtes, lebendiges Stadtgeviert mit einem hohen Anteil an gemeinnützigen Wohnungen entstehen. Zudem sollen hier die bereits ortsansässigen städtischen Dienste des ewl ein neues Zuhause erhalten und die Blaulichtdienste der Stadt Luzern untergebracht werden.

1.1.2 Stadtplatz

Ausgehend von einer klassischen Aussenraumtypologie - dem klar definierten Stadtplatz im Zentrum einer den Strassenzügen folgenden Bebauung - verändern wir, gemäss den im Programm formulierten Notwendigkeiten, dessen Porosität und überführen ihn in ein Passagenwerk stadträumlicher Anbindungen.

Mitten in der Stadt eine solche Dimension zu bauen, heisst für uns aber auch, der Stadt ein adäquates, öffentliches Gefäss für Alle als Quartierplatz zurück zu geben: den neuen Rothausplatz.

Es entsteht ein Ort unterschiedlichster Nutzungen, aber mit einer klaren und eindeutigen räumlichen Fassung. Unser Projekt ist ein städtebauliches Plädoyer für einen öffentlichen, klar identifizierbaren, räumlich gefassten Quartierplatz.



Perspektive auf den neu gefassten Rothausplatz und das bestehende Rothaus

1.1.3 Lenkung der Strassenzüge

Ein zentraler Aspekt unseres Entwurfes ist die Zugänglichkeit, respektive die stadträumliche Lenkung zu diesem Platz. Wir haben die Zugänge und die Anbindungen an die umliegenden Stadtquartiere gestärkt und das Rote Haus als städtebauliches Gelenk etabliert, welches aus allen umliegenden Strassenzügen unmittelbar in Erscheinung tritt.

Die bauliche Vergangenheit des Areals wird vom Zentrum an den räumlichen Rand projiziert: trotz stattlicher Neubauten bleibt die Geschichte des Ortes präsent.

Zu den umliegenden Strassenzügen formulieren wir markante bauliche Rücksprünge, die es erlauben die Zugänge zum neuen Rothausplatz wahrzunehmen und das Raumgefüge von aussen nach innen zu lenken. So haben wir den Wohnungsbau verglichen mit der gegenwärtigen Flucht der Industriestrasse um rund fünf Meter zurückversetzt und können nun eine grosszügige Wohnstrassensituation mit Bachöffnung anbieten. Entlang des Geissensteinring staffeln sich die Bauten des EWL und lenken in den neuen Stadtplatz. An der Fruttstrasse springt das EWL-Lagerhaus von der Baulinie zurück und bietet mit dem breiten Appellplatz zwischen grossem Hof und dem EWL-Lagerhaus eine räumliche Passage in den Rothausplatz.

1.2 Architektur

1.2.1 Drei Architekturen um einen Platz

Unser Entwurf sieht drei unterschiedliche Häuser vor, die gemeinsam den klar definierten Stadtplatz bilden: das EWL-Hauptgebäude an der Industriestrasse, das EWL-Lagerhaus an der Fruttstrasse und den grossen Blaulicht- und Wohnhof entlang der Industrie- und Fruttstrasse.

Die drei Häuser werden durch drei unterschiedliche Bautypologien bestimmt: das grosse robuste Geschäftshaus mit polygonalem Grundriss, das gestaffelte Lagerhaus mit Sheddach und der grosse Wohnhof mit seiner variablen Höhenentwicklung und seiner hybriden Nutzung von Sicherheitszentrum, Blaulichtdiensten und Wohnen. Den Architekturen gemein ist eine robuste Erscheinung, die bewusst auf die industrielle Vergangenheit verweist.

1.2.2 Industrielles Erbe

Wenn ein Ort wie das EWL-Areal einem so grundlegenden Wechsel durch die vorgesehene Entwicklung ausgesetzt wird, stellt sich nicht nur die Frage, was aus dem Ort werden soll, sondern auch an welche Qualitäten des industriellen Erbes angeknüpft werden soll.

Wie kann die bislang vor Ort dominierende, industrielle "Gewerblichkeit" weiterentwickelt werden und als Identitätsmerkmal in eine adäquate Form der Repräsentation überführt werden? Insbesondere dann, wenn der Eigentümer selbst eng mit der Geschichte und Wandlung des Ortes verbunden ist und durch seine Leistung als Innovator der Industrie selbst diese Referenz in sich trägt.

Jeder der drei Baukörper findet auf diese Frage seine ihm eigene Antwort.

1.2.3 EWL Hauptgebäude

Wir schlagen in Anlehnung an robuste und ökonomische Gewerbebauten eine Konstruktion vor, die mit möglichst wenig Masse auskommt und ein flexibles und sehr belastungsfähiges Konstruktionsprinzip etabliert. Mit dem Einsatz von Hammerkopfstützen werden entlang des äusseren und inneren Perimeters die Traglasten aus Platte und Brüstung kraftschlüssig in die Stützen eingeleitet. Die dabei entstehende Tektonik der Fassade ruft durch die erkennbare Statik Erinnerungen ingenieurstechnischer und industrieller Bautypologien wach. Die Anmutung des Gebäudes wird durch diese einfache Gliederung der Fassade geprägt.

Das Erdgeschoss entwickelt sich in die volle Tiefe des Baus und ermöglicht zum Geissensteinring die doppelgeschossigen Räumlichkeiten für das Lagermaterial mit direkter Anlieferungsmöglichkeit unterzubringen. Zum Rothausplatz und zur neuen Industriegasse hin orientieren sich im Erdgeschoss die Werkstätten des EWL und liegen dadurch unmittelbar in direkter Nachbarschaft zu den Räumen

des Lagermaterials. Dies vereinfacht die Logistik zwischen Werkstatt und Lagermaterial wesentlich und zeigt im Erdgeschoss des EWL-Hauptgebäudes, dass das neue EWL-Areal auch ein Industriestandort bleibt. In den Obergeschossen umgreifen die Büronutzungen einen privaten Innenhof und sind als zweibündiger, effizienter Bürobau mit entsprechender Flexibilität geplant. Das oberste etwas überhöhte Geschoss dient als Meeting- und Konferenzgeschoss mit Kantine und Dachterrasse und beherbergt zudem die Räumlichkeiten der Konzernleitung.

1.2.4 EWL Lagerhaus

Das Lagerhaus referenziert typologisch mit seinen Sheddächern industrielle Bauten. Zum Geissensteinring staffelt sich der Bau entlang der rückwertigen Werkstrasse und organisiert dadurch verschiedene Zugänge in die einzelnen Erdgeschossbereiche. Zur gegenüber liegenden Gebäudeseite formuliert das Lagerhaus eine gerade Kantenführung, die den Appellplatz sowie den Rothausplatz fasst und dessen klare Rechteckform unterstreicht.

Nach aussen hin tritt der Bau als rationaler, einfacher Industriebau in Erscheinung. Decken und Stützen werden als Betonraster nach Aussen abgebildet und mit Holzplattenfüllungen ausgefacht. Die dahinter liegenden Nutzungen lassen sich durch die aufspannenden Elemente als geschlossenes oder offenes Cluster ablesen.

Das Erdgeschoss bietet Raum für die Lagerflächen des Spezialwerkzeugs Kabelnet und des ÖB, des Picketmaterials Rohrnetz, für eine der beiden Waschboxen, das Schadstofflager und die Entsorgung. Nebst den Einstellplätzen der Grossfahrzeuge und der Durchfahrt für den Bobinenablad wird eine zusätzliche Durchfahrt durch das Gebäude ermöglicht, die so die Logistik des Auf- und Abladens zusätzlich unterstützt. Entlang des Rothausplatzes wird der Kinderhort untergebracht und orientiert sich direkt nach Aussen zu dem neuen Quartierplatz. Das Erdgeschoss wird als Sockelgeschoss in Betonbauweise ausgeführt. Darauf aufgeständert entwickeln sich die weiteren Nutzungen in Holzbauweise, das grosse Volumen des Bobinenlagers definiert dabei die Gebäudehöhe, welche im östlichen Teil des Lagerhauses mit zwei vollen Bürogeschossen ausgearbeitet ist.

In seiner Gesamthöhe ordnet sich das Lagerhaus klar dem Haupthaus unter, erlangt durch das markante Sheddach jedoch eine klare Identität und steht als eigenständiger Charakter am Rothausplatz.

1.2.5 Wohnhof

Als komplexes Bündel diverser Nutzer zeigt sich der Blaulicht- und Wohnhybrid im Stadtraum. In der Tradition industrieller Hybridbauten erfolgt eine funktionale Trennung in einen muralen Dienstsockel und einen aufgesetzten Leichtbauwohnkorpus. Die in Faserbeton materialisierten unteren Geschosse bilden in ihrer Tektonik die dahinterliegende Betontragstruktur ab und erlauben über grosse, in industrieller Rasterung unterteilte Öffnungen Einblicke auf Fuhrpark und Maschinerie. In den oberen Geschossen verfeinert sich die Tektonik auf ein übliches Büroraster und akzentuiert die Tragfelder mit strukturierten Glasfaserbetonelemente.

Die südlich und östlich darüberliegenden Wohnetagen sind anhand ihrer kräftigen Farbe und metallischen Oberfläche deutlich ablesbar. Die Fassadenfläche wird ihren funktionalen Aspekten zugeordnet ohne in Einzelteile zu zerfallen: Aluminiumprofile bilden die Tragstruktur nach, nicht transparente Fassadenteile werden optional mit Solarpaneelen belegt und damit energetisch aktiviert.

Der durchgängige, teils zweigeschossige Sockel erlaubt es, gar mehr als die geforderten Fahrzeuge in den oberirdischen Einstellhallen vorzusehen. Diese werden unmittelbar über die Fruttstrasse als auch über den Appellplatz erschlossen und durch eine fünftorige Ausfahrt über die nördliche Fruttstrasse wieder verlassen. Östlich und südlich, entlang Industriestrasse und zum Rothausplatz gliedern eingezogene Eingänge zu den Wohnungen das Erdgeschoss. Das über drei Fassaden reichende viva-Erdgeschoss mit seiner Café-Nutzung trägt zur Belebung der Nachbarschaft bei. Auch an der Industriestrasse und am Rothausplatz liegen Zugänge zum Restaurant und zu den Blaulichtdiensten und aktivieren so den Stadtraum. Über Aufgänge gelangen auch die Bewohner des angrenzenden Quartiers in den zentralen Hof.

***Hier treffen die Belegschaft der Blaulichtdienste,
Konferenzteilnehmer, Senioren und ABL-
GenossenschaftlerInnen aufeinander und formen einen
kollektiven Wohnhof.***

Der niedrige Büroriegel zur Fruttstrasse schirmt einerseits Lärm ab, erlaubt aber dennoch eine direkte Belichtung des Hofes und der Wohnungen bis in die Abendstunden. Gleichzeitig ermöglicht die Höhenstaffelung den Wohnungen Sonnenbalkone, Pilatusblick und nicht zuletzt Zugang zur Dachterrasse. Als Gegenpol zum vielschichtig genutzten, dem Quartier zugewandten Wohnhof wird auf dem Dach der Büronutzungen den MitarbeiterInnen der Blaulichtdienste ein kontemplativer Aussenraum angeboten.

1.2.7 Rotes Haus

Als Artefakt vergangener Zeiten wird das Rote Haus neu zum pulsierenden Veranstaltungslokal und Dreh- und Angelpunkt des Rothausplatzes. Behutsam restauriert, mit Küche im Souterrain und Bar und Saal im Hochparterre lassen auf den ersten Blick nur zwei bis auf den Stadtboden erweiterte Fenster erkennen, dass dem Haus eine neue Bedeutung zugesprochen wird. Der lichtdurchflutete Saal gemeinsam mit dem neu gefassten Aussenraum bietet Raum für Veranstaltungen und städtisches Leben.

1.3 Stadtlandschaft

Das verfeinerte städtebauliche Konzept erweitert die Sicht auf die Gebäudekörper und schafft Vielfalt und Durchmischung für Effizienz und Nachhaltigkeit im Aussenraum. Es entsteht eine neue prägende Struktur in Luzern. Die verdichtete Bauweise ermöglicht hohe Aufenthaltsqualitäten im urbanen, öffentlichen Raum. Sorgfältig werden die unterschiedlichen Anforderungen an den vorhandenen Raum vereint. Wie bei Zahnrädern greifen die Nutzungen zu unterschiedlichen Zeiten ineinander. Und diese unterschiedlichen Nutzungen zu unterschiedlicher Zeit bewirken städtische Intensität und Nähe. Diese Lebensqualität setzt Respekt gegenüber fremden Ansprüchen und eine sorgfältig koordinierte, gute Gestaltung der Aussenräume voraus.

Die in der ersten Studienphase gefundene und in der zweiten Phase präzierte Formation der Gebäude spielt das «Rote Haus» frei. Im Inneren keimt ein neuer Quartierplatz mit gemeinschaftlichen und öffentlichen Aufenthaltsqualitäten auf. An den äusseren Rändern zu den drei Strassen beeinflussen die Nutzungen der Gebäude das Erscheinungsbild der Hausvorbereiche. Entsprechend ihrem Potential in der Stadt ist diesen drei das Areal erschliessenden Strassen - Fruttstrasse, Geissensteinring und Industriestrasse - die geeignetste Gebäudenutzung zugeordnet. Die Gebäudevorbereiche prägen also die räumliche Beziehung zum Quartier und zur Stadt. Zur Aufgabe der stadtoökologischen Aussenraumgestaltung mit den extensiven Gründächern und den Kiesflächen kommen weitere Ansprüche hinzu. Zum Beispiel tragen die Zonierung des Raumes und die Gestaltung der Aussenraumelemente wesentlich zur Identität und Integration des neuen Stadt-Quartiers bei.

1.4 Nutzungen

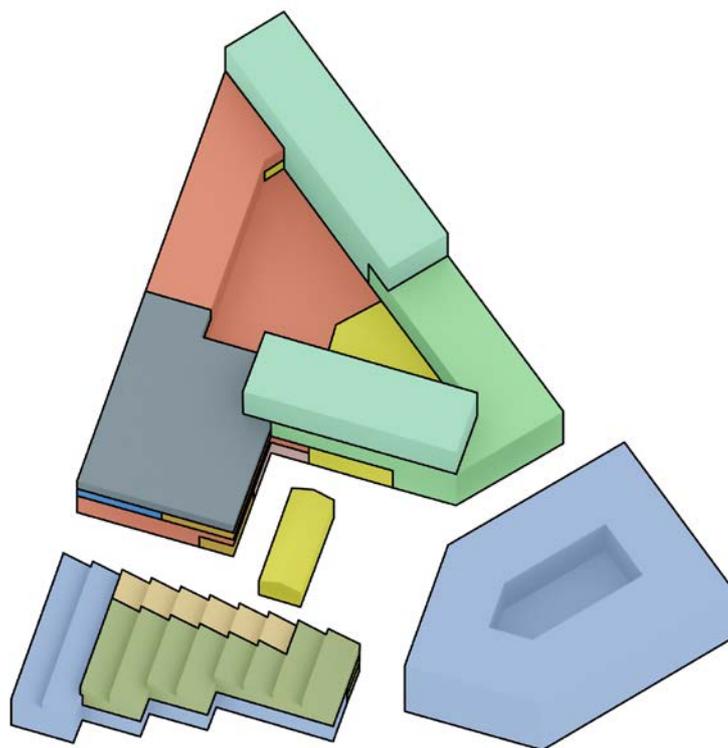
1.4.1 Adressen

Wir verteilen die Nutzungen gemäss den Vorgaben im Programm. Alle Blaulichtdienste liegen direkt an der Fruttstrasse, um ungehindertes Ausfahren gewährleisten zu können. Zwischen Lagerhaus und Werkstattkorpus/Sicherheitszentrum entsteht ein kleiner Platz, der sich ideal als Appellplatz für die Feuerwehr eignet, da allfällige Übungsemissionen hier keine benachbarten Wohnnutzungen tangieren. Die Wohnnutzungen sind allesamt von der Fruttstrasse abgewandt und werden entweder von der Industriestrasse erschlossen, oder sind direkt vom neuen Stadtplatz um das Rote Haus zugänglich. Zusammen bilden sie einen nach Süden und Westen orientierten grossen Hof.

In seinem Zentrum entsteht auf dem Dach der Feuerwehrhalle ein grosszügiger ruhiger Wohnhof, der allseitig durch sekundäre Zu- und Ausgänge des Rettungsdienstes, der Feuerwehr, des Zivilschutzes, des Pflegezentrums und der Genossenschaftswohnungen aktiviert wird. Gemeinschaftsräume laden ein auch von der benachbarten Kooperation Industriestrasse mitgenutzt zu werden. Das zweigeschossige Restaurant erweitert sein Potenzial durch einen zusätzlichen Hofanschluss. Die Verwaltung des Pflegezentrums wie auch der Rettungsdienst verfügen durch den Aussenraumanschluss über attraktive Pausenflächen.

Die Blaulichtdienste verfügen über eine einzige, repräsentative Adresse an der dem Stadtzentrum zugewandten Nordspitze. Sekundäre Eingänge entlang der Fruttstrasse und am zentralen Platz um das Rote Haus erlauben eine noch unmittelbarere und vor allem im Notfall zeitsparendere Erschliessung.

1.4.3 Nutzungsverteilung



Nutzungsverteilung auf dem Areal

Die Nutzungen des EWL werden in zwei separaten Bauten entlang des Geissensteinrings untergebracht. Das eine Haus mit direkter Zufahrt von der Fruttstrasse wird zum Lagerhaus mit Büronutzungen in den Obergeschossen, das zweite Haus mit Hof zum Werkstattthaus mit Büronutzungen in den Obergeschossen. Um einen einwandfreien Werkverkehr für die Bauten des EWL zu gewährleisten, staffeln sich die Häuser entlang des Geissensteinrings von der Baulinie zurück und ermöglichen dadurch eine vom Stadtplatz unabhängige Erschliessung für den Werkverkehr. Ausserdem wird durch die Verlegung der Distributionszyklen in die Untergeschosse der öffentliche Raum grösstmöglich von Verkehrsbewegungen befreit.

Das Gebäude der zweiten Etappe beherbergt sämtliche Blaulichtdienste als auch die Wohnnutzungen. Minimierte vertikale Überschneidungen und Durchdringungen verhindern dabei Nutzungskonflikte. Die Blockrandtypologie erlaubt derweil den Mehrwert eines geborgenen und kollektiven Aussenraums. Die arealübergreifenden Nutzungen sind so angeordnet, dass neben der Nutzung durch die städtischen Dienste ein grösstmöglicher Gewinn für das Quartier entsteht. Die Mensa und der Kinderhort werden erdgeschossig direkt am neuen Rothausplatz platziert und tragen zur Belebung und Bespielung des Ortes bei. Der Mehrzweckcluster Gesundheit und Soziales, prominent an der Nordspitze angeordnet, vermittelt auch in die Ferne die Nutzungsdichte des EWL-Areals.

2. ETAPPIERUNGSKONZEPT

2.1 Baurechtskonformität

Gemäss Wunsch der Auslobung werden die rechtlichen Rahmenbedingungen nicht gänzlich ausgereizt. Mit einer überbauten Fläche von 12'602 m² beläuft sich die Überbauungsziffer auf einen Wert von knapp unter 0.65 und liegt damit leicht unter dem maximalen Wert. Die grösstmögliche Geschosshöhe wird zwar situativ erreicht, dies jedoch nur an zwei Stellen und auch dort wird die maximale Gebäudehöhe um einen Meter unterschritten. Die umgebenden Baulinien werden punktuell tangiert, im nördlichen Bereich der Industriestrasse jedoch wird ein Abstand von fünf Metern erzeugt um dem Strassenraum einen gänzlich neuen Charakter zu verleihen.

2.2 Etappierung

2.2.1 Etappe 1: Realisierung EWL-Gebäude



Etappe 1: Abbruch des Südlichen Teils und Neubau des EWL-Komplexes

Das Bauvorhaben wird in zwei Etappen vorgesehen. Vor dem eigentlichen Beginn der Arbeiten müssen diverse Werkleitungen umgelegt werden. Das Trasse der Hochspannungsleitung wird komplett in die Fruttstrasse umgelegt. Hierzu muss mit der EWL sehr eng zusammengearbeitet werden. Sinnvollerweise werden diese bereits so erstellt, dass sie auf die nachfolgenden Arbeiten und Bedürfnisse der neuen Bauten abgestimmt sind. Dazu werden auch die bestehenden Grundstückanschlüsse an ihren Hauptleitungen getrennt. Der durch das Grundstück fliessende Bach muss provisorisch umgeleitet werden. Die bestehenden Entwässerungsleitungen welche die Baugrube tangieren werden auch in die umliegenden Strassen gelegt.

Begonnen wird mit dem Neubau der Tankstelle an der Ecke Geissensteinring und Fruttstrasse. Dies erachten wir als den einzigen valablen Standort, um einen durchgängigen Tankstellenbetrieb während der gesamten Bauphasen zu gewährleisten. Danach erfolgt der Rückbau der Kleinbauten auf der südlichen Arealhälfte, wobei sich die Etappenlinie durch Beibehaltung der Tiefgarageneinfahrt und die fruttstrassenflankierenden Hallenbauten definiert. Der Geissensteinring bleibt während der Bauphase unberührt, der Innerstädtische Verkehr kann dadurch reibungslos fortgeführt werden. Der Tausch der Tiefgaragenzufahrt von der Industriestrasse (Bestand) zur Fruttstrasse (Neubau) ermöglicht ausserdem eine voneinander unabhängige Verkehrsabwicklung, sodass auch hier während der Bauzeit Rückstaus und Verkehrskreuzungen vermieden werden. Dadurch wird der reibungslose Betrieb des EWL, des GIS, des TBA und des UWS weiterhin gewährleistet.

Parallel zum Rückbau wird die Foundation des Roten Hauses verstärkt, die Mikropfähle für Tiefenfoundation abgeteuft und die Gebäudelast anschliessend auf die neue Tiefenfoundation umgelagert. Die Spundwand für den dichten Baugrubenabschluss der ersten Etappe wird nach den Rückbauarbeiten in den Baugrund eingebracht. Nach den Rammarbeiten und der Erstellung der Abfangung des Roten Hauses startet der Aushub für die zwei Untergeschosse. Die Aushubarbeiten richten sich an den Triagen der belasteten Standorte und verläuft in mehreren Etappen abgestimmt auf die vorgespannten Anker- und Spriesse. An der Stirnseite des ewl-Gebäudes wird aufgrund der knappen Platzverhältnisse anstelle der Spundwand eine Jettingwand unter das bestehende Gebäude eingebracht, welche gleichzeitig als Baugrubenabschluss und Unterfangung des Bestandes dient. Nach Erreichen der Aushubsole wird eine Filterschicht eingebaut, die in einer ersten Phase als Arbeitsplanum für die Erstellung der Bohrpfähle dient und im Endzustand zur Kompensation des Grundwasserdurchflusses genutzt wird.

