



Wiederverwendung Fertigbetonelemente

Rückbau Personalhäuser Triemli

Analyse

IMPRESSUM

Auftraggeberin:

Stadt Zürich,
Amt für Hochbauten,
Fachstelle Nachhaltiges Bauen
Amtshaus III, Lindenhofstrasse 21
8021 Zürich

Projektleitung:

Michael Pöll, michael.poell@zuerich.ch

Auftragnehmer:

Hemmi Fayet Architekten AG ETH SIA
Badenerstrasse 434
8004 Zürich

Bearbeitung:

Serge Fayet
Niti Malik
Judith Wotzka

Mitarbeit:

Rolf Jäger, WKP Bauingenieure AG

Management Summary

Aufgabe

Die Aufgabe bestand darin den Fokus der wiederzuverwendenden Bauteile auf die in grosser Anzahl vorkommenden Fassaden-Betonelemente zu setzen. Andere in grosser Anzahl vorkommende Bauteile wie Fenster, Türen, Sanitärapparate etc. standen nicht im Fokus.

Der Grund für diese Fokussierung liegt darin, dass für die Wiederverwendung von Fenstern, Türen, Sanitärapparaten etc. bereits schon erprobte Umsetzungskonzepte existieren, während für die Wiederverwendung von Fassaden-Betonelementen weniger bis noch gar nicht, insbesondere nicht in dieser grossen Anzahl und Masse. Doch genau diese grosse Masse könnte ein grossen Beitrag für eine Reduktion von CO₂-Emissionen darstellen.

Wiederverwendung

Eine Erkenntnis aus der Studie ist, dass die Wiederverwendung der Fassaden-Betonelemente wieder als Fassade äusserst anspruchsvoll ist. Aus diesem Grund zeigt die Studie einige Ideen, welche von einem «Downsizing» ausgehen. Das heisst, dass Wiederverwendungsorte gesucht werden, bei welchen die technischen und normativen Anforderungen geringer sind als bei einer Wiederverwendung als Fassadenschicht.

Bei einer Wiederverwendung als Fassadenschicht gilt es zu berücksichtigen, dass es sich bei den vorliegenden Betonelementen «lediglich» um die Wetterschutzschicht handelt. Diese Wetterschutzschicht ist mit 30mm kaum gedämmt. Die Überdeckung der Armierungseisen werden die heutigen Normen kaum einhalten. Diverse Aussparungen für Schraubenhülsen als Transport- und Befestigungselemente erschweren eine Wiederverwendung. Das grosse Gewicht muss bei einer Wiederverwendung statisch neu gelöst werden, respektive eine neue Befestigung konstruiert werden. Diese Befestigung muss Platz für eine den heutigen Anforderungen genügend starken Dämmschicht schaffen, welche eine Durchgängigkeit des Dämmperimeters gewährleistet (Verhinderung von Wärmebrücken).

Zustand der Fassaden gemäss Auszug aus dem Stratus-Bericht der Stadt Zürich aus dem Jahr 2016:

Die Fassade ist generell in einem schlechten Zustand und ist für eine Wiederverwendung als Fassadenelement äusserst kritisch zu betrachten. Die Liegenschaft ist generell in schlechtem Zustand, wurde in den letzten Jahren nur noch sehr minimal geflickt und erfüllt heutige Vorschriften in vielen Punkten nicht mehr. Viele Bauteile sind am Ende der Lebensdauer angelangt und teilweise bereits sehr schadhaft. Ausserdem besteht bei verschiedenen Bauteilen (Fugen, Bodenbeläge und Elektroverteiltrückwände) Verdacht auf Schadstoffe wie PCB und Asbest.

Empfehlung AHB: Dringend strategische Planung der Personalthäuser: Gesamtinstandsetzung oder Ersatzneubau.

Flachdach: oberstes Flachdach massiv undicht.

Empfehlung AHB: Instandsetzung dringend nötig.