Die beiden in der ersten Etappe zu erstellenden Gebäude, zusammenfassend EWL-Lagergebäude und EWL-Hauptgebäude genannt, bieten Platz für sämtliche Nutzungen der nördlichen Arealhälfte, werden aber bereits um die arealübergreifenden Nutzungen des Kinderhorts ergänzt. Die Aussenräume entlang des Geissensteinrings, als auch die unmittelbar angrenzenden nördlichen Vorzonen entlang der Gebäude können dabei bereits realisiert werden. Die im übergreifenden Umgebungskonzept vorgesehenen Materialwechsel in den Oberflächen sind hierfür prädestiniert.

Die erste Etappe sieht bereits die Wärme- und Kälteversorgung über den Seewasserverbund und die im Raumprogramm enthaltene Energiezentrale vor. Falls der Seewasserverbund erst nach der Realisierung der ersten Etappe fertig gestellt werden kann, so wird EWL bis dahin eine temporäre Wärme- und Kälteversorgung bereitstellen.

Sämtliche gedeckt vorgesehene Stellplätze den der ersten Etappe zugeordneten Nutzern können auch im Untergeschoss der ersten Etappe angeboten werden. Die Erschliessung erfolgt unmittelbar von der südlichen Fruttstrasse und mit ausreichendem Abstand zum zu erwartenden Baustellenverkehr der zweiten Etappe.

Mit Ausnahme der Unterfangung kann das Rote Haus frei der ersten oder der zweiten Etappe zugeordnet werden. Wegen des angrenzenden Untergeschosses bietet sich an, das Rote Haus bereits in der ersten Etappe zu sanieren und in einen Gastro-Hub zu überführen. So kann schon mit Fertigstellung der ersten Etappe eine weitgehende Verpflegung der auf dem Areal Arbeitenden gewährleistet, ein Teil des Platzraums gestaltet und eine erste Aufenthaltsqualität geschaffen werden, die zur Erkundung und Aneignung des Areals einlädt.

2.2.2 Etappe 2: Realisierung des Rothofs



Etappe 2: Abbruch Nördlicher Teil und Neubau des Rothofs

Nachdem die Nutzer aus den nördlichen Bauten in ihre neuen Räumlichkeiten übersiedelt sind, kann mit dem Rückbau der bestehenden EWL-Bauten und damit der Neugestaltung der Industriestrasse begonnen werden. Wie bei der südlichen Arealhälfte müssen erst die Werkleitungen umgelegt und die Spundwandbohlen für den dichten Baugrubenabschluss in den Baugrund eingebracht werden. Der Rückbau der Untergeschosse, der Aushub des Lockermaterials und die Erstellung der Baugrubensicherung folgen Hand in Hand.

Die Einstellhalle der Blaulichtdienste wird unmittelbar an die Einstellhalle der ersten Etappe angehängt um zusätzliche Rampen zu vermeiden und den umliegenden Verkehr zu entflechten. Die Einstellhalle der Wohnnutzungen ABL und viva, wie auch der Anlieferungsbereich der Gastronomie wird von der Industriestrasse erschlossen.

Das deutliche Abrücken der zweiten Etappe von der Baulinie entlang der Industriestrasse ermöglicht dabei eine Baustellenabgrenzung, die ein Funktionieren der Industriestrasse weiterhin gewährleistet. Sowohl hinsichtlich des Erreichens der Kooperation Industriestrasse, als auch des neuen EWL-Hauptsitzes, als auch der Einmündung Unterlachenstrasse können die Einschränkungen des Quartierlebens minimiert werden.

Durch die Rückversetzung des Rothofs von der Industriestrasse und die dadurch generierte Verbreiterung des Trottoirs kann die Offenlegung des Allmendlibaches ohne grosse Eingriffe auf die Industriestrasse realisiert werden. Dieser nimmt einen Teil der Entwässerung des Areal, vor allem die Liegenschaftsentwässerung, unverschmutztes Abwasser respektive das Meteorwasser der Dächer auf. In der 2. Etappe kann das einzige Bestandsgebäude des Areals, das Rothaus, saniert werden.

3. UMGEBUNGSKONZEPT

3.1 Stadtlandschaft

Das verfeinerte städtebauliche Konzept erweitert die Sicht auf die Gebäudekörper und schafft Vielfalt und Durchmischung für Effizienz und Nachhaltigkeit im Aussenraum. Es entsteht eine neue prägende Struktur in Luzern. Die verdichtete Bauweise ermöglicht hohe Aufenthaltsqualitäten im urbanen, öffentlichen Raum. Sorgfältig werden die unterschiedlichen Begehrlichkeiten an den vorhandenen Raum vereint. Wie bei Zahnrädern greifen die Nutzungen zu unterschiedlichen Zeiten ineinander. Und diese unterschiedlichen Nutzungen zu unterschiedlicher Zeit bewirken städtische Intensität und Nähe.

Diese Lebensqualität setzt Respekt gegenüber fremden Ansprüchen und eine sorgfältig koordinierte, gute Gestaltung der Aussenräume voraus.

Die in der ersten Studienphase gefundene und in der zweiten und dritten Phase präzierte Formation der Gebäude spielt das «Rote Haus» frei. Im Inneren keimt ein neuer Quartierplatz mit gemeinschaftlichen und öffentlichen Aufenthaltsqualitäten auf. An den äusseren Rändern zu den drei Strassen beeinflussen die Nutzungen der Gebäude das Erscheinungsbild der Hausvorbereiche. Entsprechend ihrem Potential in der Stadt ist diesen drei das Areal erschliessenden Strassen - Fruttstrasse, Geissensteinring und Industriestrasse - die geeignetste Gebäudenutzung zugeordnet. Die Gebäudevorbereiche prägen also die räumliche Beziehung zum Quartier und zur Stadt. Zur Aufgabe der stadtökologischen Aussenraumgestaltung mit den extensiven Gründächern und den Kiesflächen kommen weitere Ansprüche hinzu. Zum Beispiel tragen die Zonierung des Raumes und die Gestaltung der Aussenraumelemente wesentlich zur Identität und Integration des neuen Stadt-Quartiers bei.

3.2 Urbane Aussenräume

Zu den präzise gestalteten Gebäudevorzonen werden die folgenden privaten und öffentlichen Aussenräume mit hoher Aufenthaltsqualität geschaffen:

Der öffentliche «**Rothausplatz**» mit sieben Wassersäulen und drei Gassen

Die öffentlichen, naturnahen «**Bachgärten**» des geöffneten Allmendlibaches

Die gemeinschaftliche private «**Hoflichtung**» als Kulisse und grüne Insel

Der private, bedingt zugängliche «**Ruhehof**» der Blaulichtdienste als Hortus conclusus

Der gemeinschaftlich private und soziale «**Pflanzgarten**» mit Regendach auf dem Dach

3.2.1 «Der Rothausplatz»

Als Quartierplatz oder Kulturforum mit Garten-Café evoziert der «Rothausplatz» zusammen mit dem Rothaus Identität und Ausstrahlung. Räumlich gewinnt das neue Kultur- und Quartierzentrum über die ausgreifenden Gassen zu den Strassen, der «Industriegasse», der «Geissensteingasse» und der «Fruttgasse» u.a. Sichtbezüge ins Quartier. Das lädt Besucher und Passanten ein den Ort zu erkunden. Die entdeckte grüne Mitte stärkt die Erinnerung des Fussgängers an den Ort. Ein U-förmiger Baumkranz mit drei Meter hohen, hochstämmigen Winterlinden (*Tilia cordata* 'Greenspire') spendet Schatten und definiert den Eingangs- und Aufenthaltsbereich zum Rothaus. Der chaussierte Baumplatz ist ca. 5-10 cm erhöht, besteht aus einer wassergebundenen Decke mit 4 mm Splittabdeckung, Körnung 2-4 mm und ist von Natursteinpflaster eingefasst.

Sieben U-förmig gesetzte Dachwasser-Retentionssäulen, mit Kletterpflanzen bewachsen und mit Sitzbänken ausgestattet, umklammern das Rothaus mit den Linden, gliedern den Raum und steigern die Aufenthaltsqualität. Sie bieten den angrenzenden Betrieben mit öffentlichem Auftrag die Möglichkeit eine Vorreiterrolle zu übernehmen und den nachhaltigen Umgang mit Wasser für die Gestaltung des Platzes zu nutzen. Die sieben Säulen, z.B. aus GFK-Silos in Fachwerkträgern mit 12 m Höhe und ca. 1 m Durchmesser drosseln zusammen mit der Dachretention den Abfluss des Regenwassers in den Bach oder teilweise in die Kanalisation. Eine Versickerung unter der Tiefgarage ist nicht möglich. Das Regenwasser wird von den höhergelegenen Dächern in die Säulen geleitet und zur Bewässerung der Gehölze auf dem Rothausplatz verwendet. Die Bäume auf den Tiefgaragen haben einen ca. 2.5 m tiefen Wurzelraum. Sie erhalten durch die Wassersäulen eine zusätzliche Wässerung und können langfristig ihre klimatische Funktion wie andere Parkbäume gut erfüllen.

Während das «Rote Haus» mit dem Baumkranz einen Belag aus einem weichem Feinschotter erhält, schlagen wir für die befahrbaren Gassen einen Belag aus Ortbeton vor. Die Bänder mit unterschiedlichen Fugen führen von den Strassen auf den «Rothausplatz». Zum Platz hin werden die Gebäudevorbereiche durch einen Pflasterbelag leicht abgesetzt und markiert. Ein Höhenversatz ist nicht geplant. Mit dem Pflasterbelag schliessen die verschiedenen Häuser am «Rothausplatz» an. Mastleuchten mit einer Lichtpunkthöhe von ca. 3.5 m stehen in geeignetem Abstand am Belagsübergang. Die Gestaltung der Beläge unterstützt die Ausrichtung des Platzes und folgt in traditioneller Weise der Entwässerung (weg vom Haus zum Bach). Auch die lokale Öffnung des Allmendlibaches zwischen «Geissensteingasse» und «Industriegasse» stärkt als wertvolles Element

der Freiraumgestaltung die Platzstruktur. Und die Bachöffnungen verknüpfen den Platz mit dem Quartier.

Die Ort betonbänder sind für Belastungsklassen D400 ausgelegt und die ca. 8-10 cm breiten Fugen oder Plattenzwischenräume können je nach Materialfüllung und Belagsgefälle unterschiedliche Funktionen erfüllen. Als durchlässige Fugen entwässern sie den Belag direkt und als geschlossene Fugen mit einer leichten Absenkung von ca. 1 cm leiten sie das Regenwasser zwischen dem Belag zur Bachböschung oder in die Kanalisation.

Offene und geschlossene Fugen können sich abwechseln: in der geschlossenen Funktion aus leicht vertieftem Hartbeton und in der offenen Funktion als Splittbeton oder Feinschotter.

Fahrstabile Feinschotter mit ca. 20% organischen Bestandteilen minimieren den Versiegelungsanteil, schaffen zusätzlich Regenwasser-Retention und das Oberflächenwasser darf direkt in den Bach eingeleitet werden. Durch die Verwendung von unterschiedlichen Korngrössen entstehen Räume für Tiere und Pflanzen und je nach Pflege kann hier eine hohe Biodiversität erreicht werden. Mosaikartige, eingesäte oder spontan bewachsene Kies- und Feinschotterflächen, artenreiche Blumenwiesen, Wildstaudenrabatten, aber auch Schotter mit Hohlräumen bieten für Spinnen und Käfer oder Reptilien Lebensraum und bereichern die ökologische Struktur. Zusammen mit den Bachöffnungen kann so für das Quartier eine hohe ökologische Vernetzung erreicht werden. Zwischen den Betonplatten, an Rand- und Vorbereichen sowie in der Bachöffnung selbst, aber auch auf Dächern werden ökologische Nischen geschaffen, Aussenräume für Mensch und Natur.

3.2.2 Die «Bachgärten»

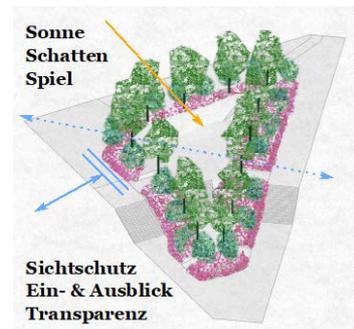
Der geöffnete Bach wird als wertvolles Element in die Freiraumgestaltung eingeflochten. Ulmen Hochstamm-bäume entlang der Industriestrasse strukturieren mit den Bachbrücken den langen linearen Raum. Die Brücken stärken die Querbeziehung zum Quartier an der Industriestrasse. Sie erzeugen Raumsequenzen, die sich auf die Hauseingänge beziehen und erweitern die Aufenthaltsqualität weil Begegnungsorte und Treffpunkte entstehen. Durch die Brücken werden die «Bachgärten» geschaffen. Unterschiedlich naturnah angepflanzt aktivieren diese «Bachgärten» die Gebäudevorbereiche.

Der geöffnete Allmendlibach erfüllt natürlich verschiedene stadtoökologische Funktionen. Er wird in die Entwässerung des Areals (Liegenschaftsentwässerung, unverschmutztes Abwasser resp. Meteorwasser), va. der Dächer integriert. Das Meteorwasser aus der Liegenschaftsentwässerung wird wie oben beschrieben via Retentionssäulen, über die Kiesfugen und über die Bachböschungen in den offenen Bachlauf geführt. Die in den Plänen nachgewiesenen Profile zeigen die Variante B Industriestrasse gemäss «Vorgaben Allmendlibach» EBP Schweiz AG, 16.3.2018.

Wir schätzen die Auswirkungen auf Natur und Stadtlandschaft wie folgt ein: Die Bachöffnung schafft gegenüber der heutigen Situation einen deutlichen ökologischen Mehrwert. Dieser wirkt sich auch positiv auf die angrenzenden Lebensräume für Mensch und Natur aus. Durch ökologische Massnahmen im Uferböschungsbereich (Holz- oder Asthaufen, Steinhaufen, vernässte Flächen, Heckensträucher) entstehen wertvolle Kleinstrukturen für Flora und Fauna. Die Blockstein-Böschungen mit abgetrepten Zwischenräumen, mit Schottern und organischem Bodenmaterial gefüllt, filtern seitliches Oberflächenwasser der Beläge. Das Gewässer wird auf einer Länge von rund 180 Metern in einen urbanen aber naturnahen, ökologisch wertvollen Bachlauf transformiert. Im Gegensatz zum Ist-Zustand ist das Wasser im zu öffnenden Gewässerabschnitt durch die Bachöffnung belüftet und belichtet. Die unterschiedliche Beschattung in den verschiedenen Abschnitten diversifiziert den Charakter des Gewässers zusätzlich. Ein jetzt eingedolter, unterirdisch verlaufender Gewässerabschnitt wird in ein oberirdisch, zügig abfliessendes Gewässer mit rauer Sohle und gestaffeltem Querschnitt umgewandelt. In der weiteren Detaillierung könnten durch Querriegel im Gewässerlauf beruhigte Wasserzonen und eine Variation der Bermen- und Gerinnebreite geschaffen werden. Die Sohle des neuen Gerinnes ist erosionsstabil. Insofern ergeben sich auch keine Auswirkungen durch das Geschiebe.

3.2.3 Die «Hoflichtung»

Im Norden zu den Wohnungen im Innenhof ermöglicht die Terrainmodellierung auf dem Dach eine Garteninsel, eine Lichtung für Alt und Jung. Die einfache Figur des Gehölzringes als Raumkonzept wird wie ein grüner Wasserfall über eine Gebäudeetage gespielt. Daraus entstehen abwechslungsreiche Räume und Bezüge. Die gemeinschaftliche private «Hoflichtung» ist für die Bewohner und Arbeitenden einerseits Kulisse wenn sie aus dem Fenster schauen und andererseits im Innern eine im Sommer grüne, von Blicken geschützte, ruhige Lichtung. Das Bild der grünen Insel entsteht durch die Distanz der Biomasse zur Fassade. Die Distanzfläche lässt Sonnenlicht an die Fenster. Kleinbäume wie Zerkova, Blumenesche, Magnolie und Sträucher wie Kornelkirsche, Felsenbirne, Hasel, Strauchrosen und Stauden staffeln den Gehölzring in der Höhe und begünstigen dadurch den Lichteinfall. Nachts ist das Innere mit Downlights auf ca. 1 m Höhe bis ca. 22 Uhr sanft ausgelichtet.



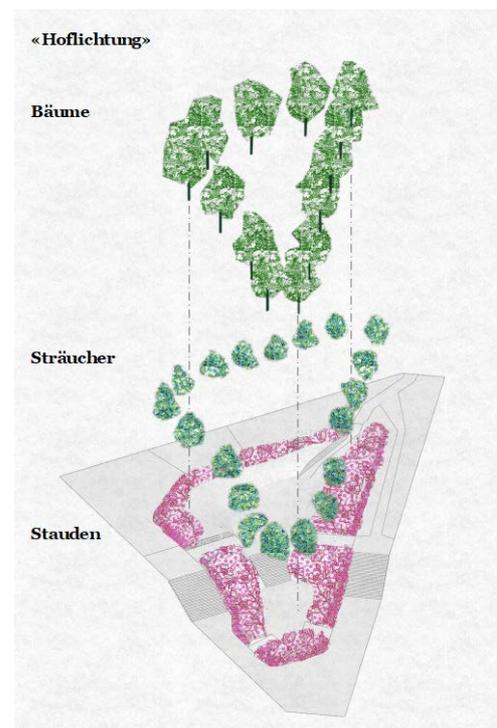
Ein mit abgestuften Holzpalisaden erhöhtes Terrain auf ca. 80 cm und eine permanente Bewässerung ermöglicht die intensive Pflanzung auf dem Dach. Für die Distanzfläche zum Gehölzring mit geringer Substrathöhe sind extensive Dachbegrünung, Wege und Sitzplätze gut geeignet. Die Miliz hat hier auf der Westseite ihren Freisitz. Auf der oberen Etage in der Lichtung bieten 5 Trinkwassersäulen, Spiel- und Sitzelemente auf einem Kiesbelag den Freizeit- und Pausenort für abl-Bewohner. Auf der unteren Etage erweitert die Hofterrasse mit Zugang zur grünen Insel den Bewegungs- und Aufenthaltsraum der viva-Bewohner.

3.2.4 Der «Ruhehof»

Der private «Ruhehof» zu den Blaulichtdiensten ist über eine zutrittsbeschränkte Treppe im Wohnhof zugänglich. Ein Hortus conclusus nutzt geschickt die durch die überhohe Einsatzleitstelle entstehende Dachtopographie. Der Dachgarten ist ein Erholungs- und Ruheort, eine grüne Oase mit Kletterpflanzen an den Umfassungsmauern und einem wilden Gehölzfeld in der Mitte. Oblichter zwischen der Vegetation bringen Licht in die Einsatzleitstelle. Der rundum laufende Weg mit breiter Sitzbank lädt zum Gehen, Liegen und Sitzen ein. Nachts ist der Weg schwach beleuchtet.

3.2.5 Der «Pflanzgarten»

Das oberste für die Bewohner der abl, als auch der viva zugängliche Dach erhält einen gemeinschaftlichen «Pflanzgarten» mit Sonnen- und Regendach. Die begehbare Dachfläche bedeckt ein feiner Rundkiesbelag und ist mit einer extensiven Dachbegrünung am Rand begrenzt. Pflanztröge mit Strom- und Wasseranschluss beim Sonnendach sind fix platziert. Der «Pflanzgarten» erfüllt den Wunsch nach dem eigenen Gärtnern und Gemüse anpflanzen.



4. ENERGIEKONZEPT UND NACHHALTIGKEIT

4.1 Erfüllung der Anforderungen 2000-Watt-Areal

4.1.1 Allgemeines

Die bis vor kurzem gültige Rechenhilfe für das Zertifikat 2000-Watt-Areal (v2.2) erlaubt die Erfassung der Nutzungen Wohnen, Büro, Schulen, Hotel, Verkauf, Restaurant und Parking. Für die in diesem Fall wichtige Nutzung Industrie haben wir deshalb in der Rechenhilfe eine eigene Nutzungsdefinition erstellt, welche sich vorwiegend auf die Werte aus dem SIA-Merkblatt 2024 (Produktion – grobe Arbeit) sowie auf die Grenzwerte von Minergie-Eco (Industrie) stützt.

4.1.2 Gebäudeerstellung

Das Raumprogramm wird in drei grosse Bauvolumen gepackt, was eine hohe Kompaktheit erlaubt. Zudem sind die Grundrisse effizient organisiert – beides wichtige Stellschrauben für eine hohe Ressourceneffizienz.

Mit Ausnahme des Lagergebäudes werden für die Primärstruktur der Gebäude vorgefertigte Betonelemente vorgeschlagen. Durch eine stringente Statik mit direkter Lastableitung und angemessenen Spannweiten sowie dem konsequenten Verzicht auf Einlagen in Zwischendecken kann der Materialeinsatz gegenüber konventioneller Bauweise erheblich reduziert werden. Die Ortbetonteile werden aus RC-Beton und die Fassade wird in Leichtbau ausgeführt, was die Bilanz zusätzlich verbessert. Das Lagergebäude wird als Holzbau vorgesehen.

Die Richtwerte des Bereichs Erstellung können mit dem Projekt gut eingehalten werden.

4.1.3 Gebäudebetrieb

Das Raumprogramm wird in drei grosse Bauvolumen gepackt, was eine sehr hohe Kompaktheit erlaubt. Zudem sind die Grundrisse effizient organisiert und die Gebäudehülle hervorragend gedämmt (24 bis 32 cm Dämmstärke). Für die Holz-Metall-Fenster sind 3-fach-Verglasungen mit wärmedämmendem Randverbund vorgesehen. Die Baukonstruktion erlaubt den fast vollständigen Verzicht auf Wärmebrücken. Eine Eigenbeschattung durch auskragende Bauteile existiert nicht.

Die Fassaden weisen einen Glasanteil von 38% bis 48% (ewl-Haus) auf, was eine hervorragende Tageslichtnutzung ohne übermässigen Wärmeeintrag erlaubt. Als Sonnenschutz werden Vertikalstoren mit tiefem g-Wert eingesetzt. Mittels Oblichtern und einem horizontalen Lichtlenkelement, das Tageslicht an die Decke reflektiert, wird auch bei abgesenkten Storen eine ausreichende Tageslichtversorgung erzielt. Die Oblichter erlauben gleichzeitig eine manuelle Nachtauskühlung. Die Zwischendecken sind thermisch weitgehend an den Raum gekoppelt, was in Verbindung mit der auf TABS basierenden Wärme- bzw. Kälteabgabe ein ausgeglichenes Raumklima ergibt.

Die Wärmeversorgung erfolgt mittels Seewasserverbund und Wärmepumpe. Die mit Wasser betriebenen Wärmeabgabesysteme arbeiten mit sehr tiefen Vorlauftemperaturen, was eine optimale Effizienz der Wärmepumpe ermöglicht. Die Kälteversorgung erfolgt mittels Direktnutzung des Seewassers, auf eine Kältemaschine kann mit Ausnahme der gewerblichen Kälte verzichtet werden. Die Kälteabgabe erfolgt über dasselbe System wie die Wärmeabgabe.

In allen Hauptnutzräumen wird der hygienisch notwendige Luftwechsel über Lüftungsanlagen gewährleistet. Die Ventilatoren sind direkt angetrieben und mit EC-Motoren ausgestattet, die Luftverteilungen sind grosszügig dimensioniert, kurz und weisen wenig Richtungswechsel auf, die Luftmengen wurden personenbezogen ausgelegt und die Steuerung erlaubt einen bedarfsgerechten Betrieb mittels CO₂-Sensoren und stufenloser Drehzahlregelung. Es werden keine Befeuchtungen und keine gezielten Entfeuchtungen geplant.

Die Brauchwarmwasser-Erwärmung erfolgt ebenfalls mit dem Seewasserverbund und mit einem eigenen Netz mit 70° Vorlauftemperatur. Das Brauchwarmwasser wird hygienisch und bedarfsgerecht mittels aussen liegenden Wärmetauschern, welche über Beistellspeicher versorgt werden, bereitgestellt.

Um einen bedarfsgerechten Betrieb der Gebäudetechnik zu ermöglichen, wird eine Gebäudeautomation installiert. Auf den Dächern produziert eine Photovoltaikanlage ca. 115 MWh pro Jahr, die optionale Belegung aller dafür geeigneten Dachflächen mit PV-Anlagen (Option) führt zu einem zusätzlichen Ertrag von ca. 580 MWh Strom pro Jahr. Eine BIPV-Anlage in den Brüstungen des ewl-Gebäudes (Option) produziert weitere ca. 51 MWh pro Jahr. Mit Hilfe einer 208 kWh Batterieanlage, welche gleichzeitig als USV-Anlage für das ewl Gebäude dient, wird ein Autarkiegrad von über 41% erreicht (der Rest der PV-Produktion wird ins Netz eingespiessen bzw. Luzerner Wasserstrom aus dem Netz bezogen). Mit allen PV-Optionen beträgt die Eigenverbrauchsrate rund 54%.

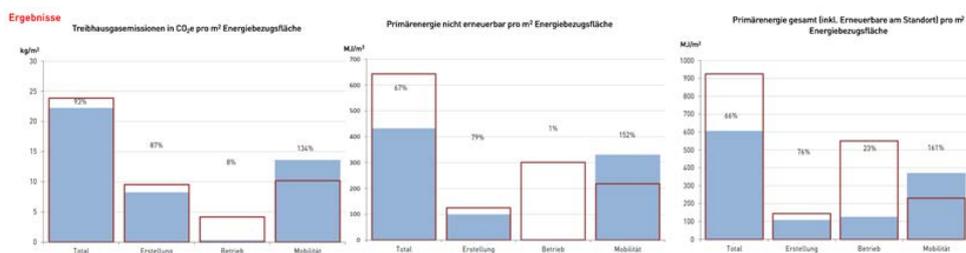
Die Richtwerte im Bereich Betrieb können dank diesen Massnahmen massiv unterschritten werden.

4.1.4 Gebäudeinduzierte Mobilität

Im Raumprogramm ist die Anzahl der zu erstellenden Parkplätze definiert. Diese haben einen massgeblichen Einfluss auf das Ergebnis im Bereich Mobilität. Deshalb wird der Richtwert für Mobilität trotz der guten Anbindung an den ÖV (Klasse B) klar überschritten.

Im Zertifikat 2000-Watt-Areal und im SIA Effizienzpfad Energie (Merkblätter 2040 und 2039) gibt es keine Aussagen zum Umgang mit betriebseigenen Fahrzeugen. Wir haben demzufolge die Parkplätze für die Betriebsfahrzeuge nicht berücksichtigt. Eine Abschätzung hat ergeben, dass sich das Ergebnis im Bereich Mobilität um gut 20% (Flotte 2015) erhöhen würde.

In unserem Projekt wurden die baulichen Massnahmen (Grosszügige Angebote für Velos, Abstellräume für Kinderwagen, Bereitstellung von Elektro-Ladestationen für EV's und E-Bikes, Umgebungsgestaltung mit direkten Wegen zu ÖV etc.) weitgehend ausgeschöpft. Wir schlagen deshalb vor, im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung ein Mobilitätskonzept mit griffigen betrieblichen und organisatorischen Massnahmen zu entwickeln, um die Umweltbelastung weiter reduzieren zu können.



Grafik 1: Ergebnisse Rechenhilfe 2000-Watt-Areal (Richt-/Zielwerte: Rote Linien, Projektwerte: blaue Flächen)

4.1.5 Gesamtergebnisse

Insgesamt kann der Zielwert des Zertifikats 2000-Watt-Areal eingehalten werden

4.2 Nachhaltigkeitskonzept

Im Programm zum Studienauftrag werden verschiedene Nachhaltigkeitslabels erwähnt: 2000-Watt-Areal, Minergie-P, LEED und SNBS. Alle besitzen unterschiedliche Anforderungen Bewertungssysteme und Zielgruppen; die gleichzeitige Anwendung macht nur wenig Sinn. Wir haben deshalb aus den Anforderungen aller Labels eine Synthese erarbeitet, welche eine weitgehende und ökonomisch sinnvolle Umsetzung der angestrebten Nachhaltigkeitsziele erlaubt.

Bereich	Thema	2000-Watt-Areal	LEED NC	SNBS	Minergie-P	Minergie-Eco	Massnahme im Projekt	Betrifft schwergewichtig
Management	Langlebige Handlungsfähigkeit der Trägerschaft	1.1 Anreizträgerschaft	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine: Ist durch bestehende Trägerschaft gewährleistet.	Trägerschaft
	Verpflichtendes Commitment der Trägerschaft, Verknüpfung mit Unternehmensziele	1.2 Leitbild und Pflichtenheft	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Ist durch bestehende Trägerschaft gewährleistet.	Trägerschaft, Nachhaltigkeitsberater
	Monitoring von Ressourcenverbrauch und Mobilität	1.3 Monitoring	Building-Level Energy Metering	30k Umweltschonender Betrieb	Monitoring-Konzept	Monitoring-Konzept	Detailliertes Energie-, Wasser- und Mobilitätsmonitoring nach Gebäuden und Nutzungen	Fachplanende HLKSE
	Angemessenes OS zur Einhaltung der Zertifikatsanforderungen	1.4 Kontrolle, Steuerung	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Implementation eines angemessenen PGM-Verfahrens für das ganze Bauvorhaben	Projektsteuerung
Gestaltung, Städtebau, Architektur	Gute Voraussetzungen für Vielfalt der Nutzungen und der sozialen Durchmischung	3.2 Nutzungsdiversität	Surrounding Density and Diverse Uses	103 Diversität	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Durch Lage und Volumetrie der Baukörper sowie Nutzungsanforderungen sicherstellen. Vernünftige Gesamtrenditeerwartung entwickeln und Spielräume zulassen.	Architekt
	Sicherstellung einer hohen städtebaulichen, ortsspezifischen und Qualität und Flexibilität der ...	3.1 Städtebau	Keine Anforderungen.	102 Planungsverfahren	Keine Anforderungen.	Keine Anforderungen.	Wird durch das gewählte Planungsverfahren weitgehend gewährleistet.	Trägerschaft
		2.2 Nutzeninformationen und -	Keine Anforderungen.	105 Private Räume	Keine Anforderungen.	Nutzungsflexibilität	Nutzungsflexibilität innerhalb der ...	Architekt

4.2.1 Lage und Erschliessung

Das Grundstück ist bereits bebaut, grösstenteils versiegelt, im Altlastenkataster verzeichnet und mit dem ÖV gut erschlossen. Die Verdichtung solcher Grundstücke ist sinnvoll, da damit andere, ökologisch wertvollere Flächen geschont werden können.

Die vorgeschlagene dichte Bebauung erlaubt die Schaffung von grosszügigen Freiflächen, welche zudem mit den umliegenden Quartieren gut verknüpft sind. Das Rote Haus dient als Anker für die Historie des Areals und als Begegnungsort für die Arealbenutzenden sowie für die umliegenden Quartierbewohner.

Die Aspekte der Mobilität wurden in vorstehendem Abschnitt bereits erläutert.

4.2.2 Rückbau und Entsorgung

Geordneter Rückbau und Entsorgung der Baustelle (Planung) Schadstoffuntersuchung bestehender Gebäude, Altlastenuntersuchung Gelände, Erstellung Sanierungs- und Entsorgungskonzept.

4.2.3 Umgebung und Mikroklima

Zur Vermeidung von Lichtverschmutzung wird die Umgebung sparsam und mittels Leuchten mit Abstrahlung nach unten beleuchtet. Die im Gebäude installierte Beleuchtung weist keine Direktabstrahlung nach Aussen auf und wird nachts automatisch ausgeschaltet. Um das Mikroklima zu verbessern, sind die Flachdächer dort, wo sie nicht als Terrasse genutzt werden, begrünt (spezielle PV-Konsolen) und die Oberflächen der Beläge hell gehalten.

4.2.4 Regen- und Trinkwasser

Mittels grossen Wassersäulen wird das Regenwasser zurückzubehalten, für die Bewässerung der auf den Untergeschossen angeordneten Pflanzen verwendet oder verzögert abgeleitet. Die restliche Bepflanzung wird nicht bewässert. In den Gebäuden werden ausschliesslich wassersparende Armaturen und Geräte der Effizienz kategorien A und B verwendet. Auf Kühltürme wird verzichtet. Das vorgeschlagene System der Wassererwärmung erlaubt eine hervorragende Trinkwasserhygiene (Legionellen).

4.2.5 Umweltbelastung in Erstellung und Betrieb

Siehe Beschriebe in den vorstehenden Abschnitten Gebäudeerstellung und Gebäudebetrieb.

4.2.6 Inbetriebnahme und Monitoring

Die Inbetriebnahme ist nach den Anforderungen von SNBS vorgesehen. Die Messung von Energieträgern und Wasser erfolgt auf den Ebenen Gebäude und Nutzungseinheit, die Anzahl der MIV-Fahrten aus den Gebäuden wird ebenfalls erhoben. Alle Mess- und Zählleinrichtungen sind auf dem Gebäudeleitsystem aufgeschaltet.

4.2.7 Benutzerkomfort

Weil die Temperaturen der Heiz- und Kühlflächen nahe der Raumtemperatur liegen, die Aussenbauteile hervorragend gedämmt sind und die Zuluft mit tiefen Geschwindigkeiten in die Räume eingebracht wird, entsteht eine sehr hohe thermische Behaglichkeit.

Alle ständigen Arbeitsplätze besitzen eine direkte Ausblickmöglichkeit. Wie eine Abschätzung ergeben hat, können die Anforderungen an die Tageslichtqualität nach Minergie-Eco bzw. SNBS erfüllt werden. Die Leuchten und Leuchtmittel wurden anhand ihrer Blendfreiheit, Farbtemperatur und Farbwiedergabe ausgewählt.

Bezüglich sommerlichem Wärmeschutz, Schallschutz und Akustik werden die Anforderungen von Minergie-Eco bzw. SNBS erfüllt.

4.2.8 Raumlufthqualität und Strahlung

Es werden ausschliesslich schadstoffarme Materialien eingesetzt (Lösemittelfreie oder wasserverdünnbare Beschichtungen, Klebstoffe, Fugendichtungsmassen etc.; Holzwerkstoffe, welche auf der Lignum-Liste aufgeführt oder mit diffusionsdichter Oberfläche versehen sind).

Im ganzen Gebäude herrscht ein Rauchverbot. Die Bereiche im Aussenraum, wo das Rauchen erlaubt ist, werden gekennzeichnet.

Die luftführenden Bauteile werden in der Bauphase konsequent vor Verschmutzung geschützt und nach Fertigstellung der Installation einer Erstinnspektion unterzogen.

In den Wohnungen und in den Büros werden die elektrischen Installationen so geführt, dass die Grenzwerte der PR-NIS eingehalten werden können.

4.2.9 Lebenszykluskosten

Die wesentlichen Stellschrauben zur Beeinflussung der Lebenszykluskosten (Bodenbeläge, Zugänglichkeit Fassade und Haustechnik, Anzahl Aufzüge, Brandschutzklappen und Eingänge, Witterungsbeständigkeit Fassade, mechanische Beständigkeit Sockel etc.) wurden in der Planung berücksichtigt.

Die statische Struktur der Gebäude erlaubt eine Umnutzung ohne Eingriffe in das Tragsystem.

4.2.10 Qualitätssicherung

Die Halter AG wird für das ganze Bauvorhaben ein angemessenen PQM-Verfahren implementieren, welches auch eine detaillierte Dokumentation der eingesetzten Materialien beinhaltet.

5. STATIKKONZEPT

5.1 Baugruben, Wasserhaltungs- und Fundationskonzept

5.1.1 Baugrubenabschluss

Für die Realisierung der zwei Untergeschosse ist die Erstellung einer Baugrube mit einer Tiefe von 9.5 m bis 12.2 m erforderlich. Um unzulässige Grundwasserabsenkungen in der Umgebung zu verhindern, erfolgt der Aushub innerhalb eines dichten Baugrubenabschlusses. Dazu wird die Baugrube der ersten und zweiten Etappe vollständig mit Spundwandbohlen umschlossen. Zur Aufnahme der horizontalen Erddrücke wird die Spundwand mit 2 bis 4 Anker- oder Spriesslagen gehalten. Im Zuge der Hinterfüllung des Bauwerkes werden die Anker entspannt, die Spriesse ausgebaut und die Spundwandbohlen wieder gezogen.

5.1.2 Wasserhaltung während der Bauzeit

Das Oberflächenwasser bzw. das obere Grundwasservorkommen und das tiefliegende Grundwasser wird über zwei getrennte Wasserhaltungssysteme abgeleitet um eine Vermischung von belastetem Wasser und sauberem Grundwasser zu vermeiden. Das Oberflächenwasser wird fortlaufend mit dem Aushub über Sickergräben und Pumpensümpfen gefasst und über Absetzbecken und Neutralisationsanlage in die öffentliche Kanalisation geleitet. Das untere Grundwasser der tiefliegenden Bach- und Deltaablagerungen, welches infolge hydraulischer Anforderungen mittels Tiefenbrunnen auf den Niederwasserspiegel entspannt wird, wird separat gefasst und über Absetzbecken in den Vorfluter geleitet.

5.1.3 Foundation

Die Gebäudelasten werden über Pfähle in tragfähigen Bodenschichten eingeleitet, welche innerhalb des Projektperimeters in unterschiedlicher Tiefe vorliegen. Im südlichen Bereich des Projektareals liegt der Fels nahe an der Terrainoberfläche und taucht Richtung Norden hin auf eine Tiefe von über 40 m ab. Um innerhalb eines Gebäudeteils Setzungsdifferenzen zu vermeiden, werden in Abhängigkeit der Lage der Felsoberfläche unterschiedliche Pfahltypen eingesetzt. In der ersten Bauetappe, wo der Fels im südlichen Teil des Projektareals nahe der Terrainoberfläche ansteht und die Mächtigkeit der Lockergesteinsschichten stark variiert, werden Bohrpfähle direkt in den Fels eingebunden (Standpfähle). Die direkte Abstützung auf den Fels ermöglicht die Mobilisierung von hohen Pfahlwiderständen und damit eine auf wenige Pfähle konzentrierte Lasteinleitung mit einer minimalen Beeinträchtigung des Grundwasserdurchflusses. Im nördlichen Teil des Projektareals ist Mächtigkeit der Lockergesteinsschichten gleichmässiger und die Gebäudelasten der zweiten Bauetappe werden über Vollverdrängungspfähle in die gut tragfähigen Bach- und Deltaablagerung eingebunden (Reibungspfähle).

5.1.4 Unterfangung rotes Haus

Das rote Haus wird vor Aushubbeginn mit Mikropfählen unterfangen. Dazu wird die bestehende Foundation in Etappen verstärkt und anschliessend die Gebäudelast mit hydraulischen Pressen auf die neuen Mikropfähle umgelagert. Baugrubenaushub und Ausfachung zwischen den Mikropfählen erfolgt in Etappen. Zur Aufnahme des horizontalen Erddruckes wird die Ausfachung mit vorgespannten Ankern gesichert bzw. horizontal mit der der überschrittenen Bohrpfahlwand der zweiten Etappe

zusammengebunden. Die überschnittene Bohrpfahlwand und die Unterfangung dienen einerseits zur Stabilisierung des Bodenkörpers unterhalb des roten Hauses, andererseits als Schadstoffsperre gegenüber mobiler Stoffe, welche in diesem Bereich erwartet werden.

5.2 Statisches System

5.2.1 EWL-Hauptbau und EWL-Lagergebäude

Das Bürogebäude mit dem zentral angeordneten Lichthof wird in bewährter Massivbauweise erstellt. Die Lastabtragung ist einfach und direkt. Aufwendige Abfangkonstruktionen werden vermieden. Bei der Gebäudestruktur handelt es sich um einen klassischen Betonskelettbau aus vorfabrizierten Stützen und Ortsbeton-Flachdecken. Der regelmässige Gebäuderaster entwickelt sich aus den Anforderungen der Parkieranlage der Untergeschosse und wird bis ins 5. Obergeschoss konsequent durchgezogen. Die Flachdecken mit Stärken von rund 30cm wirken sowohl in Längs- als auch Querrichtung als durchlaufende Platten. Entlang der Fassaden werden die Deckenränder mit Betonbrüstungen verstärkt, was sich positiv auf das Durchbiegungsverhalten der Fassade auswirkt. Im 6. Obergeschoss, bzw. Dachgeschoss, wo sich grosse Besprechungszimmer und kleinere Auditorien befinden, wird aus nutzbedingten Gründen auf die Mittelstützen verzichtet. Stattdessen kommen vorfabrizierte Unterzüge, welche das Dachgeschoss über die gesamte Breite überspannen zum Einsatz. Das Durchstanzen der mittleren Stützen wird mit kleinen quadratischen Stützenkopfverstärkungen gesichert, welche zudem optische eine tektonische Referenz zur Fassadengestaltung bilden. Die Stabilität des Bürogebäudes gegenüber den horizontalen Einwirkungen (Erdbeben, Wind) wird von den drei bis in die Untergeschosse führenden Erschliessungskerne sichergestellt.

Das Lagergebäude übernimmt im Wesentlichen die Tragwerksprinzipien des Bürogebäudes. Auch hier setzt sich der Raster der Tiefgarage durch das Gebäude nach oben fort. In den industriellen Bereichen (Lager, Anlieferung, Krananlage) mit hohen Nutzlasten wird das Gebäude durchgehende in robuster Massivbauweise hergestellt, wobei sämtliche Stützen vorfabriziert werden. Die Decken in den Büros über dem 2.Obergeschoss wird als Holzbeton-Verbund Decke hergestellt. Bei der Dachkonstruktion handelt es sich um ein industrielles Sheddach, welches das Gebäude in Querrichtung vollends überspannt. Nach aussen tritt das Dach als Dachkronen in Erscheinung und nach innen versorgt es über die vertikal verglaste Schicht die oberen Geschosse mit Licht. Das Aussteifungssystem entspricht jenem des Bürogebäudes. Auch hier stellen zwei durchgehende Kerne und einzelne zusätzliche Wandscheiben die Gebäudestabilität gegenüber den horizontalen Einwirkungen sicher.

5.2.2 Wohnhof

Die Tragstruktur des Wohn-Hybridbau wird in Massivbauweise erstellt. Beim östlichen und südlichen Teil des Gebäudes (Richtung Industriestrasse resp. Geissensteinring) wo mehrheitlich Wohnungen untergebracht sind, ist ein reduziertes Tragraaster aus Wandscheiben und Stützen vorgesehen, welches bis auf wenige Ausnahmen über alle Geschosse durchgehend ist.

Beim westlichen und südwestlichen Bereich des Gebäudes wo Verwaltung und Feuerwehr untergebracht ist, ist für die Tragstruktur, aus Gründen der Flexibilität, eine Skelettbauweise mit tragenden Stützen und Flachdecken vorgesehen. Die Decke über dem ersten Obergeschoss ist im Bereich der Fahrzeughalle als Abfangdecke geplant, welche einerseits die Lasten aus den zwei Geschossen des Verwaltungstrakt abfängt, und andererseits den hohen Auflasten des begrünten Innenhofes Rechnung tragen muss. Um einen Zielkonflikt im Lastabtrag zwischen den Verkehrswegen der Fahrzeughalle im EG / 1.OG mit deren im 1.UG zu verhindern, musste die Stützenanzahl entsprechend reduziert ausfallen in den beiden Geschossen. Um die daraus resultierenden grossen Stützenabstände statisch zu ermöglichen sind Längs zum Gebäude zwei Stahlfachwerke geplant, welche im Bereich des 1.OG liegen.

Die Aussteifung des Gebäudes gegen horizontale Einwirkungen aus Wind oder Erdbeben erfolgt mehrheitlich über die Treppenkerne und einzelnen zusätzlichen Wandscheiben.

5.3 Fassade

Für das Gebäudeensemble EWL Areal Luzern wurden verschiedene auf die Nutzung, respektive Einzelgebäude optimierte Fassadentypen konzipiert und entwickelt. Die vorgeschlagenen Fassadentypen sind als moderne Leichtbau- / Vorhangfassaden sowie bei den grossflächigen opaken Fassadenflächen als hinterlüftete Verkleidungssysteme konstruiert. Die Fassaden zeichnen sich durch eine akzentuierte, authentische Materialisierung und robusten, langlebigen Konstruktion aus. Neben

der direkten, teilweisen rohen Anwendung der verschiedenen Werkstoffen wird auf eine strikte Systemtrennung und einfache Rezyklierbarkeit Wert gelegt. Sowohl die Holzverkleidungen, Faserbetonelemente wie auch die metallischen Verkleidungen sowie die Holz-Metall- und Aluminiumfenster können direkt einem Recyclingprozess zugeführt werden. Bei den metallischen Materialien wird bereits bei der Erstellung mittels Herstellerzertifikat ein Recyclinganteil von über 80% durchgesetzt. Bei den Faserbetonelementen wird mittels Bemusterung der Einsatz von Recyclinganteilen untersucht und für das Projekt angestrebt.