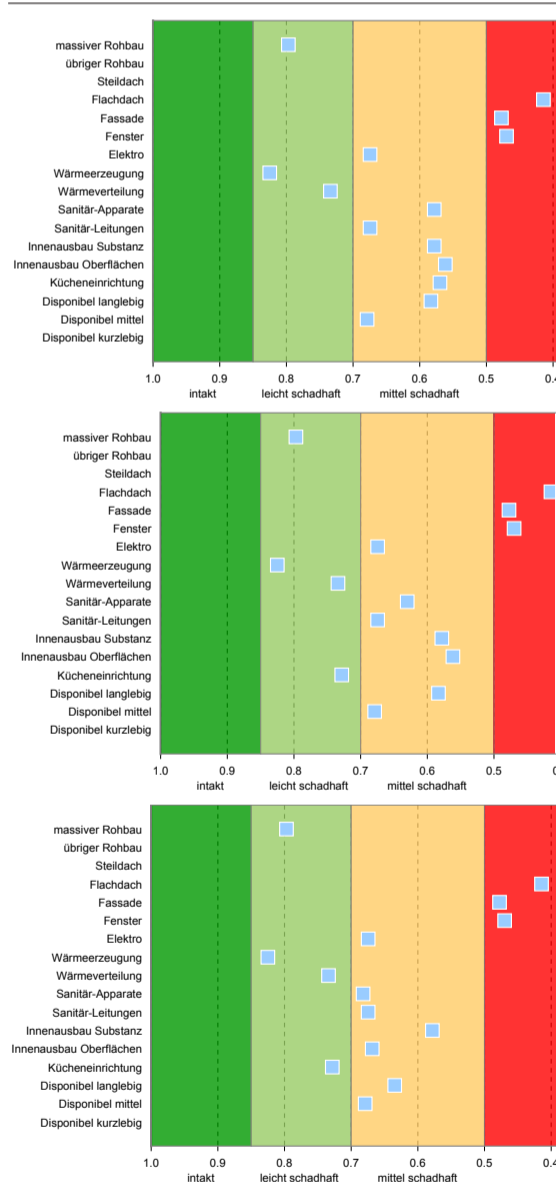
Fassade: Teilweise massive Betonabplatzungen (insbesondere Personalhaus B und C).

Fenster: alte Holzfenster in schlechtem Zustand.

Empfehlung AHB: Dringende Instandhaltung nötig.

UG/EG: Terrain teilweise höher wie EG Boden, dadurch gibt es scheinbar seit Jahren immer wieder Wassereintritte in EG und UG.

Baulicher Zustand



«Der Katalog»

Die Zeichnungen in der Studie sind den ursprünglichen Ausführungsplänen entnommen. Die Erfahrung zeigt, dass die realisierte tatsächliche Ausführung von solchen Plänen abweichen kann. Insofern kann keine Gewähr auf die Richtigkeit der Zeichnungen in der Studie gegeben werden.

Diverse Kleinst- und Sonderelemente wurden nicht in den Katalog aufgenommen.

Lagerfläche/ zeitlicher Ablauf

Der zeitliche Ablauf eines Rückbaus und einer möglichen Wiederverwendung werden voraussichtlich nicht genau passen. Das heisst, dass ein Lagerort gesucht werden muss. Bei einer Lagerung gilt es im Wesentlichen folgendes zu berücksichtigen:

- Lagerung möglichst wettergeschützt
- Lagerung braucht viel Platz, da die Lagerung auch statischen Vorgaben unterstellt ist

Mögliches Vorgehen

Eine Möglichkeit eine «Abnehmerin» für solche Betonelemente zu finden könnte vorerst stadintern erfolgen. Damit sind stadteigene Projekte gemeint. Zum Beispiel könnte die Wiederverwendung von solchen Bauteilen in einem Wettbewerbsprogramm aufgenommen werden. Dabei müsste die Stadt «Hand» bieten um die normativen Vorgaben auf eine Wiederverwendung hin anzupassen. Ansonsten würden sich die Verfassenden in solchen Projekten ohne «Absicherung» ausserhalb von Normen, Richtlinien und Gesetzen bewegen müssen.