Im Gesamtkontext erfüllen die verschiedenen Fassadentypen die geforderte Energieeffizienz. Der Anteil verglaster Fassadenflächen variiert zwischen den Einzelgebäuden. In der Regel liegt der Anteil unter 45%. Mit den gewählten textilen Beschattungssystemen wird der sommerliche Wärmeschutz für alle Fassadentypen und Verglasungsanteile sichergestellt. Der G-Wert der Verglasung inklusive textiler Beschattung liegt bei 7%. Ergänzend sind die Fensterkonstruktion im Bereich des Oberlichtes mit integrierten Lichtleitungselementen ausgerüstet und erlauben eine gute natürliche Belichtung im Zusammenspiel mit dem Beschattungssystem. Der winterliche Wärmeschutz wird auf Basis einer hochwertigen, durchlaufenden thermischen Gebäudehülle sichergestellt. Die opaken Wandelemente sind als ausgedämmte Holzelemente sowie als überdämmte Tragwerkselemente wie Stützen, Brüstungen etc. mit einer hinterlüfteten Fassadenverkleidung in Holz, Aluminium oder Faserbeton ausgebildet. Im Bereich der überdämmten Tragwerkselemente werden für die Befestigung der Verkleidungselemente quasi wärmebrückenfreie Konsolen vorgesehen. Die Fenstersysteme in Holz-Metall oder thermisch getrennten Aluminium sind in den Dämmperimeter der opaken Wandaufbauten eingefügt. Die Isolierverglasungen weisen einen tiefen U-Wert kleiner 0.6 W/m²K auf und stellen mit den opaken Wandaufbauten neben dem winterlichen Wärmeschutz eine hohe Energieeffizienz sicher. Die angestrebten Energielabels wie Minergie-P-ECO oder 2000 Watt Areal werden mit der entwickelten Fassade erreicht.

Ergänzend zur energetisch hochwertig entwickelten Gebäudehülle werden einzelne Fassadentypen (EWL Bürofassade und Wohnfassaden) mit Photovoltaikmodule ausgerüstet. Die Photovoltaikmodule, bestehend aus objektspezifisch gestalteten Dünnschichtmodulen (Verbund Sicherheitsglas Elemente) werden in den Fassadenaufbau integriert. Anstelle eines additiven Aufbringens, ersetzen die PV-Module die eigentlichen Fassadenverkleidungen und dienen als hinterlüfteten Fassadenhaut als Wetterschutz des thermischen Wandaufbaus. Die Integration der Photovoltaikmodule erfolgt in der gleichen Detaillierungssprache wie die Hauptfassade.

Die Leitungsführung erfolgt im konstruktiven Fassaden- / Wandaufbau. Weitere elektrotechnisch erforderliche Installation wie Wechselrichter sind im Gebäudeinnern positioniert.

Als Produkt Stand Abgaben Gesamtleistungsstudie sind für Photovoltaiknutzung Solarmodule "Fine Art" von Megasol mit einer vertikalen Strukturierung und objektspezifische Modulgeometrie, respektive Sonderformaten vorgesehen. Die Befestigung erfolgt nicht sichtbar mittels SSG Verklebung.

6. HAUSTECHNIKKONZEPT

6.1 Allgemeines

Das EWL Areal beherbergt unterschiedliche Nutzer mit differenzierten Anforderungen. Aufgrund der integrierten Blaulichtorganisationen ist eine hohe Sicherheit der Energieversorgung und der Kommunikationsanlagen unabdingbar. Gleichzeitig sind die anspruchsvollen Vorgaben des Zertifikats 2000-Watt-Areale einzuhalten. In nachfolgendem Beschrieb sind die dafür im Projekt vorgesehenen Massnahmen aufgeführt.

6.2 Elektroanlagen

6.2.1 Stromversorgung

Das Areal wird mit zwei im Ring erschlossenen Trafostationen durch das EWL mit der notwendigen Energie versorgt. Die Elektrozentralen werden im Areal an zwei unterschiedlichen Standorten, ausgelegt auf die bauliche Etappierung, positioniert.

Bei einem Netzausfall wird die Stromversorgung des ganzen Areals unterbrechungsfrei durch zwei statische Mittelspannungs-USV-Anlagen sichergestellt. Über die Gebäudeautomation werden alle Verbraucher, welche nicht USV- oder notstromberechtigt sind (Definition gemäss Raumblätter),

abgeworfen. Die Versorgungsautonomie der beiden USV-Anlagen beträgt 30 Minuten bei einer Last von je 200kVA.

Zusätzlich gewährleisten bei einem Netzausfall zwei wassergekühlte Mittelspannungs-Notstromgeneratoren à je 500kVA die Stromversorgung für die notstromberechtigten Verbraucher während 72 Stunden.

Die integrierte Leitstelle, welche komplett USV-berechtigt ist, wird aus Sicherheitsgründen von den beiden NS-Hauptverteilungen der Etappe 1 und der Etappe 2 redundant erschlossen.

6.2.2 Topologie Elektrozentralen

Die beiden Elektrozentralen mit den Trafostationen, den Notstromgeneratoren, den USV-Anlagen, der Niederspannungs-Hauptverteiler befinden sich im 1. Untergeschoss. Weitere Hauptzentralen wie die HV/Messungen für die Wohnungen oder die Trakthauptverteilungen werden im 1.UG und 2.UG platziert.

6.2.3 Elektroverteilung und Kommunikationsverkabelung

Die Elektroverteilungen und die Kommunikationsracks werden jeweils innerhalb der Nutzungszone in separaten Elektroräumen bzw. unmittelbar bei den Steigzonen platziert. Sämtliche vertikalen als auch horizontalen Erschliessungszonen sind gut zugänglich und mit offenen Tragsystemen ausgelegt. Dies ermöglicht eine gute Auswechsel- und Nachrüstbarkeit. Im Sinne einer flexiblen Gebäudestruktur wird auf eine konsequente Systemtrennung geachtet. Die Installationssysteme für die Sicherheitsstromversorgungen werden getrennt und mit entsprechendem Funktionserhalt geführt.

Die ebenfalls redundant geplanten Providerräume im Untergeschoss erschliessen die einzelnen Nutzungseinheiten mit den erforderlichen Diensten. Dank einem optimalen Erschliessungskonzept sind die Kabelwege auf ein Minimum reduziert. Die eingesetzten Lichtwellenleiter garantieren eine hohe, konstante Bandbreite in allen Bereichen.

6.2.4 Beleuchtung

Die Beleuchtungsanlagen unterstützen die Architektursprache und entsprechen den Anforderungen der SIA-Norm 387/4 und der EN SN 12464-1. Licht und Storen werden über ein KNX-Bussystem gesteuert. Durch eine licht- und präsenzabhängige Steuerung wird der Energieverbrauch der Beleuchtung minimiert und der sommerliche Wärmeschutz gewährleistet.

6.2.5 Sicherheitssysteme

Die Brandschutzanlagen entsprechen den behördlichen Anforderungen. Brandmelde- und Evakuationsanlagen, die Sicherheitsbeleuchtung sowie die Blitzschutzanlagen gewährleisten den notwendigen Personen- und Objektschutz.

6.2.6 Gebäudeautomation

Für die Überwachung, Regulierung und Steuerung der haustechnischen Anlagen (HLKSE) wird ein Gebäudeautomationssystem eingesetzt. Das heisst, die HLKSE-Anlagen werden autonom von Automationsstationen geregelt, gesteuert und überwacht. Sämtliche Automationsstationen werden auf das übergeordnete Gebäudeleitsystem aufgeschaltet. Dies bedeutet das die Bedienung, Visualisierung und Überwachung der Anlagen ab dem Gebäudeleitsystem erfolgt. Hierfür wird ein zentral im Gebäude ein Server eingerichtet.

In den Geschossen werden die dezentralen Feldgeräte für die Zonenregulierungen auf zentral in den Stockwerken platzierte Automationsstationen aufgeschaltet. Die Feldgeräte werden konventionell eingebunden was eine flexible Erweiterung sowie den Unterhalt wesentlich erleichtert. Weiter werden in den Geschossen pro Nutzer die autonom funktionierenden Systeme der Beschattung und Beleuchtung mittels KNX integriert womit übergeordnete und zentrale Befehle über das Gebäudeautomationssystem gesteuert werden können.

Die Kommunikation zwischen den Automationsstationen und dem Gebäudeleitsystem erfolgt mittels BACnet/IP. Das standardisierte Protokoll ermöglicht eine offene Kommunikation. Sämtliche erfassten Werte werden auf dem Tech-Netzwerk zur Verfügung gestellt.

Die Bedienung der Anlagen erfolgt über das Gebäudeleitsystem und vor Ort an den Schaltgeräte-kombinationen. Mittels Bedienlaptop können die Anlagen vor Ort bei den Schaltgerätekombinationen ebenfalls über das Gebäudeleitsystem bedient werden.

Die Übermittlung von Alarmen und Störmeldungen erfolgt über den auf dem GA-Server integrierten Alarmserver. Mittels diesem können die Alarme über SMS, E-Mail usw. an die Betreiberorganisation abgesetzt werden.

6.2.7 Messkonzept und Energiemonitoring

Als Grundlage für den bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Umgang mit den Energien (Elektro-, Wärme-, Kälteenergie und Wasserverbrauch) dient das Messkonzept. Dabei wird die Energieerzeugung sowie der Verbrauch der einzelnen Nutzer soweit sinnvoll gemessen. Die Erfassung der HLKS-Messstellen erfolgt mittels M-Bus und wird direkt mittels BACnet-Gateways auf dem Tech-Netzwerk zur Verfügung gestellt. Die Elektromessungen werden netzwerkfähig ausgeführt. Die Messwerte werden direkt auf dem Tech-Netzwerk zur Verfügung gestellt und können somit auch von weiteren Nutzern (bspw. ewl) weiterverarbeitet werden.

Der bedarfsgerechte, wirtschaftliche und sichere Betrieb der technischen Anlagen wird erst durch einen sorgfältig durchgeführten Prozess der Betriebs- und Energieoptimierung erreicht. Damit dieser Prozess technisch unterstützt werden kann wird optional ein Energiemonitoring vorgesehen. Dieses erfasst automatisch die Energien (Elektro-, Wärme-, Kälteenergie und Wasserverbrauch) der Erzeuger und Verbraucher und verarbeitet diese zu für den Nutzer verständlichen Berichten und Grafiken.

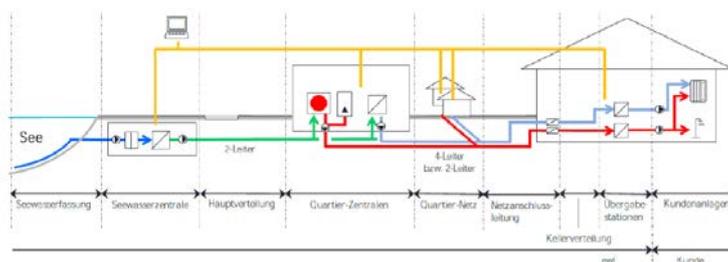
6.2.8 Energiemanagement

Um einen möglichst hohen Anteil der eigenproduzierten elektrischen Energie selbst zu nutzen sowie eine Lastspitzenoptimierung zu ermöglichen wird optional ein einfaches Energiemanagementsystem vorgesehen. Dabei werden einerseits die Energieflüsse der elektrischen Produktionen wie der PV-Anlagen, die Kapazitäten der Batteriespeicher sowie die Energieflüsse bei den grossen elektrischen Bezüglern erfasst. Durch das intelligente Energiemanagementsystem werden die die grossen elektrischen Bezüglern wie die E-Autoladestationen, HLKS-Primäranlagen, Gastroküchengeräte usw. in Abhängigkeit der aktuellen Stromproduktion, der Batteriespeicherkapazität, dem aktuellen Bedarf der Bezüglern, der Tageszeit, der Aussentemperatur usw. freigegeben, begrenzt oder gesperrt. Weiter wird eine Schnittstelle zur Notstromsteuerung vorgesehen. Das Energiemanagementsystem wird mittels separaten Automationsstationen realisiert und ebenfalls auf dem Gebäudeleitsystem visualisiert.

6.3 Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage

6.3.1 Energieversorgung

Das Projekt ‚See-Energie-Luzern‘ ist Teil des übergeordneten strategischen Energieversorgungs-Konzepts der Stadt Luzern. Die Seewassernutzung im Projekt EWL-Areal ist sowohl für den Wärmeentzug (heizen) wie auch für den Wärmeeintrag (kühlen) geplant. Die ‚See-Energie-Luzern‘ liefert über die Quartiernetze bis in die Liegenschaften bzw. zu den Übergabestationen. Ab den Übergabestationen werden die Kundenanlagen erstellt.



Topologie der Energieversorgung durch ‚See-Energie-Luzern‘

Die Energiezulieferung Wärme und Kälte wird garantiert und kann uneingeschränkt erfolgen. Auf Kundenseite werden dafür keine redundanten Systeme aufgebaut. Notkühlungen von Aggregaten wie z.B. Notstromdiesel erfolgen ebenfalls über die Trinkwasserversorgung.

Die Betriebstemperaturen der Heiz- und Kühlsysteme richten sich zum einen nach den Vorgaben der „See-Energie-Luzern“, andererseits nach dem Ziel einer sehr effizienten und umweltfreundlichen Gesamtlösung. Deshalb haben wir folgende Betriebstemperaturen vorgesehen:

- Fernwärme Brauchwarmwasser: 70/50 °C
- Fernwärme Heizung: 40/25 °C
- Klimakälte Saisonal: 12/18 °C
- Klimakälte Permanent: 12/18 °C

Betriebstemperaturen der Heiz- und Kühlsystemen richten sich zum einen nach den Vorgaben der See-Energie-Luzern‘:

Die HLK Konzepte beruhen auf der sanften Klimatechnik – lüften für die Hygiene – Leistungs- und Energietransport wo immer möglich mit Wassersystemen.

Die Energieversorgung erfolgt auf tiefem Niveau um die Wärmepumpen effizient betreiben zu können.

Leistungen Areal:

Klimakälte-Leistung ca. 800 kW

Wärmeleistung ca. 1200 kW

6.3.2 Grundkonzepte

Die Gebäude-Nutzungen sind so definiert, dass Heizen , mechanisch Lüften und Kühlen faktisch ein Grundanspruch darstellt. Es werden keine Befeuchtungen und keine gezielten Entfeuchtungen geplant. Diese sind, sofern notwendig, mit geeigneten lokalen Massnahmen zu bewerkstelligen.

Grundsätzlich wird, sofern der Prozess nicht etwas Anderes verlangt, mit einer hygienisch notwendigen Bedarfs-Luftmenge geplant (30 -36 m³/(h*Person)).

Anfallend Kühlleistungen in den Räumen werden wo immer möglich über Wassersysteme wie TABS, Kühldeckensegel oder Fussbodenkühlung kontrolliert.

Auf Grund des Anspruches möglichst einfache und in sich flexible (fehlertolerante) Gebäudetechnik-Systeme zu erhalten werden für alle Nutzungen möglichst gleiche Betriebstemperaturen angestrebt:

Systemtemperaturen Heizen:

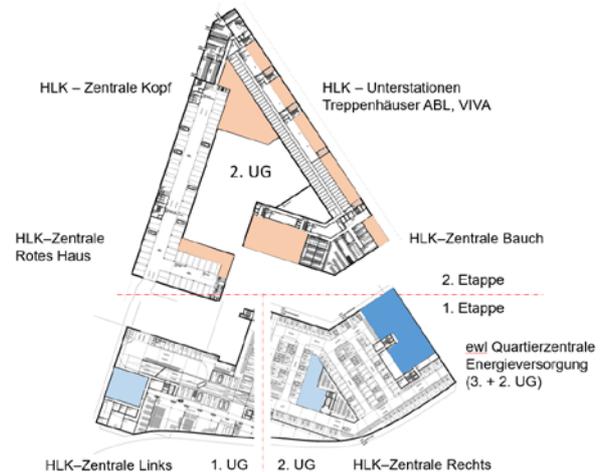
Flächenheizungen 30/24 °C

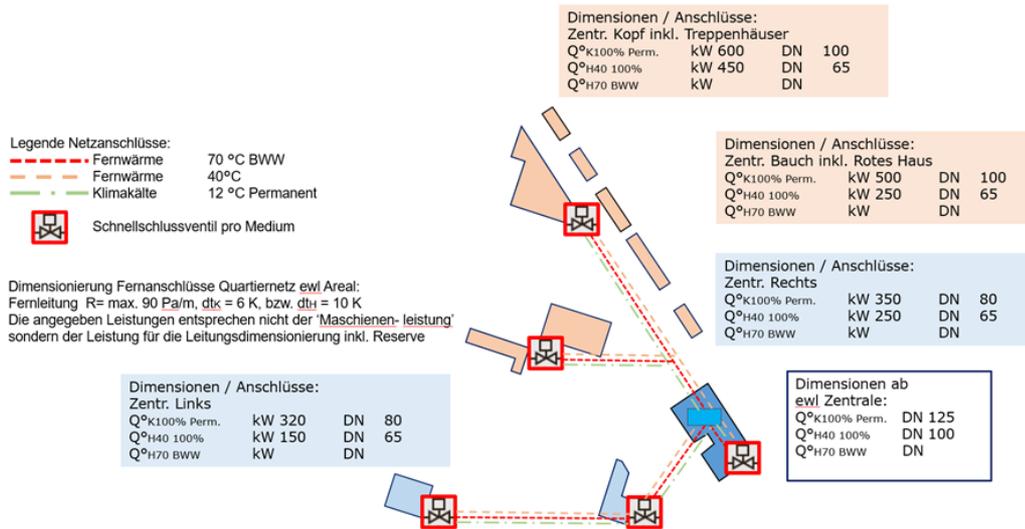
Lufterwärmer 40/30 °C

Systemtemperaturen Kühlen:

Kühldecken 18/21 °C (16/23 °C) (Mitteltemperatur 19 °C um Kondensation zu vermeiden)

Luftkühler 12/18 °C (Geräte, ULK, Fancoil, ...)

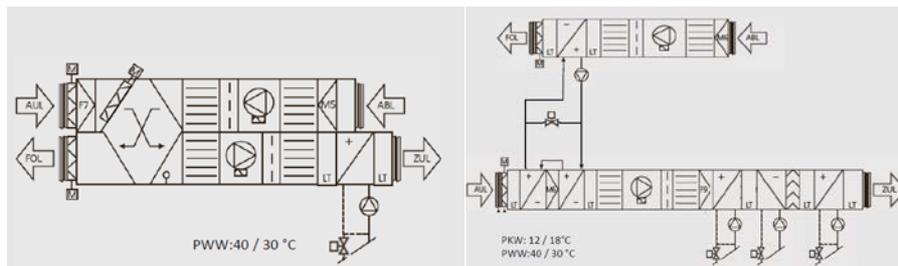




20190306_Hik_TGP

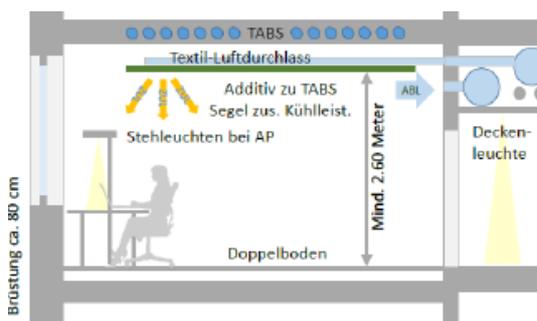
Benötigte Leistungen und Anschluss-Dimensionen der Zentralen HLKS

6.3.3 Wärme- und Kälteabgabe, Lüftungssysteme



Links: Einfache Lüftungsanlage mit WRG und Lufterwärmung, Rechts: Klimaanlagen

Prinzipschnitt Büro mit Gebäudetechnik-Installationen



Prinzipschnitt Büro mit Gebäudetechnik-Installationen

HLK Technik im Raum: TABS und additiv Kühlsegel in Bereichen Büro, Verwaltung, Dienstleistung

Vollflächige Kühl-/Heizdecken mit Mischlüftung in Räumen mit hohen Personenzahlen, hohen Leistungen

Mischlüftung/Quelllüftung und Fussboden-Heizung-/Kühlung in Wohnbereichen und Pflege

Mischlüftung und Heizkörper in Werkstätten, Nebenräume, Lager etc.

Nachhaltigkeit und Trennung Primär - Sekundärsysteme

Fussboden- Heizung/Kühlung und Thermo-Aktive-Bauteil-Systeme TABS

Grundsätzlich ist es korrekt die Systemtrennung P/S/T zu beachten und die Infrastrukturen der Gebäudetechnik für die Instandhaltung und Erneuerung zugänglich zu gestalten.

Bei der Fussbodenheizung und Kühlung ist diese Systemgrenze respektiert. Die Wärme- und Trittschalldämmung trennt die Fussbodenheizung/-Kühlung im Überzug vom Primärsystem und kann jederzeit erneuert werden ohne das Primärsystem zu tangieren.

Bei dem TABS geht hier die Baubranche den Kompromiss ein, dass dieses System im Primärsystem integriert wird. Dies aus gutem Grund. Die Heiz- und Kühl-Leistungen können dank der aktiv genutzten Speichermasse massiv gesenkt/optimiert werden (Berechnungen dazu erfolgen im Vorprojekt) und mit der thermischen Bauteilbewirtschaftung wird eine hohe ‚Rohbustheit des Gebäudes‘ (Fehlertoleranz) erreicht.

Nachdem die ersten TABS Gebäude Ende der 1980iger Jahre geplant und gebaut wurden hat sich das System in vielen Bauten bewährt (DOW Chemical Horgen, INO Inselspital Bern, Kunsthaus Bregenz, Messe Zürich oder auch die Therme Vals sind beispielhafte Bauten mit TABS.

TABS ist heute als anerkannter Stand der Technik angesehen.

Das Risiko: Das erste grosse TABS Gebäude, DOW Horgen wurde anfangs der 90iger Jahre gebaut. DOW, die selbst Granulate für Kunststoffrohre herstellen haben eine Risikoanalyse gemacht und festgestellt, dass einbetonierte Rohre, da nicht dem Licht (UV) etc. ausgesetzt, eine Lebenserwartung von mehr als 50 Jahre aufweisen. In der Zwischenzeit haben sich die Materialien noch weiterentwickelt und somit ist diese Jahresanzahl tendenziell weiter angestiegen.

Der Rückbau der einbetonierten Rohre erfolgt gleich wie dies üblich ist für einbetonierte Sanitärrohre, Elektrorohre, normale Fussbodenheizung – hier reiht sich das TABS System mit ein.

6.4 Sanitäranlagen

6.4.1 Kalt- und Warmwasser

Bei dem vorliegenden Objekt handelt es sich um die Überbauung des EWL Areals mit unterschiedlichen Nutzern und verschiedenen Anforderungen.

Es ist vorgesehen zwei Kaltwassergebäudezuleitungen auf das Areal zu führen, von der Industriestrasse und vom Geissensteinring. Diese Zuleitungen werden in den Gebäuden miteinander verbunden, als Ringleitung, somit ist die Versorgungssicherheit mit Kaltwasser immer gewährleistet.

In den einzelnen Technikzentralen werden Unterverteilungen – Verteilbatterien erstellt, ab diesen werden die Steigzonen in die oberen Geschosse geführt und die zu versorgenden Apparate erschlossen. Da die Wasserhärte 12 – 15 °fH beträgt, was optimal ist, sind keine Enthärtungsanlagen vorgesehen. Für den Gastrobetrieb, wo nötig, werden Enthärtungsanlagen, Osmoseanlagen und oder Brita-Filter montiert. Es sind zwei Sprinklerzentralen vorgesehen, zur Erschliessung der 1. und 2. Etappe. Es werden die Einstellhallen, zum Teil Lager etc. mit Sprinkler ausgerüstet. Zusätzlich sind Feuerlöschposten mit Handfeuerlöscher vorgesehen.

Es sind mehrere Hochleistungswassererwärmer mit teilweise Beistellspeicher geplant, welche in den Technikräumen aufgestellt werden. Ab diesen Wassererwärmern werden die zu versorgenden Apparate und Anlagen erschlossen. Für die Warmwasserhochhaltung ist eine Zirkulation (RAR) vorgesehen. Die Warmwassererwärmer werden über die Heizung mit aussenliegenden Plattentaucher erwärmt.

Das komplette Kalt- und Warmwasser wird gezählt, damit die Kosten auf die einzelnen Verbraucher aufgeteilt werden können. In den Wohnungen sind Kalt- und Warmwasserzähler pro Wohnung vorgesehen, bei den anderen Verbrauchern werden die Zähler vor den Unterverteilungen oder direkt bei dem Verbraucher installiert. Für die Übertragung der Daten ist ein M-Bus System vorgesehen.

6.4.2 Schmutz- und Meteorwasser

Das komplette anfallende Schmutzabwasser wird durch alle Geschosse bis an die hochliegende Sammelleitung an der Decke im 1. Untergeschoss geführt und jeweils über Dach entlüftet. Das komplette Schmutzabwasser im 1. und 2. Untergeschoss muss über Abwasserhebeanlagen an die Kanalisation geführt werden.

Das anfallende Regenabwasser wird in die Retentionssäulen und Regenwassertanks geführt. Die Überläufe werden in die Regenwasserkanalisation (Trennsystem) geleitet.

Ab dem Regenwassertanks (Tank ist bauseits) wird das Wasser über eine Druckerhöhungsanlage zu den Verbrauchern geführt, z.B. Fahrzeugreinigung, Stiefel- waschanlagen, Innenhydranten zur

Fahrzeug Befüllung und Schlauchventilen. Damit die Versorgungssicherheit gewährleistet ist, ist eine Nachspeisung der Regenwassertanks mit Frischwasser geplant. Für die Bewässerungsanlagen der Grünflächen und Pflanzen in der Umgebung, werden Zuleitungen inkl. Armaturen und Sicherheitseinrichtungen bis zu den Verteilern der Bewässerung erstellt (Bewässerungsanlage bauseits).

6.4.3 Druckluft- und Gasinstallation

Für die gewünschten Druckluftentnahmestellen sind Kompressoren mit Zusatzbehälter vorgesehen, damit auch weiter entfernte Entnahmestellen schnell versorgt werden können. Im EWL Gebäude ist eine Gasleitung für Testzwecke gewünscht und geplant. In den Nasszellen sind Vorwand- / Installationselemente inkl. Beplankung mit Gipskartonplatten vorgesehen. Die Ausflockung der Elemente erfolgt bauseits. Wo nötig werden Bauwasserprovisorien für die Handwerker erstellt.

7. VERKEHRS- UND MOBILITÄTSKONZEPT

7.1 Verkehrs- und Mobilitätskonzept

7.1.1 Externe Erschliessung

Die externe Erschliessung des Areals erfolgt über den Geissensteinring, die Brünig-, die Unterlachen- und die nördliche Fruttstrasse. Diese verbinden das übergeordnete Strassennetz mit dem Areal sowie der Frutt- und der Industriestrasse, welche als primäre Zugangspunkte zum EWL-Areal dienen. Ab der Langensandbrücke ist das EWL-Areal über die nördliche Fruttstrasse nur für den Fuss- und Veloverkehr zu erreichen.

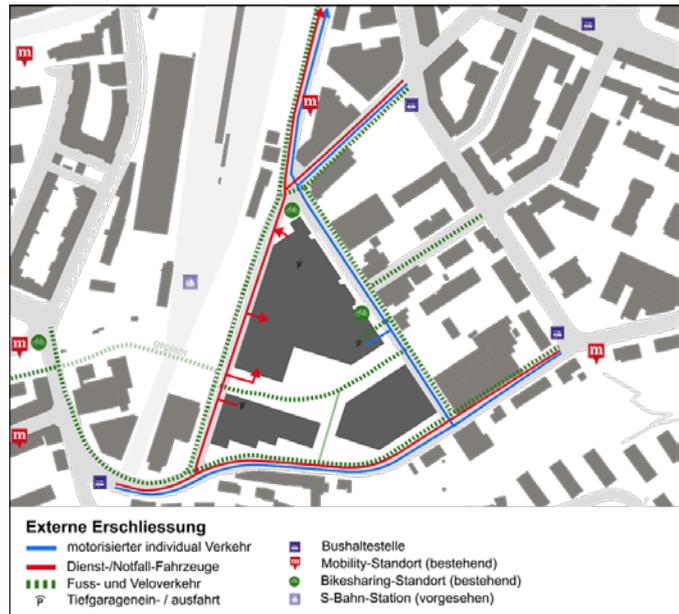
Für die Wohnnutzungen erfolgt die MIV-Erschliessung ausschliesslich über die verkehrsberuhigte Industriestrasse, wobei die Einfahrt in die Einstellhalle etwa mittig im Areal angeordnet ist. Die Erschliessung für die Dienst- und Notfallfahrzeuge erfolgt über die Fruttstrasse, wo auch die Ausfahrten für die Feuerwehr und den Rettungsdienst angeordnet sind. Auch die Erschliessung der Parkierung für die Milizfeuerwehr im Brandfall erfolgt mehrheitlich über die Fruttstrasse. Für einen kleinen Teil der Fahrzeuge, die bei Grossereignissen auf dem Rothausplatz abgestellt werden, erfolgt die Erschliessung über die Industriestrasse.

Für Velofahrende und Fussgänger ist das Areal aus allen Richtungen gut erreichbar und durchlässig sodass neu auch eine komfortable Verbindung zwischen Industrie- und Fruttstrasse besteht. Dies ist auch im Hinblick auf eine allfällige zukünftige Veloverbindung über das Depotareal zwischen Freigleis und Fruttstrasse relevant und ermöglicht kurze und direkte Verbindungen in alle Richtungen.

Das Areal ist über die Trolleybuslinien 4, 6, 7 und 8 und die Autobuslinie 21 über die Haltestellen Steghof, Tiefe, Brünigstrasse und Werkhofstrasse hervorragend erschlossen, wobei die Trolleybuslinie 4 nahe aller Arealgrenzen Haltestellen aufweist. Auf Höhe des EWL-Areals wird westlich der Fruttstrasse zudem die S-Bahn-Station Steghof diskutiert, welche von den schmalspurigen S-Bahn-Linien S4, S5 und der geplanten S41 bedient würde.

Sämtliche Strassen im Umfeld des EWL-Areals weisen mindestens einseitig Trottoirs auf und dienen so der Erschliessung des Fussverkehrs. Durch die Queurngsmöglichkeit des EWL-Areals und dem neuen Rothausplatz werden alle Ziele innerhalb des Areals für den Fussverkehr direkt und mit kurzen Wegen erschlossen und das Areal ist mit dem Nachbarareal an der Industriestrasse verbunden.

Auf dem EWL-Areal selber bestehen aktuell zwei Bike-Sharing-Standorte die auch weiterhin angeboten werden können. Weiterhin stehen im Umfeld des Areals weitere Bike- sowie Car-Sharing-Standorte zur Verfügung.



Übersicht externe Erschliessung EWL-Areal

7.1.2 Parkierung und interne Erschliessung

Die Parkierung Personenwagen und Dienstfahrzeuge ist grösstenteils in der Einstellhalle untergebracht.

Über die Fruttstrasse erfolgt im Bereich des EWL-Lagergebäudes die Zu- und Wegfahrt in die Einstellhalle für die Dienst- und Mitarbeiterfahrzeuge der verschiedenen Nutzer. Einen Teil der Besucherparkfelder befindet sich gebündelt und mit kurzen Wegen zu den jeweiligen Nutzern ebenfalls in der Einstellhalle. Die Parkfelder und Fahrgassen sind entsprechen der Schweizer Norm VSS 640 291a, Komfortstufe A für Personenwagen und für Lieferwagen der Komfortstufe C dimensioniert. Für Spezialfahrzeuge und Anhänger wurde der effektiv erforderliche Platzbedarf berücksichtigt. Für Mitarbeitende befinden sich in der Einstellhalle zusätzliche Langzeitabstellanlagen für Velos. Diese sind nahe den Zugängen angeordnet und über die Zufahrtsrampe oder über die Liftanlagen erreichbar.

Die Ausfahrt der Rettungsfahrzeuge erfolgt über fünf Tore südlich des Knoten Frutt- / Industriestrasse in die Fruttstrasse. Nach Einsatz erfolgt die Zufahrt südlich über die Fruttstrasse oder „Fruttgasse“ wo auch die Retablierung stattfinden kann.

Für die Milizfeuerwehr stehen entlang der Fruttstrasse, auf dem Appellplatz sowie im Bereich der Industriegasse und des Rothausplatzes Parkfelder zur Verfügung. Dabei wird die Befahrbarkeit der Halle für die Einsatzfahrzeuge jederzeit sichergestellt.

Für die Wohnnutzungen besteht eine ab der Industriestrasse erschlossene Einstellhalle für Autos, Motorräder und Velos. Besucherparkfelder werden entlang der Industriestrasse bereitgestellt. Kurzzeitabstellplätze für Velos sind auf dem Areal verteilt in der Nähe der Zugänge und insbesondere entlang der Industriestrasse und des Geissensteinrings angeordnet.

Die Fussverbindungen auf dem Areal laufen entlang der umgebenden Strassen sowie auf den Gassen zwischen den Gebäuden und über den Rothausplatz. Dieser Bereich darf auch von Velos befahren werden und bietet Aufenthaltsmöglichkeiten. Dadurch ist eine gute Durchlässigkeit des Areals für Fussgänger und Velofahrer, weitgehend getrennt vom motorisierten Verkehr, gewährleistet.

Zur Veloparkierung werden grosszügige Abstellanlagen bereitgestellt, sodass auch Raum für Spezialvelos etc. besteht. Die Langzeitabstellplätze wurden witterungsgeschützt innerhalb der Gebäude realisiert und sind über Rampen oder die Liftanlagen erreichbar. Die Abstellplätze sind nahe bei den Zugängen zu den jeweiligen Nutzungen angeordnet. Im Aussenraum befinden sich in der Nähe der jeweiligen Zugänge ausreichend Kurzzeitabstellplätze für Besucher.

Die Lastwagenanlieferungen erfolgen getrennt vom restlichen Verkehr über die Fruttstrasse und werden im Einbahnregime entlang des Geissensteinrings abgewickelt. In den Geissensteinring besteht nur noch eine Ausfahrt.

	Dienstfahrzeuge		Angestellte 106		Besucher		Wohnen		Velo		Motorrad	
Erdgeschoss												
EWL/AS	9				12							
FW	37		-		2		-		-			
RD LUKS	13		-		2		-		-			
ILS	-		1		-		-		-			
ZSO Pilatus	-		-		-		-		-			
VBL	-		-		-		-		-			
STIL/STG									25			
GIS/TBA/UWS									30			
AN	-		-		2		-		-			
Abl	-		-		3		-		35			
Viva	-		-		4		-		-			
Miliz (Notfall)	97		-		-		-		-			
Gesamt	59	PP	1	MP	25	BP	0	PP	90	VP	0	MPP
Untergeschoss -1												
EWL/AS	70								200		20	
FW	36		8		-		-		70		-	
RD LUKS	17		-		-		-		-		-	
ILS	-		-		-		-		20		-	
ZSO Pilatus	17		10		-		-		-		-	
VBL	-		-		-		-		-		-	
STIL/STG	2		-		-		-		29		-	
GIS/TBA/UWS			8		-		-		22		4	
AN	1		-		-		-		-		-	
Abl	-		-		-		22		230		50	
Viva	4		10		-		-		30		-	
Gesamt	147	PP	36	MP	0	BP	22	PP	601	VP	74	MPP
Untergeschoss -2												
EWL/AS			107		10						55	
FW	-		-		-		-		-		-	
RD LUKS	-		30		-		-		43		-	
ILS	3		17		4		-		27		-	
ZSO Pilatus	-		-		-		-		-		-	
VBL	-		2		-		-		22		-	
STIL/STG	45		10		-		-		15		-	
GIS/TBA/UWS	10		-		4		-		-		-	
AN	-		-		4		-		-		-	
Abl	-		-		-		-		-		-	
Viva	-		-		-		-		-		-	
Gesamt	58	PP	166	MP	22	BP	0	PP	107	VP	55	MPP
TOTAL	264	PP	203	MP	47	BP	22	PP	798	VP	129	MPP

7.1.3 Verkehrserzeugung und Abwicklung

Basierend auf den geplanten Abstellplätzen und Parkfeldern und dem erfahrungsgemässen Verkehrspotential ergibt sich ein durchschnittliches tägliches Verkehrsaufkommen (DTV) von rund 1'300 Personenwagen-, rund 210 Motorrad- und rund 100 Lastwagenfahrten. In den abgeschätzten DTV-Fahrten sind auch die durchschnittlichen Fahrten der Feuerwehr und des Rettungsdienstes enthalten.

Der grösste Teil des Verkehrs wird über die Fruttstrasse abgewickelt, einzig die rund 180 täglichen Fahrten durch die Anwohner sowie ein Teil der Fahrten durch Besucher finden über die verkehrsberuhigte Industriestrasse statt.

Die höchsten Verkehrsaufkommen mit dem übergeordneten Strassennetz sind an den Knoten Langensandbrücke / Fruttstrasse und Geissensteinring / Fruttstrasse zu erwarten. Ausgehend von einer Spitzenstunde von 15% des DTV sind bis zu 240 Personenwageneinheiten stündlich an ersterem Knoten durch das EWL-Areal zu erwarten.

7.2 Massnahmenkatalog Mobilitätsmanagement

7.2.1 Massnahmen MIV

- Zusätzlich zu den nahe am EWL-Areal gelegenen Car-Sharing-Standorten können auf dem Areal selber ebenfalls Car-Sharing-Fahrzeuge zur Verfügung gestellt werden. Es stehen genügend Parkfelder innerhalb der Einstellhallen zur Verfügung
- Die Firmenfahrzeuge, welche für Kundenbesuche genutzt werden, könnten den Bewohnern des EWL-Areals ausserhalb der Nutzungszeiten, also vornehmlich nachts und am Wochenende als Pool-Fahrzeuge ähnlich wie Car-Sharing-Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Die Voraussetzung ist, dass die entsprechenden Firmenfahrzeuge eine reguläre Ausstattung haben und keine einschränkenden funktionsspezifischen Umbauten aufweisen. Weiter muss der Zugang der Bewohnern zu den Firmenfahrzeugeinstellhallen gewährt werden
- Zur Förderung von Elektrofahrzeugen können in allen Einstellhallen nach Bedarf Ladestationen realisiert werden

7.2.2 Massnahmen zur Förderung des öffentlichen Verkehrs

- Kurze und attraktive Wege zu den Bushaltestellen, an den Bahnhof Luzern und zur allfälligen S-Bahn-Station Steghof sicherstellen
- Signalisation der Bushaltestellen und Information über die nächsten Abfahrtszeiten für nahegelegene Haltestellen (Aushangfahrplan/Abfahrtsmonitor) an publikumsintensiven Standorten auf dem Areal

7.2.3 Massnahmen zur Förderung des Fuss- und Veloverkehrs

- Die Veloparkfelder sind nahe der Eingänge der Gebäude, insbesondere der arealübergreifenden Nutzungen, angeordnet
- Die bestehenden Bike-Sharing-Standorte auf dem EWL-Areal stehen auch nach der Überbauung zur Verfügung. Das Angebot ist bezüglich der Anordnung der Verleihstationen und der Anzahl zur Verfügung stehenden Velos den neuen Gegebenheiten anzupassen
- Die Veloparkierungsanlagen werden grosszügig und komfortabel ausgestaltet und auch die Langzeitabstellplätze sind komfortabel erreichbar.
- Ein Verleih von E-Velos für die Anwohner des EWL-Areals zusätzlich zu regulären Velos ist bei Bedarf mit der vorhandenen Infrastruktur realisierbar
- Um auch Lasten mit dem Velo transportieren zu können und so die MIV-Fahrten weiter zu reduzieren, können auf dem Areal mehrere Lastenvelos zur Verfügung mittels Verleihsystem zur Verfügung gestellt werden
- Es stehen genügend Abstellplätze für E-Velos inklusive Ladestationen im Bereich der Langzeitparkierung innerhalb der Gebäude zur Verfügung

7.2.4 Service-, Kommunikations- und Informationsmassnahmen

- Neuzuzüger werden aktiv über das Mobilitätsangebot informiert (ÖV, Fuss- und Velowege Distanzen bis zu den wesentlichen Nutzungen für Einkauf, Freizeit, Car- und Bike-Sharing-Standorte)

8. ENTSORGUNGSKONZEPT

8.1 Grundlagen und Ziel

Der Entsorgungsprozess setzt sich aus Aspekten der baulichen Gebäudegestaltung sowie der organisatorischen Planung und Durchführung im Betrieb zusammen. In diesem Beschrieb liegt der Betrachtungsschwerpunkt auf den baulichen Aspekten. Der organisatorische Aspekt kann auf Wunsch jederzeit ausführlicher aufgeführt werden. Das Entsorgungskonzept berücksichtigt die verschiedenen Nutzungseinheiten mit den jeweiligen spezifischen Anforderungen, erzielt jedoch gleichzeitig eine optimale Synergienutzung. Synergien werden durch die Zusammenfassung der sekundären Entsorgungsräume erlangt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass aus sicherheitsrelevanten Gründen sowie den Distanzen auf dem Areal, nicht alle Nutzer in einem einzigen zentralen Raum entsorgen.

Die Anordnung der Entsorgungsräume erlaubt eine optimale Trennung nach Art und Verursacher der Entsorgungsmengen. Die Primärentsorgung basiert auf einer Minimalsammlung auf den Flächen der

Nutzer selbst. Das Prinzip der ordentlichen Trennung / Separatsammlung wird über die Primär- und Sekundärentsorgung durchgehend verfolgt. Dies entspricht den Anforderungen an die Ver- und Entsorgung des 2000-Watt Areals.

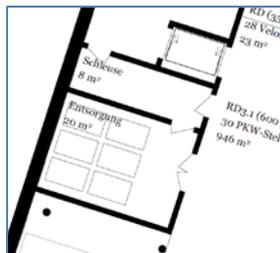
8.2 Räumlichkeiten und Infrastruktur

Alle Entsorgungsräume sind barrierefrei erreichbar, liegen entweder ebenerdig direkt an der Fassade oder sind über kurze Wege zum nächsten Aufzug erschlossen. Die Verteilung der Entsorgungsarten erfolgt bei den arealübergreifenden Entsorgungsräumen nach der Häufigkeit der jeweiligen Leerungen. Dadurch werden die Wege zeitlich reduziert und vereinfacht. Für die öffentlichen Flächen sind entsprechende Behältnisse zur Separatsammlung vorgesehen.

Funktion	Nutzergruppe
Entsorgung allgemein (Aufteilung nach Entsorgungsfrequenz, -menge) Pressmulde	EWL, FW, RD, ILS, ZSO, STIL, STG, GIS, TBA, UWS, arealübergreifend Arealübergreifend
Bauschutt, Kabel, Holz, HDPE, Guss, Schrott	EWL Aussendienst
Altmetalle, Elektroschrott, Muffen etc.	EWL Aussendienst
Schadstoffe	EWL Aussendienst
Entsorgung	FW
Schadstofflager	FW
Abfallsammlung	Mensa
Abfallsammlung	Rotes Haus
Entsorgung	VIVA

Räumlichkeiten mit direktem Funktionsbezug zur Entsorgung

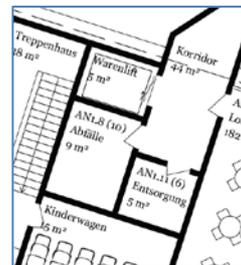
Beispiele: Entsorgungsflächen, Verortung jeweils mit guter Beförderungsmöglichkeit



Feuerwehr (EG)



EWL Aussendienst (EG)



Arealübergr. Nutzung (UG)

8.3 Primärentsorgung

Die Primärentsorgung findet direkt im Entstehungsbereich statt. Folgende Aufgaben sind auszuführen:

1. Abfall einsammeln (Arbeitsflächen: Büro, Werkstatt, Küche etc.)
2. Abfall trennen (Bereitstellen von entsprechenden Behältnissen)
3. Abfall bei Bedarf zwischengelagern (PuMis, Infraräume: Karton)
4. Abfall der Entsorgungsstelle zuführen (Verbringung in die Entsorgungsräume)

Auf den Flächen mit Büro-, Gewerbenutzung und den Werkstätten bzw. produktionsähnlichen Flächen (Kinderhort, Catering) werden nutzungsspezifische Behältnisse für die Separatsammlung (Bsp. Büroflächen: Papier, Abfall) der Primärentsorgung bereitgestellt. Zusätzliche Trennmöglichkeiten (PET, Karton, Plastik) stehen auf den angrenzenden Allgemein- und Kommunikationsflächen zur Verfügung. In den Infrastrukturräumen können (je nach Detailprozess) geringe Mengen (z.B. Karton) kurzzeitig zwischengelagert werden. Es sind ausreichend dimensionierte

Aufzüge geplant, um die gesammelten Primärmengen in die Räume der Sekundärentsorgung zu befördern. Der Weg dazwischen ist durchgehend barrierefrei sichergestellt. Grössere und sperrige Entsorgungsmassen in den Werkstätten werden auf direktem Weg in die Entsorgungsräume verbracht.

Die Primärentsorgung in den Wohnungen findet in Eigenverantwortung der Mieter statt. Der barrierefreie und sichere Weg zu den sekundären Entsorgungsräumen ist sichergestellt.

8.4 Sekundärversorgung

1. Entsorgungsbehältnis zur Verfügung stellen (Entsorgungsraum)
2. Entsorgungsbehältnis leeren und abführen
3. Entsorgungsbehältnis reinigen
4. Abfall der Endentsorgung zuführen

Die Ausstattung der Entsorgungsräume ist mit der erforderlichen Be- und Entlüftung sowie Wasser Zu- und Abfuhr ausgestattet. Die Böden sind pflegeleicht, bspw. in versiegeltem Beton gestaltet. Bei der Sekundärentsorgung wird eine deutliche räumliche Trennung zwischen den Wohneinheiten und den gewerblichen Nutzern getätigt. Dies dient unter anderem der Sicherheit von Personen und richtet sich dabei nach den Zugangsberechtigungen.

Für die Wohnungen und die VIVA befinden sich die Abfallcontainer (Separatsammlung), jeweils im eigenen Perimeter, in einem geschützten Raum im UG1. Dies ist vor allem aus sicherheitsrelevanten Gründen optimal. Da die Eingänge an sehr belebte und öffentliche Flächen angrenzen, kann so gewährleistet werden, dass Unbefugte nicht ihren Abfall in den Containern der Mieter entsorgen.