Rückbau-Varianten

In der MBS Rückbau wurden zwei Rückbauvarianten geprüft:

- Top-Down
- Longfront

Dabei ist festzuhalten, dass nur die Variante «Top-Down» für eine Wiederverwendung in Frage kommt. Bei der Variante «Longfront» werden die Betonteile so beschädigt, dass eine Wiederverwendung nicht mehr in Frage kommt.

Kosten

Innerhalb der Machbarkeitsstudie «Rückbau Personalhäuser A/B/C» wurden Kosten ermittelt. Einerseits Kosten, wenn rückgebaut wird ohne Rücksichtnahme einer Wiederverwendung und andererseits Kosten unter Berücksichtigung einer Wiederverwendung. Die daraus resultierende Differenz löst die Frage aus, wer für diese Differenz aufkommen soll. Insbesondere dann, wenn noch keine «Abnehmerin» gefunden werden konnte (Vorinvestition und Risiko).

Kosten Rückbau «ohne Rücksichtnahme einer Wiederverwendung»: CHF 15'785'163 ($\pm 25\%$), wovon ca. 10 Mio der reine Rückbau betrifft (vor Kreditreserve).

Kosten Rückbau «mit Rücksichtnahme einer Wiederverwendung»: ca. 15% zusätzliche Kosten auf die effektive Rückbausumme von ca. 10 Mio = ca. 1.5 Mio ($\pm 25\%$) zusätzliche Kosten. Die zusätzlichen Kosten setzen sich im wesentlichen wie folgt zusammen:

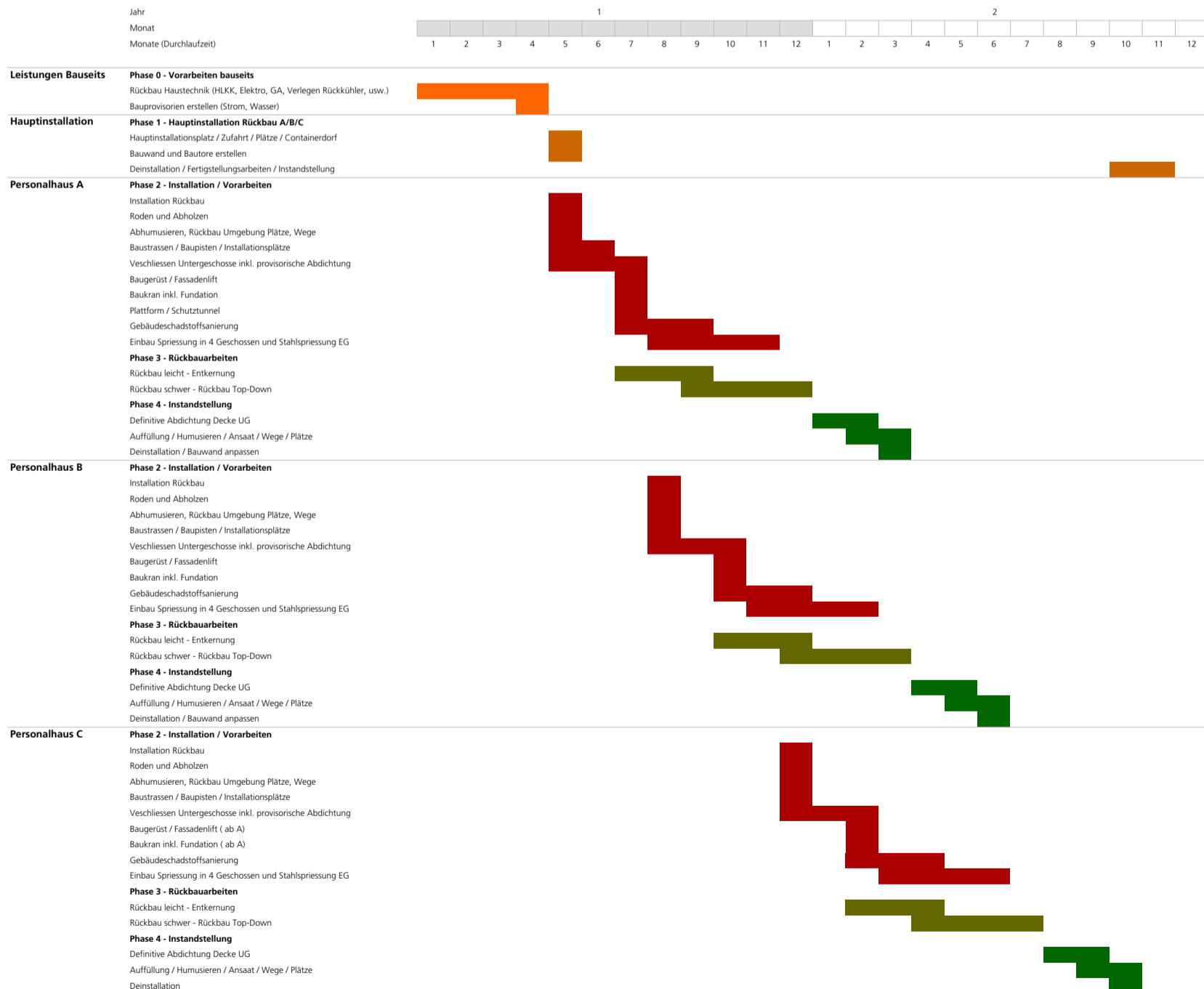
- Sorgfältigerer Abtrag resp. flexen der Armierungseisen.
- Sorgfältigerer Transport um weitere Schäden zu vermeiden.
- Sorgfältige Zwischendeponie Baustelle sowie sorgfältige Zwischendeponie zur Wiederverwendung (ohne Miete der Lagerfläche).
- Miete der Lagerfläche sind weitere zusätzliche Kosten, welche von der Dauer der Lagerung abhängen.