8.4.1 Werkstatt ewl

Hier steht für die Entsorgung bzw. Vorhaltung von entsprechenden Behältnissen für Bauschutt, Kabel, Holz, HDPE, Guss, Schrott etc. sowie Altmetalle ausreichende Flächen im EG bereit. Diese Entsorgungsräume befinden sich direkt an der Fassade, somit können schwere Behältnisse ohne Niveauüberwindung zum Abtransport bereitgestellt werden.

8.4.2 Mensa, Rotes Haus

Abfälle der Mensa (inkl. Rotes Haus) werden im EG bzw. UG 1 (Ausgang EG rotes Haus) in die eigenen Entsorgungsräume gebracht. Diese liegen in der Nähe von Aufzügen oder Rampen und können über den Innenhof oder die Anlieferung zum Abtransport / zur Leerung bereitgestellt werden. Die Entsorgungsräume für das Catering der VIVA befinden sich ebenfalls im UG1 und liegen unweit von ausreichend dimensionierten Aufzügen sowie in der Nähe der unterirdischen Anlieferung. In beiden Fällen ist die ordentliche Sammlung von Biomassen möglich.

9. LÄRMSCHUTZ

9.1 Grundlagen

- Rahmenbedingungen Lärmschutz (Entwicklung ewl Areal), 30.8.2017 Planteam GHS AG
- Planunterlagen Architektenbüros E2A und Masswerk (Grundrisse, Schnitte, Ansichten)

9.2 Anforderungen

Die Parzelle 1347 ist gemäss ÖREB-Kataster Kanton Luzern der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeordnet. Das ewl Areal wird als erschlossen eingestuft, womit die Anforderungen der LSV Art. 31 gelten. Gemäss uwe sind die raumplanungsrechtlichen Planungsgrundsätze aus dem RPG zu berücksichtigen. Damit ist die Einhaltung der Planungswerte anzustreben:

Für lärmempfindliche Räume in Wohnungen lauten die Grenzwerte:

Lr PW III tags	60 dB(A)
Lr PW III nachts	50 dB(A)

Die Belastungsgrenzwerte gelten in der Mitte des offenen Fensters von lärmempfindlichen Räumen. Lärmempfindliche Räume sind gemäss Art. 2 der LSV Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitäräume und Abstellräume, sowie Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten.

Für lärmempfindliche Räume in Betrieben müssen folgende Grenzwerte eingehalten werden:
Lr PW III tags 65 dB(A)

Da die Betriebsräume nur am Tag genutzt werden, gelten für die Nacht keine Belastungsgrenzwerte.

9.3 Verkehrsdaten und Strassenlärm- bzw. Eisenbahnlärm-Emissionen

Die im Rahmen dieses Lärmschutznachweises zu Grunde gelegten Verkehrs- und Emissionsdaten wurden den Rahmenbedingungen Lärmschutz entnommen. Zusammengefasst lauten die Emissionen wie folgt:

9.3.1 Strassenlärm-Emissionen

Geissensteinring 30	Lr,e,tags = 76,2 dB(A)	Lr,e,nachts = 67,7 dB(A)
Industriestrasse	Lr,e,tags = 69,2 dB(A)	Lr,e,nachts = 52,1 dB(A)
Fruttstrasse	Lr,e,tags = 69,9 dB(A)	Lr,e,nachts = 56,4 dB(A)

9.3.2 Eisenbahnlärm-Emissionen

Basel-Olten-Luzern	Lr,e,tags = 71,0 dB(A)	Lr,e,nachts = 64,7 dB(A)
Luzern-Meiringen	Lr,e,tags = 57,6 dB(A)	Lr,e,nachts = 43,4 dB(A)

9.4 Lärmimmissionen

9.4.1 Resultat Strassenlärm

Bei den in der Beilage ersichtlichen Berechnungsergebnisse sind die an den Hausfassaden berechneten maximalen Pegel dargestellt. Dies ohne Berücksichtigung vom tatsächlichen Standort der Fenster und ohne Berücksichtigung von Balkonen oder Loggien. Zusammengefasst lauten die maximalen Beurteilungspegel an den entsprechenden geplanten Häuser wie folgt:

Objekt	Nutzung	L _r in dB(A)		PW ES III in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lagergebäude ewl (an Geissensteinring)	Lager und Büro	63	54	65 ¹⁾	–	Ja	–
Bürogebäude (an Geissensteinring)	Gewerbe und Büro	63	54	65 ¹⁾	–	Ja	–

Bei Büronutzung, für nicht lärmempfindliche gewerbliche Nutzungen wie Lagernutzungen o.ä. gelten keine Anforderungen

Bei Büronutzung, für nicht lärmempfindliche gewerbliche Nutzungen wie Lagernutzungen o.ä. gelten keine Anforderungen

Objekt	Nutzung	L _r in dB(A)		PW ES III in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Wohnen und Gewerbe Nord (an Industriestrasse)	Büro 1. OG	58	41	65 ¹⁾	–	Ja	–
	Wohnen ab 1. OG	58	41	60	50	Ja	Ja
Wohnen und Gewerbe Nord (an Fruttstrasse)	Gewerbe ¹⁾	60	47	65 ¹⁾	–	Ja	–
	Büro ab 2. OG Wohnen ab 2. OG	60	47	60	50	Ja	Ja

Hinweis:

Es können bei sämtlichen geplanten lärmempfindlichen Räumen (Büroräume und Wohnräume) die Anforderungen der LSV eingehalten werden. Es sind damit keine speziellen Lärmschutzmassnahmen erforderlich.

9.4.2. Resultat Eisenbahnlärm

Die die maximalen Beurteilungspegel an den entsprechenden geplanten Häuser lauten wie folgt:

Objekt	Nutzung	L _r in dB(A)		PW ES III in dB(A)		Anforderungen eingehalten?	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Lagergebäude ewl (an Geissensteinring)	Lager und Büro	39	29	65 ¹⁾	–	Ja	–
Bürogebäude (an Geissensteinring)	Gewerbe und Büro	34	27	65 ¹⁾	–	Ja	–
Wohnen und Gewerbe Nord (an Industriestrasse)	Büro 1. OG	32	26	65 ¹⁾	–	Ja	–
	Wohnen ab 1. OG	39	32	60	50	Ja	Ja
Wohnen und Gewerbe Nord (an Fruttstrasse)	Gewerbe ¹⁾	42	32	65 ¹⁾	–	Ja	–
	Büro ab 2. OG Wohnen ab 2. OG	42	32	60	50	Ja	Ja

Hinweis:

Es können bei sämtlich geplanten lärmempfindlichen Räumen (Büroräume und Wohnräume) die Anforderungen der LSV eingehalten werden. Es sind damit keine speziellen Lärmschutzmassnahmen erforderlich.

9.5 Neue lärm erzeugende Anlagen

Die von der Anlage erzeugten Lärmimmissionen bei den nächstgelegenen lärmempfindlichen Räumen dürfen die Planungswerte nicht überschreiten (Grenzwerte bei Wohnungen 60/50 dBA).

9.5.1 Alarmfahrten Feuerwehr und Sanität

Entlang der Ausfahrten sind gemäss den Vorgaben neue Wohnungen nur im Attikageschoss möglich. Direkt über der geplanten Ausfahrt befinden sich Büroräume/Einsatzbetriebe wie auch Ruheräume der Feuerwehr und der Konferenzraum. Die Ruheräume der Feuerwehr sind bei Alarmfahrten nicht belegt und werden daher nicht als «Wohnruheräume» eingestuft. Erst ab einer Fassadenhöhe von +16.85 m Höhe sind Wohnnutzungen geplant. Diese lärmempfindlichen Wohnräume verfügen alle über eine zur Ausfahrt hin seitliche weniger lärmbelastete Fensterlüftungsposition.

9.5.2 Plätze mit lärm erzeugenden Nutzungen (Appellplatz)

Im Randbereich des Appellplatzes sind im Gebäude Nord im EG und 1. OG nur Gewerberäume und vom 2. bis 4. OG nur Büroräume geplant. Die geplanten Wohnungen sind weiter entfernt und haben praktisch keinen Sichtkontakt zum Appellplatz.

9.5.3 Parkieranlagen

Einfahrt 01

2. Etappe: 88 PP (Wohnungen) erschlossen über Rampe Industriestrasse
Einfahrt 02

2. Etappe 85 PP (Betrieb und Mitarbeiter) erschlossen über Rampe Fruttstrasse

1. Etappe 252 PP (Betrieb und Mitarbeiter) erschlossen über Rampe Fruttstrasse

Rampe Industriestrasse (88 PP)

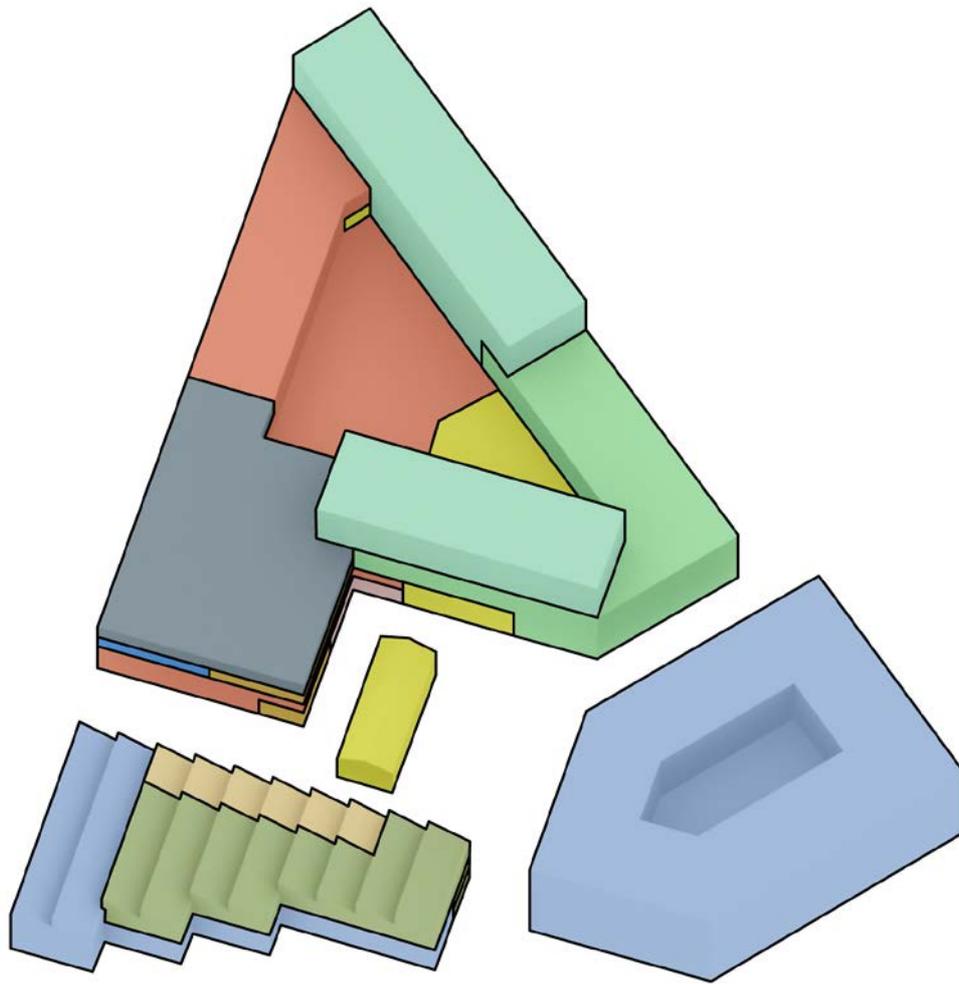
Bei der Rampeneinfahrt von Seite Industriestrasse können gemäss Anhang E die Planungswerte ES III (60/50 dBA) bei den nächstgelegenen lärmempfindlichen Wohnräume (eigene und Nachbargrundstücke) eingehalten werden (6,6 Fz/h am Tag, 2,2 Fz/h in der Nacht).

Rampe Fruttstrasse (Total 337 PP)

Bei der Rampeneinfahrt von Seite Fruttstrasse kann davon ausgegangen werden, dass bei den nächstgelegenen lärmempfindlichen Räume (Bürräume) die Planungswerte ES III (65 dBA) eingehalten werden (34,5 Fz/h am Tag, 11,5 Fz/h in der Nacht).

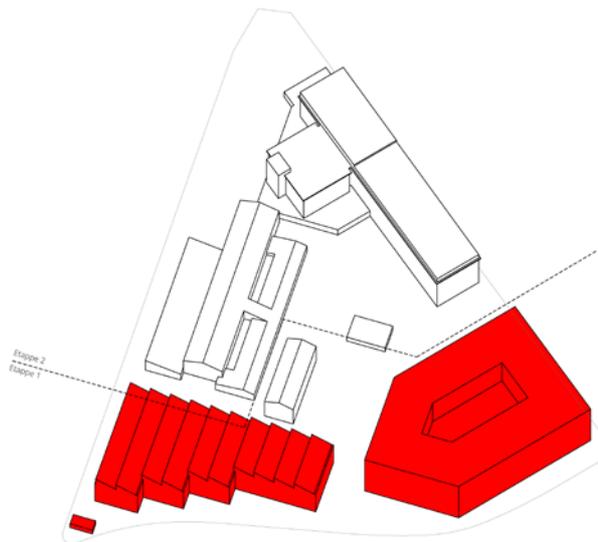
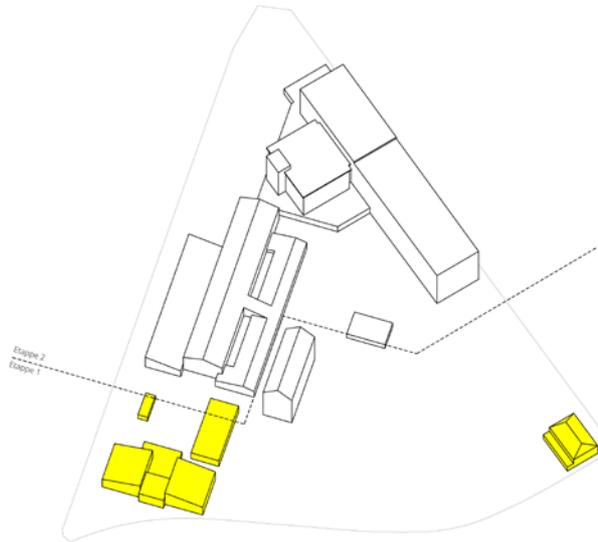
Teil 2 Anhang, ergänzende Erläuterungen

1. STÄDTEBAU, ARCHITEKTUR UND NUTZUNGEN

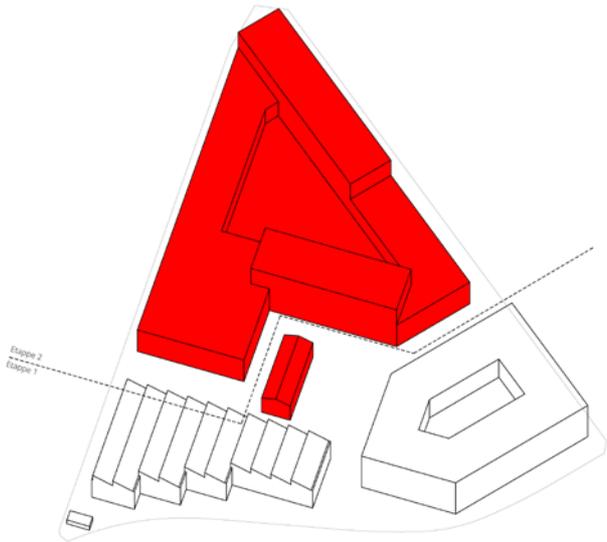
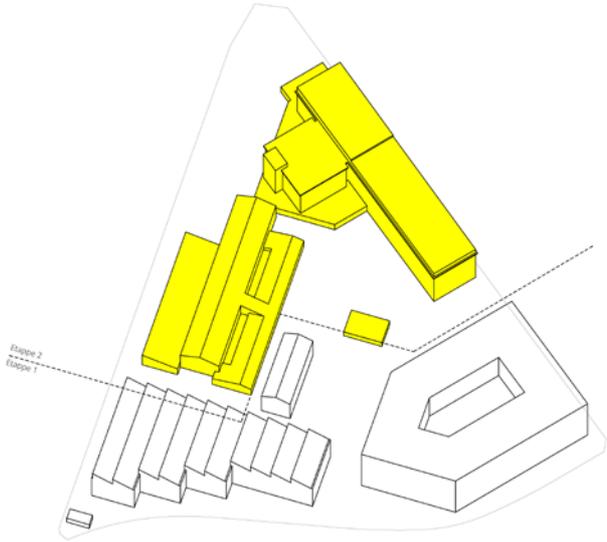


Nutzungsverteilung auf dem Areal

2. ETAPPIERUNGSKONZEPT

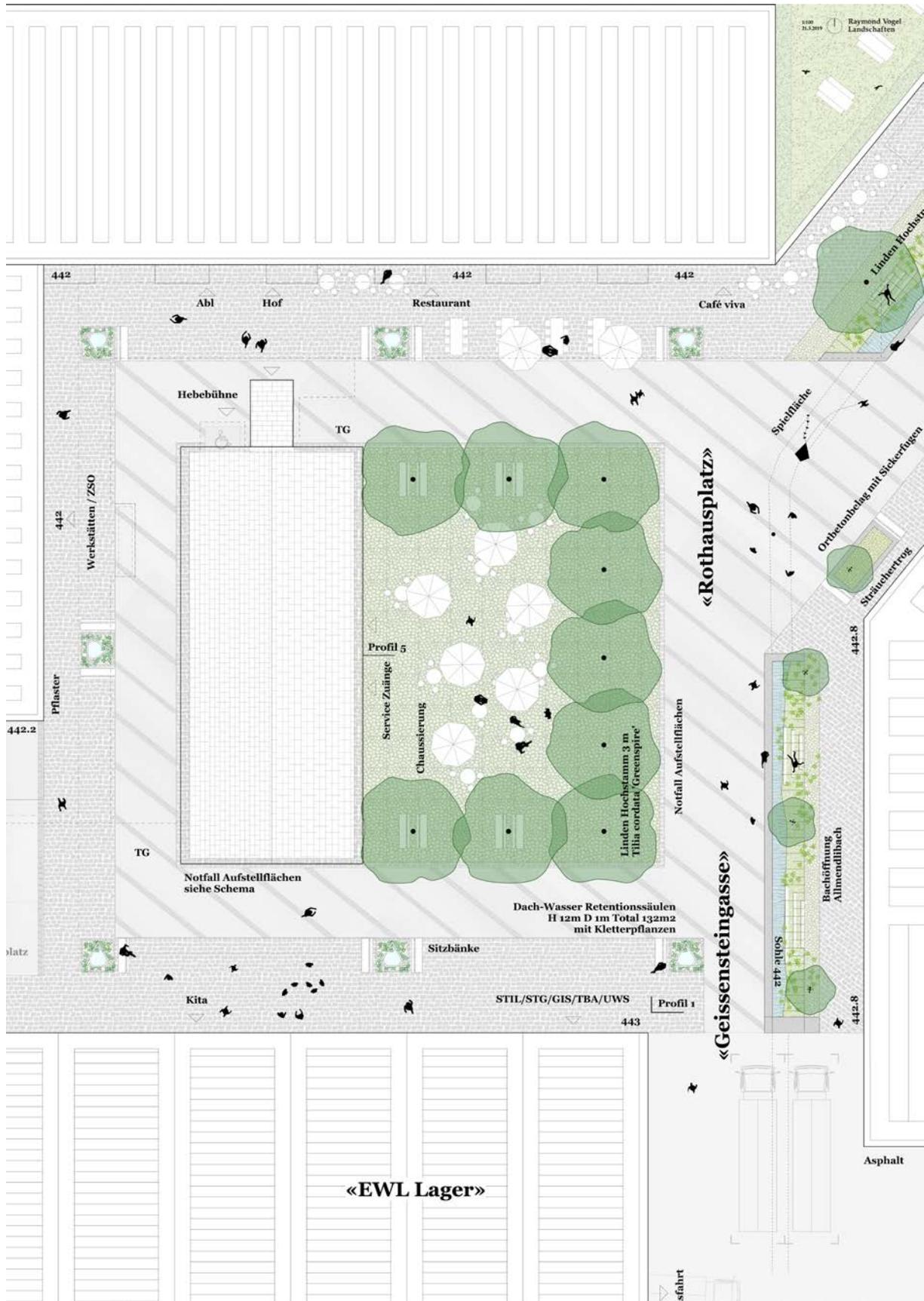


Etappe 1: Abbruch des Südlichen Teils und Neubau des EWL-Komplexes



Etappe 2: Abbruch Nördlicher Teil und Neubau des Rothofs und Sanierung von Rothaus

3. UMGEBUNGSKONZEPT



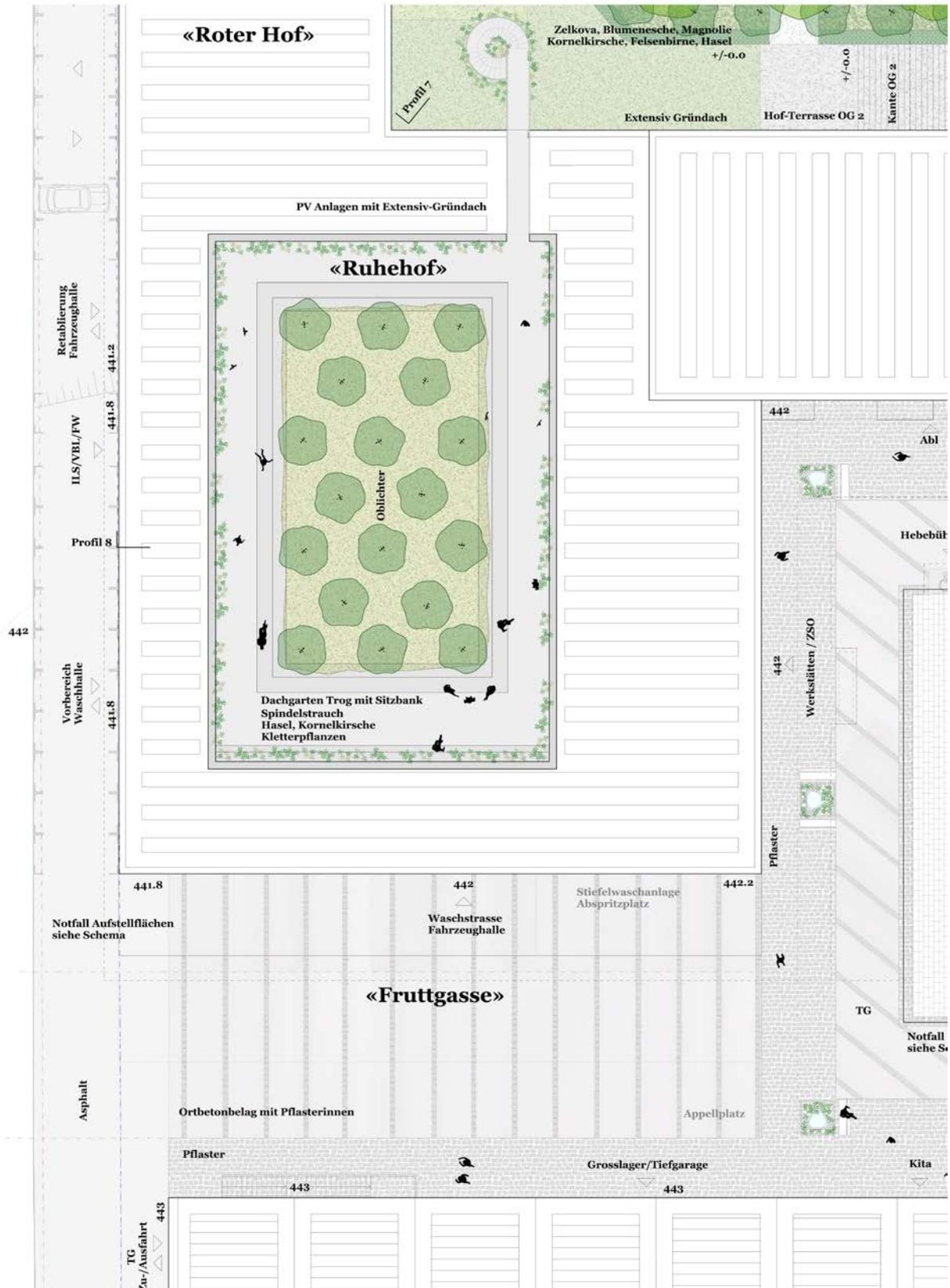
Ausschnitt Situationsplan – Rothausplatz



Ausschnitt Situationsplan – Industriegasse



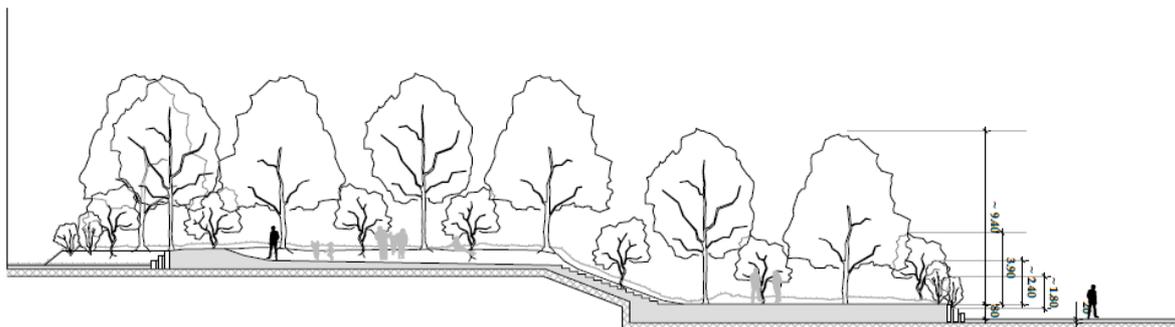
Ausschnitt Situationsplan – Rothof



Ausschnitt Situationsplan – Ruhehof



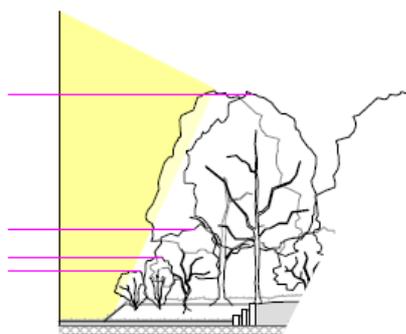
Ausschnitt Situationsplan – Aufweitung Industriestrasse



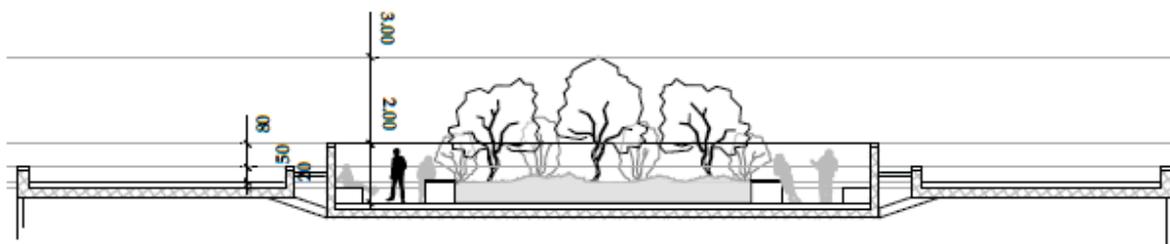
Systemschnitt durch den Wohnhof



Systemschnitt durch den Wohnhof

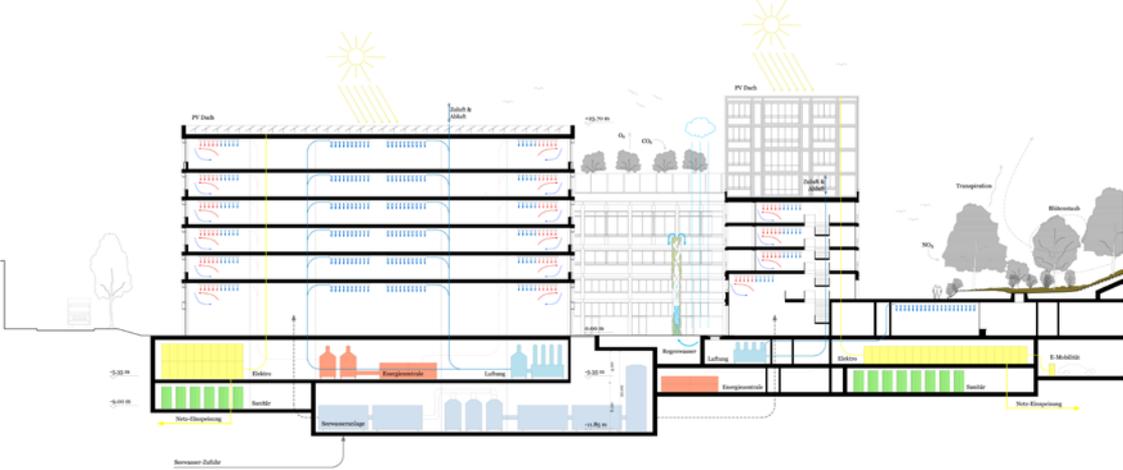


Baumabstände zur Fassade



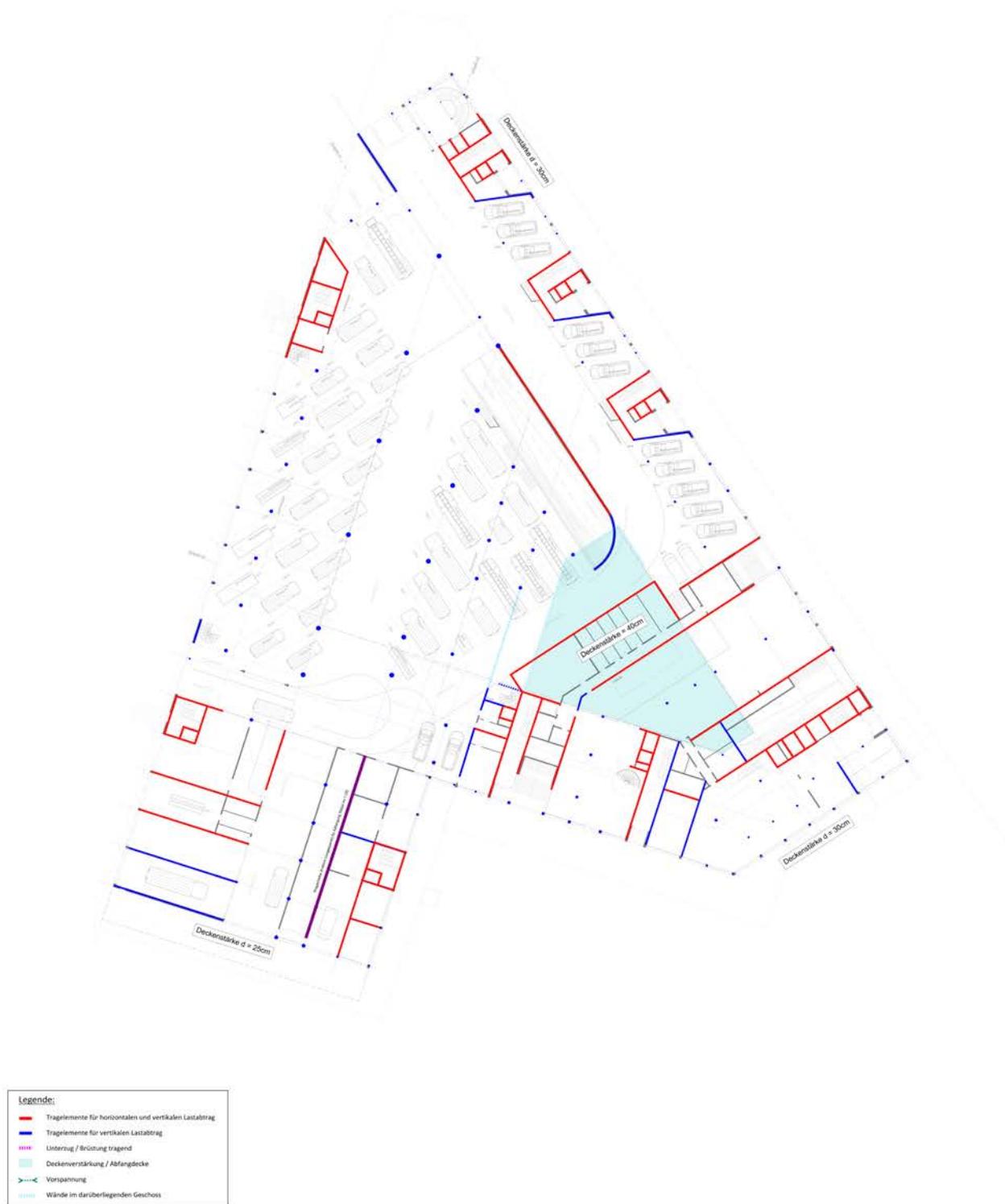
Systemschnitt durch den Ruhehof

4. ENERGIEKONZEPT UND NACHHALTIGKEIT

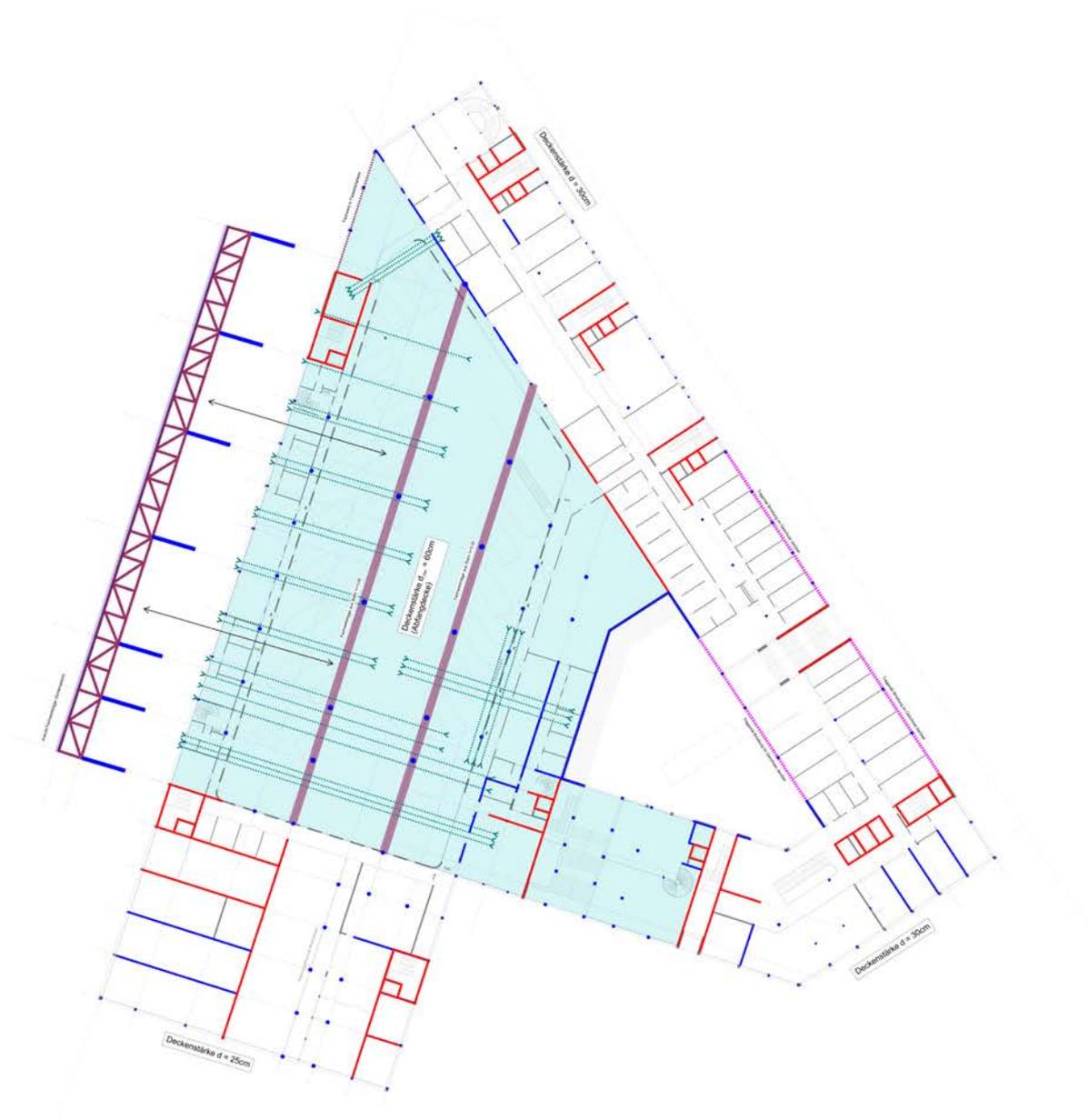


Nachhaltigkeits-Diagramm

5. STATIKKONZEPT



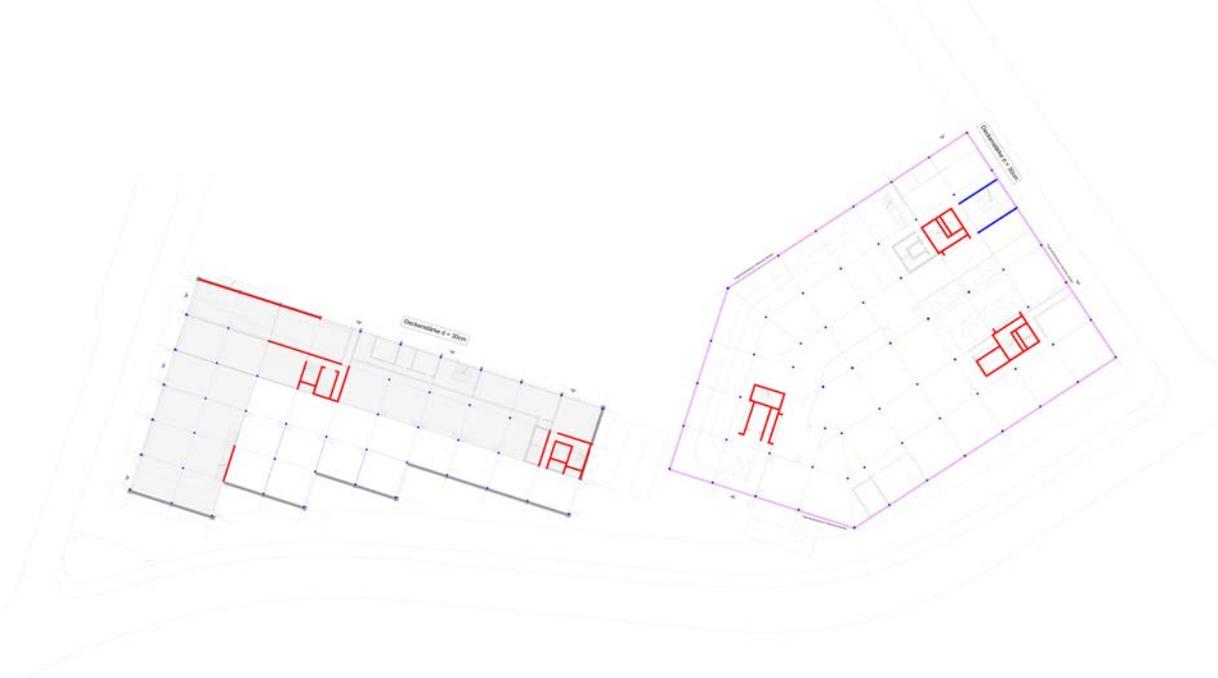
Statisches System des Rothhofs – Erdgeschoss



Legende:

—	Traglelemente für horizontalen und vertikalen Lastabtrag
—	Traglelemente für vertikalen Lastabtrag
- - -	Unterzug / Brüstung tragend
 	Deckenverstärkung / Abfangdecke
→	Vorspannung
—	Wände im darüberliegenden Geschoss