Die Kosten einer sorgfältigen Zwischenlagerung auf der Baustelle und eines sorgfältigen Transports sind zu berücksichtigen. Im Weiteren ist die Lagerfläche mit einer «Mietdauer» zu berücksichtigen. Diese Kosten können erst dann geschätzt werden, wenn für eine Wiederverwendung mehr Informationen vorliegen.

Welche Kosten eine Fassade insgesamt verursachen würde, welche diese Betonelemente wiederverwendet, lässt sich nicht ohne konkreten Kontext schätzen. Es ist jedoch aufgrund der Komplexität, welche heute eine Fassade beinhaltet, mit Mehrkosten zu rechnen.

Termine

Die vorliegende Termineinschätzung geht von einem Rückbau ohne Rücksichtnahme einer Wiederverwendung aus. Der sorgfältigere Rückbau für eine Wiederverwendung wird wie bei den Kosten einen zusätzlichen Zeitbedarf verursachen. Dieser bewegt sich ebenfalls um ca. 15% der effektiven Rückbauzeit.



Treibhausgasbilanz

Die Stadt Zürich ist bestrebt die Treibhausgasemissionen sukzessive zu minimieren. Seit 1990 haben die Treibhausgasemissionen deutlich abgenommen. In den letzten fünf Jahren setzten die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt rund 4.3 Tonnen Treibhausgase im Mittel und pro Person frei. Das entspricht in etwa 1.9 Tonnen weniger als im Jahr 1990.

Im Gebäudebereich fand die Einsparung hauptsächlich durch energetische Sanierungen und mit dem Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger statt. Eine Wiederverwendung von Betonfertigteilen stellt daher ein eher neues und ergänzendes Einsparpotential dar. Gemäss der vorliegende Studie sind es circa 182 Tonnen. Aus Sicht der Verfassenden eine interessantes Potential. Obwohl eine Wiederverwendung, wie in der Studie aufgezeigt, ein komplexes Thema darstellt, wäre das Weiterverfolgen erstrebenswert.