Statisches System des Rothofs – Obergeschoss 1



Statisches System der Ewl Gebäude – Erdgeschoss



Statisches System der ewl Gebäude – Obergeschoss 6

7. VERKEHRS- UND MOBILITÄTSKONZEPT

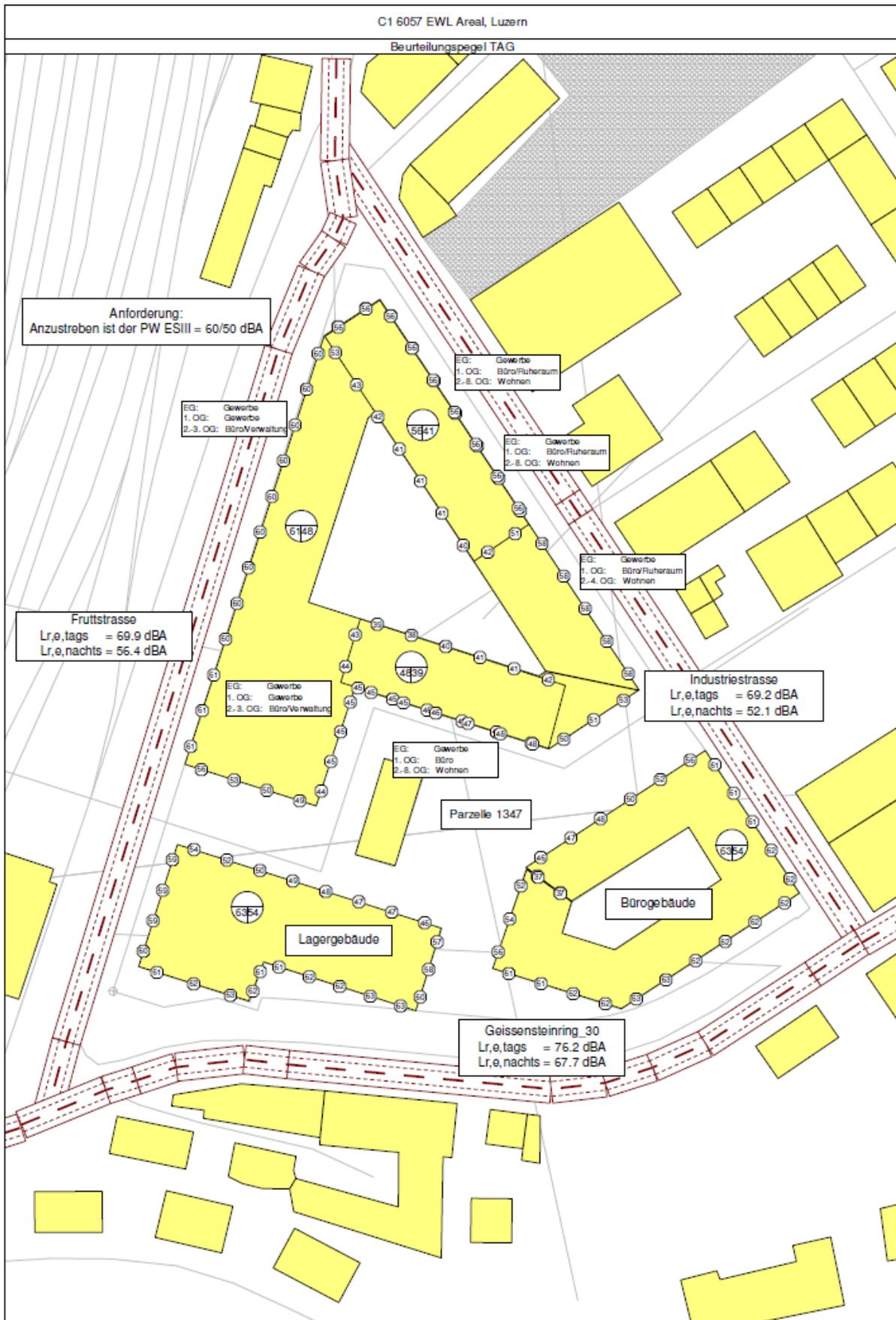


Logistikabwicklung Erdgeschoss

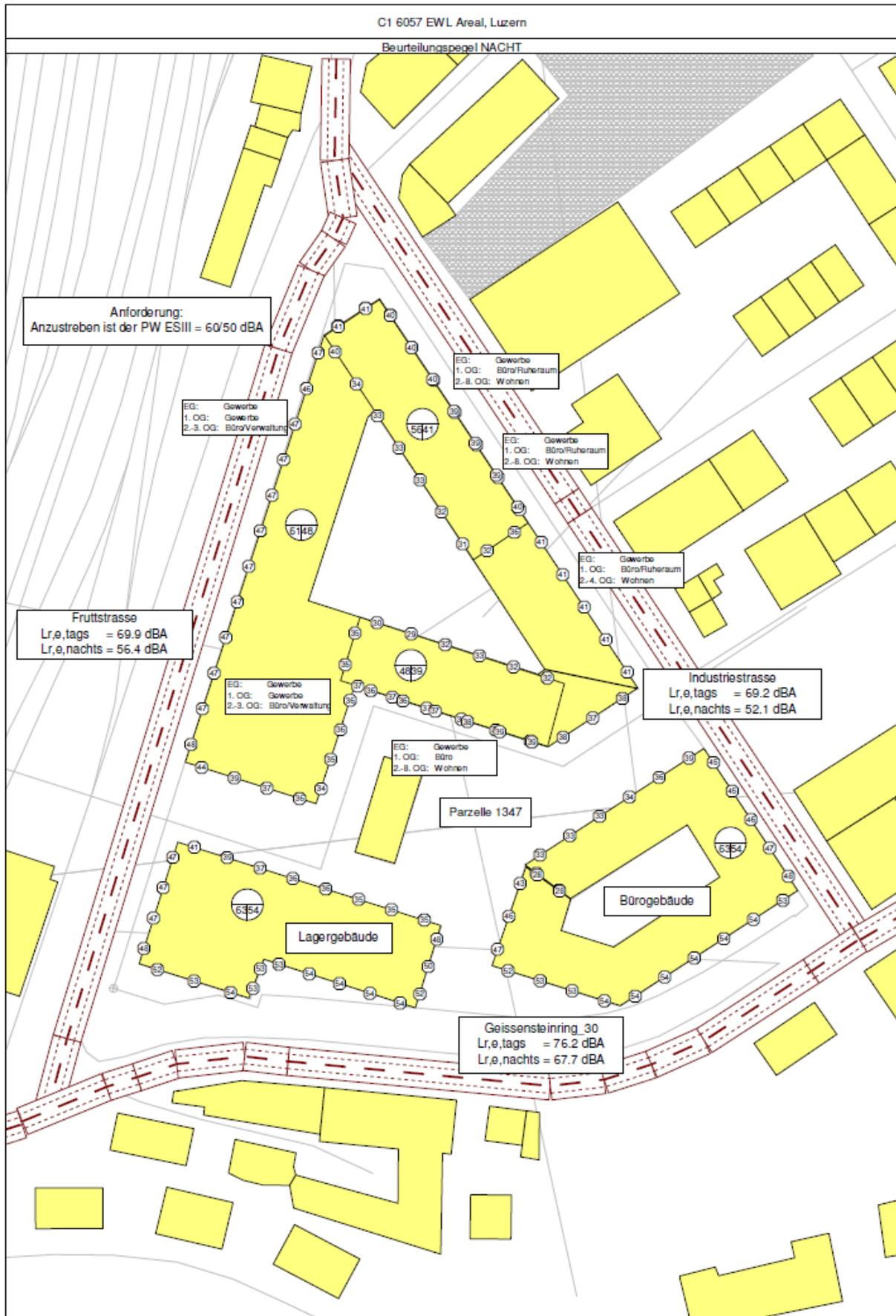


Logistikabwicklung Untergeschoss

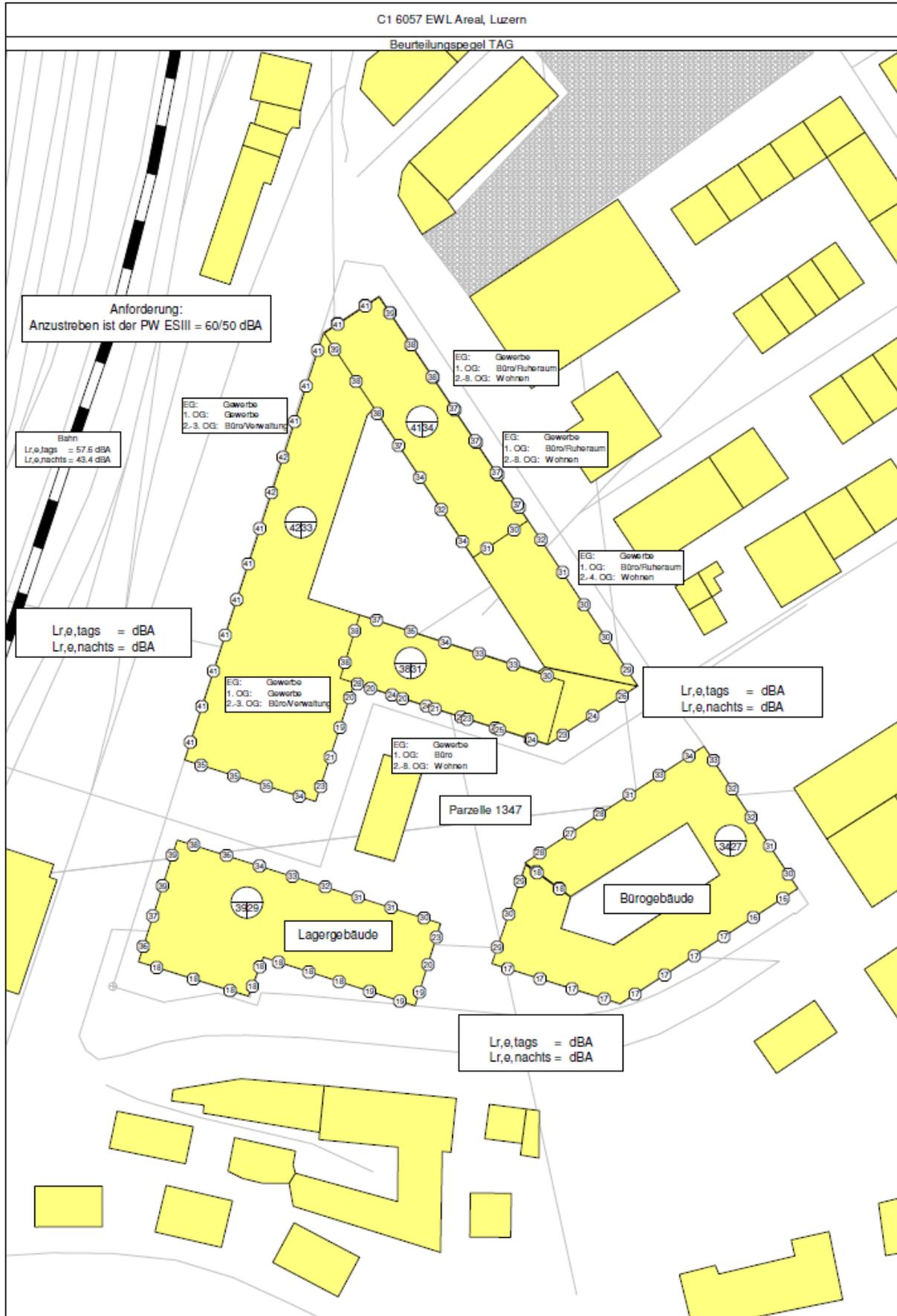
9. LÄRMSCHUTZ



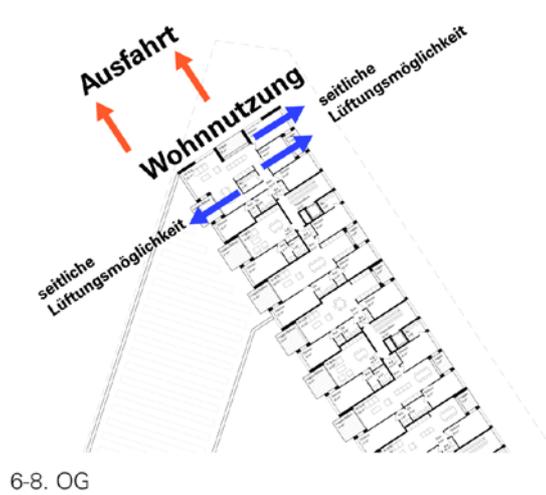
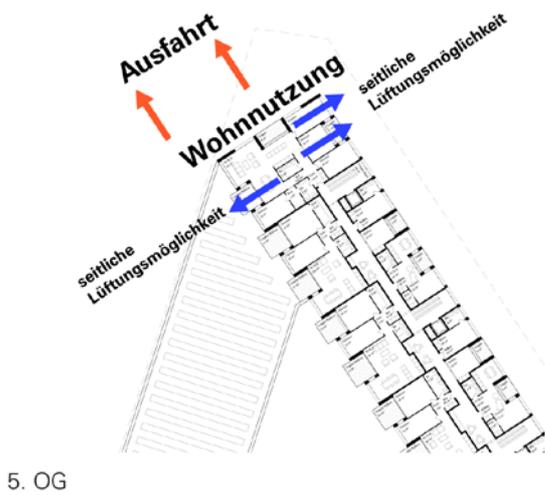
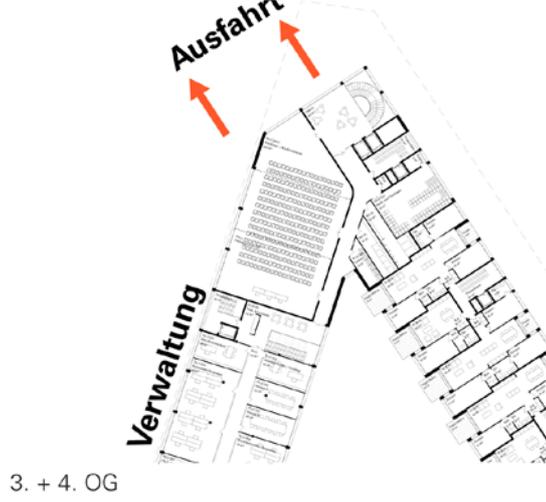
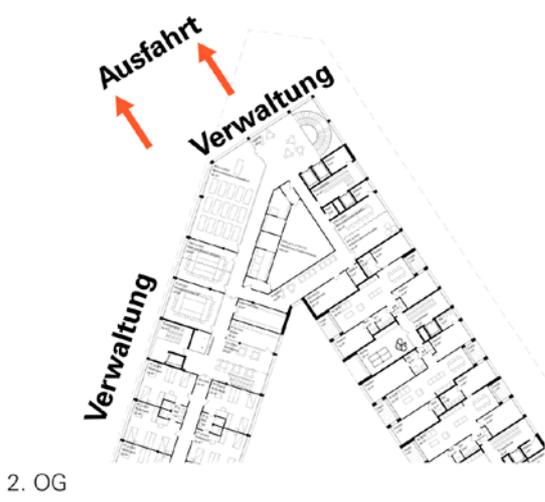
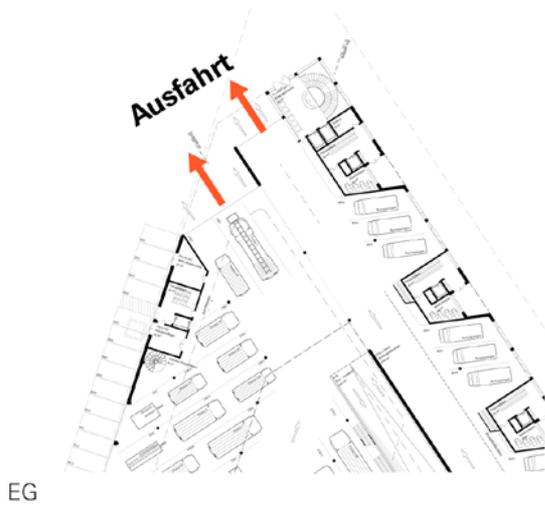
Beurteilungspegel Strassenlärm – Sitation Tag



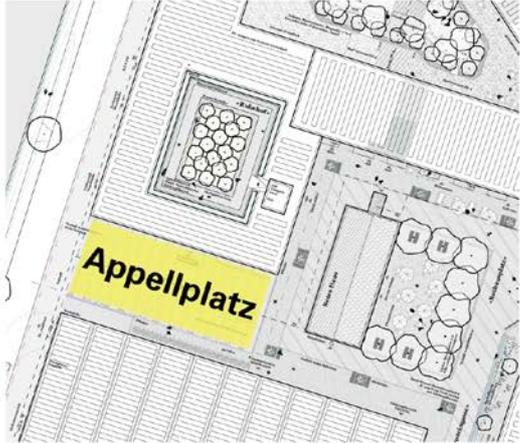
Beurteilungspegel Strassenlärm – Situation Nacht



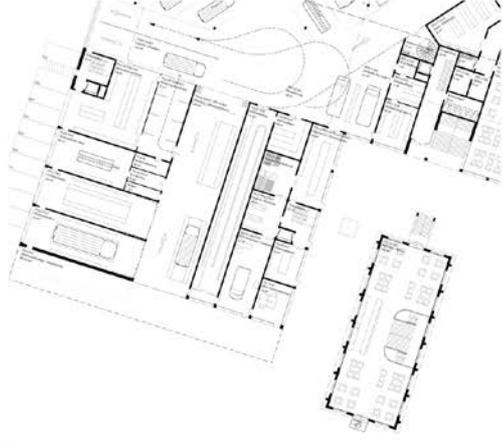
Beurteilungspegel Eisenbahnlärm – Situation Tag



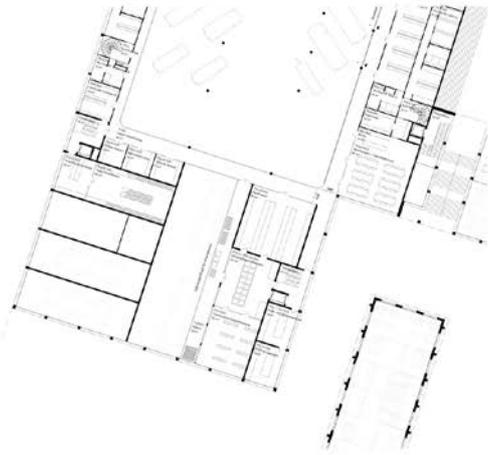
Situation – Ausfahrt Feuerwehr



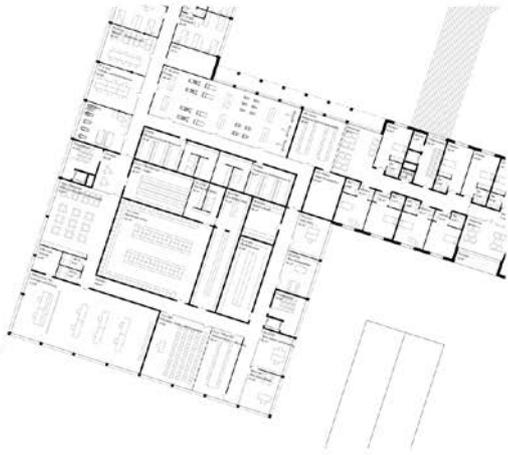
EG Situation



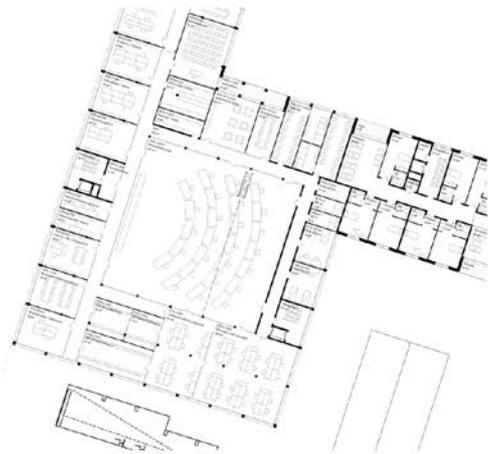
EG



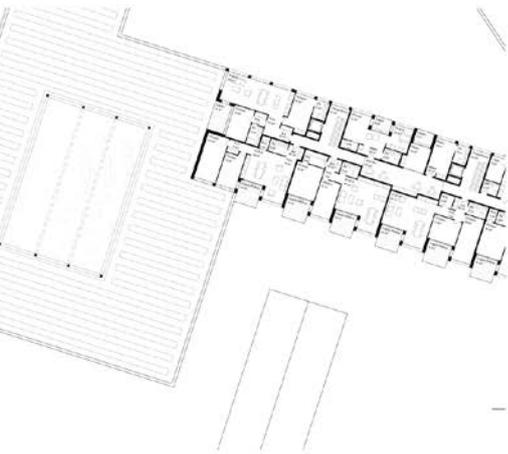
1. OG



2. OG



3. und 4. OG



5. OG

Situation – Appellplatz Feuerwehr

Berechnung Fahrten Parkieranlagen Wohnen

Anzahl Parkplätze

Wohnen	<input type="text" value="88"/> [Parkplätze]	Bewohner/Besucher	i
--------	--	-------------------	-------------------

Resultate

Fahrten tagsüber	13.8 [Fz/h]	Fahrten zwischen 07:00 und 19:00 Uhr (Tag), M_T	i
Fahrten nachts	4.6 [Fz/h]	Fahrten zwischen 19:00 und 07:00 Uhr (Nacht), M_N	

[→ Inhalt in separater Seite öffnen](#)

Berechnung Immissionen Tiefgaragen-Aussenlärm

Allgemeine Daten

Typ der Anlage	<input type="radio"/> Offene Rampe <input checked="" type="radio"/> Geschlossene Rampe <input type="radio"/> Ebenerdige Einfahrt	i	
Stündliche Verkehrsmenge	<input type="text" value="13.8"/> [Fahrten]	Fahrten pro Tagesstunde, M_T	i
	<input type="text" value="4.6"/> [Fahrten]	Fahrten pro Nachtstunde, M_N	i
Zufahrt	<input type="text" value="15"/> [m]	Länge der Zufahrt, l_{Za}	i
	<input type="text" value="11.7"/> [m]	Distanz zum Empfangspunkt, d_{Za}	i
Empfindlichkeitsstufe	<input type="radio"/> ES II <input checked="" type="radio"/> ES III <input type="radio"/> ES IV	Empfindlichkeitsstufe am Immissionsort (Empfangspunkt)	

Geschlossene Rampe

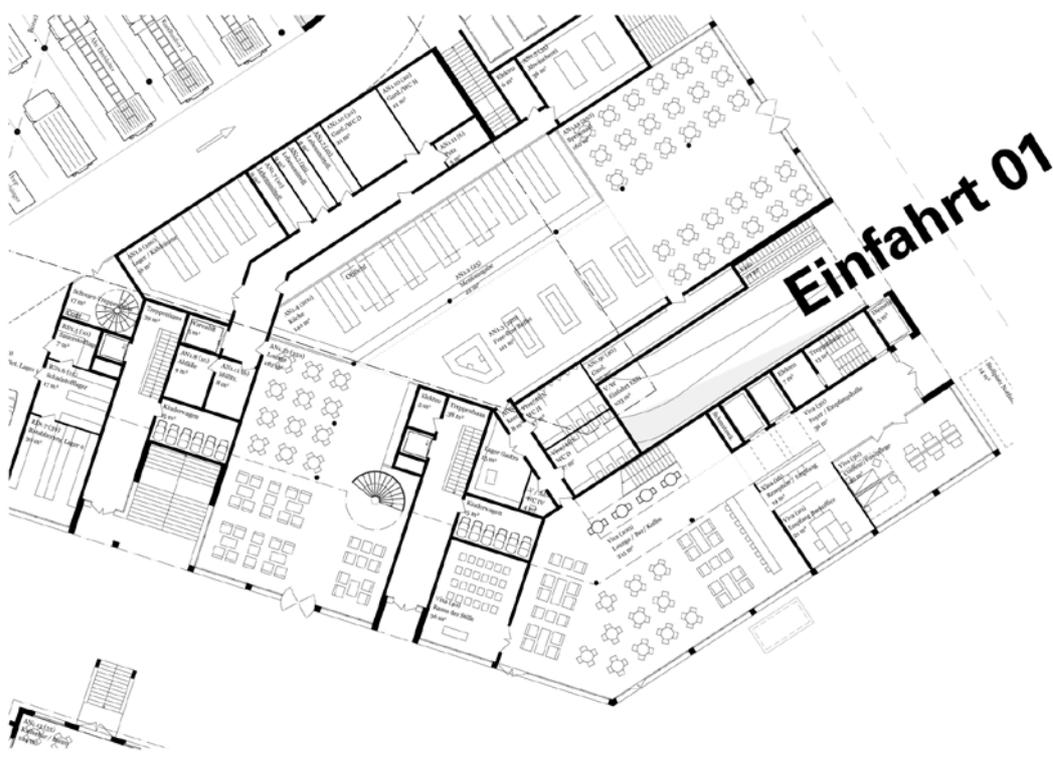
Öffnungsfläche	<input type="text" value="15"/> [m ²]	Fläche der Einfahrtsöffnung, F	i
Absorbierende Auskleidung	<input checked="" type="radio"/> 0 m <input type="radio"/> 5 m <input type="radio"/> 10 m	Absorbierende Auskleidung ab Einfahrtsöffnung	i
Distanz zum Empfangspunkt	<input type="text" value="8"/> [m]	Distanz zum massgeblichen Empfangspunkt, d_{EK}	i
Ausbreitungswinkel	<input type="text" value="0"/> [°]	Winkel zur Rampenachse, φ	i
Abminderung durch die Fassade	<input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	Empfangspunkt und Einfahrtsöffnung sind an der gleichen Fassade	i

Beurteilung Tag

Immission (Empfangspunkt)	47.1 [dB]	Resultat Rechenfunktion $L_{e,Tag}$	i
Planungswert	60 [dB]	Massgebender Grenzwert	
Beurteilung	Planungswert Tag eingehalten		

Beurteilung Nacht

Immission (Empfangspunkt)	47.3 [dB]	Resultat Rechenfunktion $L_{e,Nacht}$	i
Planungswert	50 [dB]	Massgebender Grenzwert	
Beurteilung	Planungswert Nacht eingehalten		



Berechnungswerkzeug Tiefgaragenlärm – Einfahrt 1

Berechnung Fahrten Parkierungsanlagen Wohnen

Anzahl Parkplätze

Wohnen	337 [Parkplätze]	Bewohner/Besucher	i
--------	------------------	-------------------	----------

Auswerten

Resultate

Fahrten tagsüber	52.7 [Fz/h]	Fahrten zwischen 07:00 und 19:00 Uhr (Tag), M_T	i
Fahrten nachts	17.6 [Fz/h]	Fahrten zwischen 19:00 und 07:00 Uhr (Nacht), M_N	

[→ Inhalt in separater Seite öffnen](#)

Berechnung Immissionen Tiefgaragen-Aussenlärm

Allgemeine Daten

Typ der Anlage	<input type="radio"/> Offene Rampe <input checked="" type="radio"/> Geschlossene Rampe <input type="radio"/> Ebenerdige Einfahrt	i
Stündliche Verkehrsmenge	53 [Fahrten] Fahrten pro Tagesstunde, M_T	i
Zufahrt	18 [Fahrten] Fahrten pro Nachtstunde, M_N	i
	5 [m] Länge der Zufahrt, l_{Za}	i
	22.4 [m] Distanz zum Empfangspunkt, d_{Za}	
Empfindlichkeitsstufe	<input type="radio"/> ES II <input checked="" type="radio"/> ES III <input type="radio"/> ES IV	Empfindlichkeitsstufe am Immissionsort (Empfangspunkt)

Geschlossene Rampe

Öffnungsfläche	15 [m ²]	Fläche der Einfahrtsöffnung, F	
Absorbierende Auskleidung	<input checked="" type="radio"/> 0 m <input type="radio"/> 5 m <input type="radio"/> 10 m	Absorbierende Auskleidung ab Einfahrtsöffnung	i
Distanz zum Empfangspunkt	22.4 [m]	Distanz zum massgeblichen Empfangspunkt, d_{gR}	i
Ausbreitungswinkel	90 [°]	Winkel zur Rampenachse, φ	i
Abminderung durch die Fassade	<input type="radio"/> ja <input checked="" type="radio"/> nein	Empfangspunkt und Einfahrtsöffnung sind an der gleichen Fassade	i

Auswerten...

Beurteilung Tag

Immission (Empfangspunkt)	41.6 [dB]	Resultat Rechenfunktion $L_{e,Tag}$	i
Planungswert	60 [dB]	Massgebender Grenzwert	
Beurteilung	Planungswert Tag eingehalten		

Beurteilung Nacht

Immission (Empfangspunkt)	42.0 [dB]	Resultat Rechenfunktion $L_{e,Nacht}$	i
Planungswert	50 [dB]	Massgebender Grenzwert	
Beurteilung	Planungswert Nacht eingehalten		



Berechnungswerkzeug Tiefgaragenlärm – Einfahrt 2