Der potentielle Treibhauseffekt (Global Warming Potential, GWP) einer Substanz wird danach bestimmt, wie hoch ihr Treibhauseffekt im Verhältnis zu demjenigen von CO₂ ist. Ein Kilogramm CO₂ hat dabei ein Treibhauspotenzial von einem Kilogramm CO₂-Äquivalent. Bauteile, deren Herstellung mit besonders hohem Energiebedarf und hohen CO₂- Emissionen verbunden ist, sollten mit besonderer Priorität wiederverwendet werden. Das Einsparpotenzial ist in den meisten Fällen unmittelbar mit dem Herstellungsaufwand verbunden; je grösser der Herstellungsaufwand umso grösser ist auch das Einsparpotenzial.

Entwicklung von Kriterien zur Ermittlung der Restlebensdauer

Da sich die Restlebensdauer wiederverwendeter Bauteile für die Ermittlung des Einsparpotenzials als kritische Grösse zeigt, sollte eventuell in Zukunft noch eine genauere Erhebung von Daten zu den in der Bauteilbörse umgesetzten Bauteile erfolgen. Besteht beispielsweise eine Gewichtung bestimmter Restlebensdauerklassen? Insbesondere wäre es interessant, ein objektives Kriterienraster für einzelne Bauteile zu entwickeln, so dass Aussagen zur Restlebensdauer konkreter Bauteile getroffen werden können. Dies hätte auch für (potenzielle) KundInnen Vorteile, auch wenn es nicht notwendigerweise in eine entsprechende Garantieaussage münden muss. Wichtig wären solche Kriterien nicht zuletzt aber auch für die konkrete Entscheidung vor Ort in einem Abbruchobjekt, ob sich der Ausbau eines bestimmten Bauteils auch aus Umweltgesichtspunkten lohnt oder nicht.

Element	Nummer	Anzahl [-]	THG spez. ¹⁾ [kg CO ₂ -eq]	Gewicht/Element [t]	Gewicht total [t]	THG/Element [kg CO ₂ -eq]	THG total [t CO ₂ -eq]
Fassadenelement	4	36	0.172	1.07	39	184	7
Vorfabrizierte Treppe	9	42	0.172	2.1	88	361	15
Balkonelement	19	45	0.172	2.7	122	464	21
Fassadenelement	26	741	0.172	0.15	111	26	19
Fassadenelement	27	468	0.172	0.35	164	60	28
Fassadenelement	34/35	360	0.172	1.49	536	256	92
Total					1060		182

1) Betonfertigteil, Normalbeton, ab Werk, KBOB-Ökobilanzdaten, ID.Nr. 01.042

Fazit

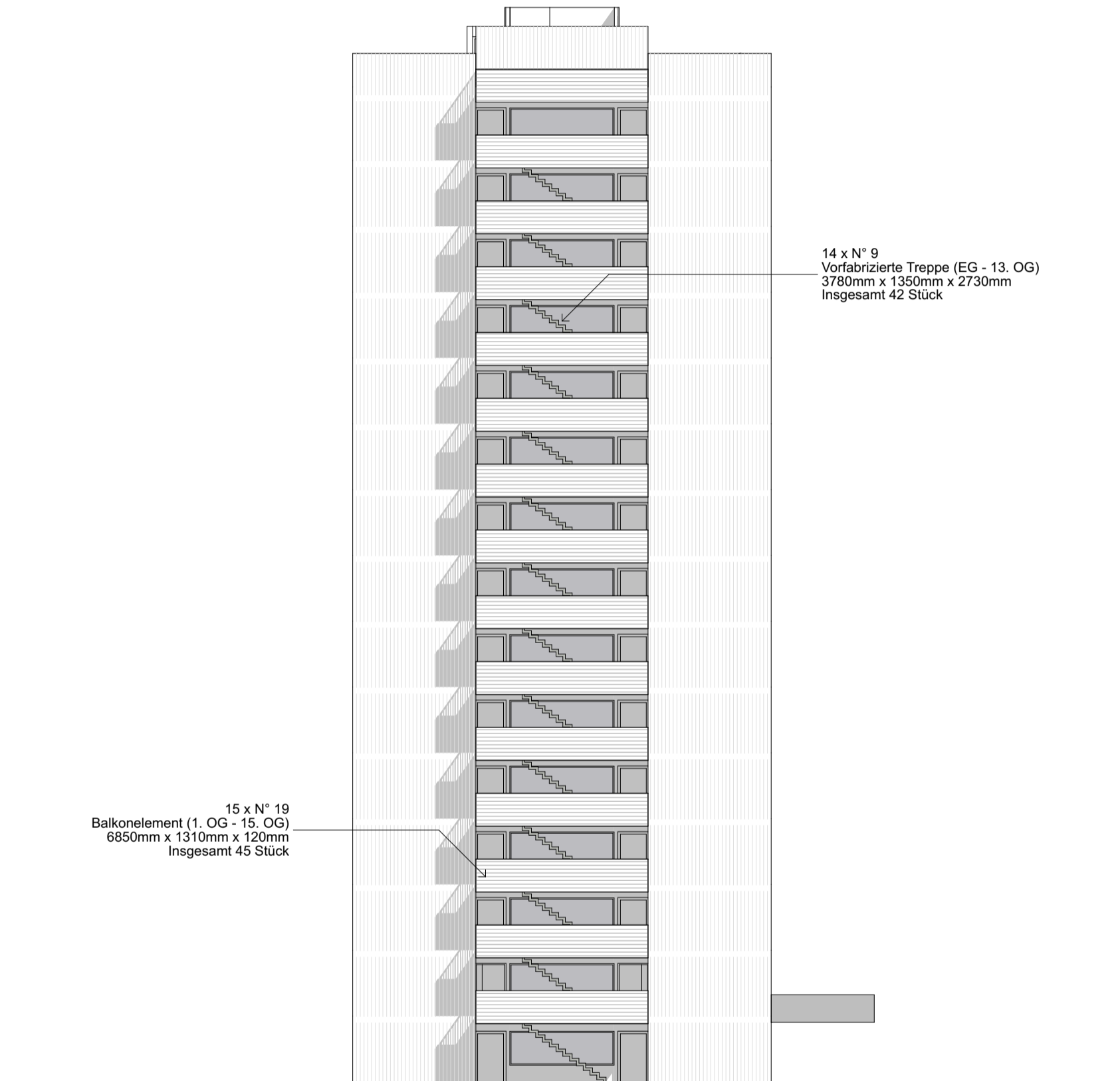
Eine Wiederverwendung der Betonelemente wieder als Fassade ist reichlich komplex. Aus diesem Grund wird in der Studie auf mögliche andere Wiederverwendungen hingewiesen wie:

- Stadtmöbel zum Sitzen und Verweilen
- Auf Spielplätzen
- Für Kletteranlagen
- Als Fundamente für Kleinbauten
- Als Stützmauer-Elemente
- Als Bodenplatten auf Plätzen oder Gartenanlagen
- Als Uferböschungs-Elemente
- Schallschutzwände bei Strassen

Der Katalog

Das Identifizieren.....	Plan-Nr 1.xx
Das Erfassen.....	Plan-Nr 2.xx
Das Abbauen.....	Plan-Nr 3.xx
Das Aufbewahren.....	Plan-Nr 4.xx
Das Wiederverwenden.....	Plan-Nr 5.xx


Das Identifizieren

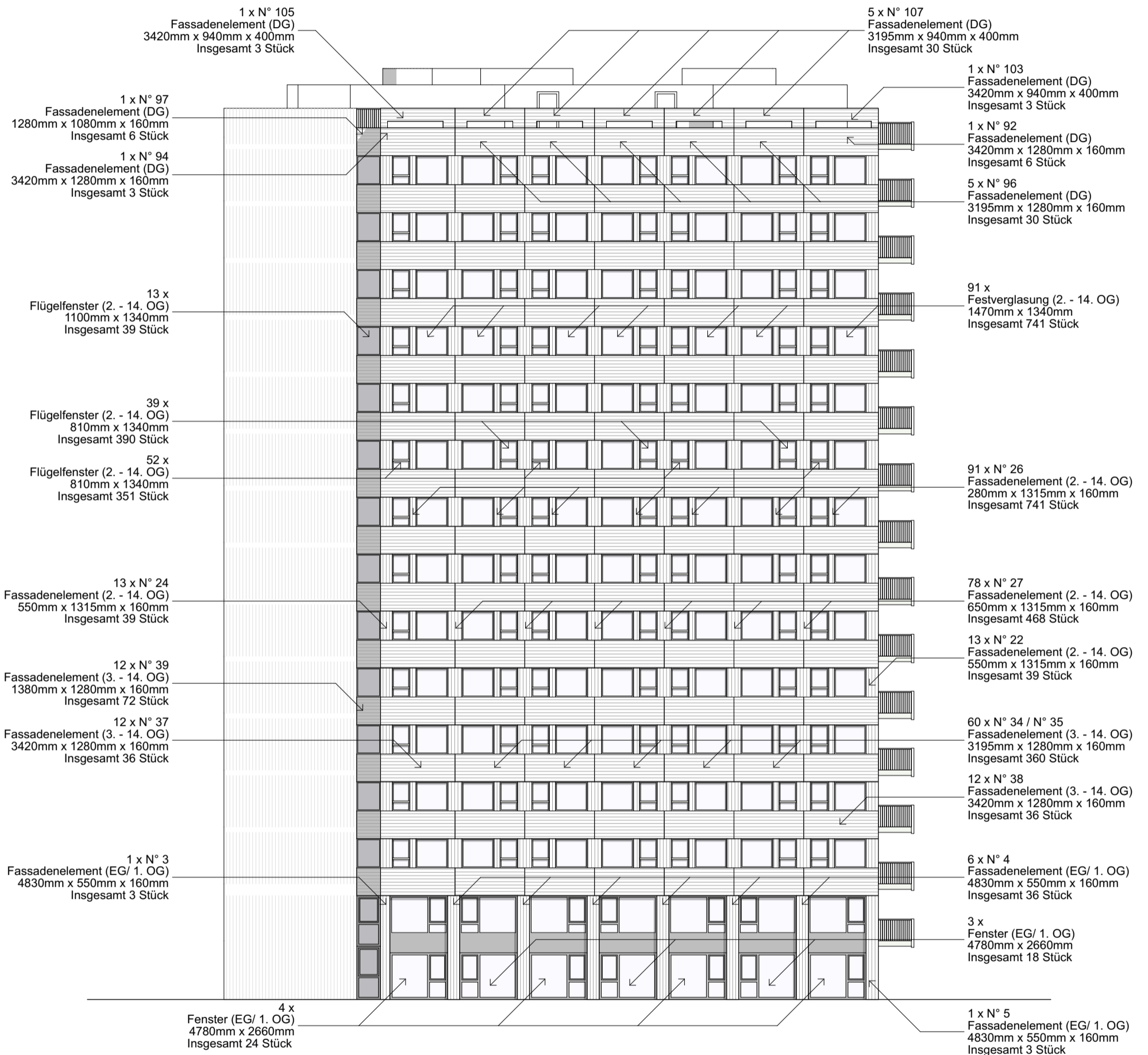



15 x N° 19
Balkonelement (1. OG - 15. OG)
6850mm x 1310mm x 120mm
Insgesamt 45 Stück

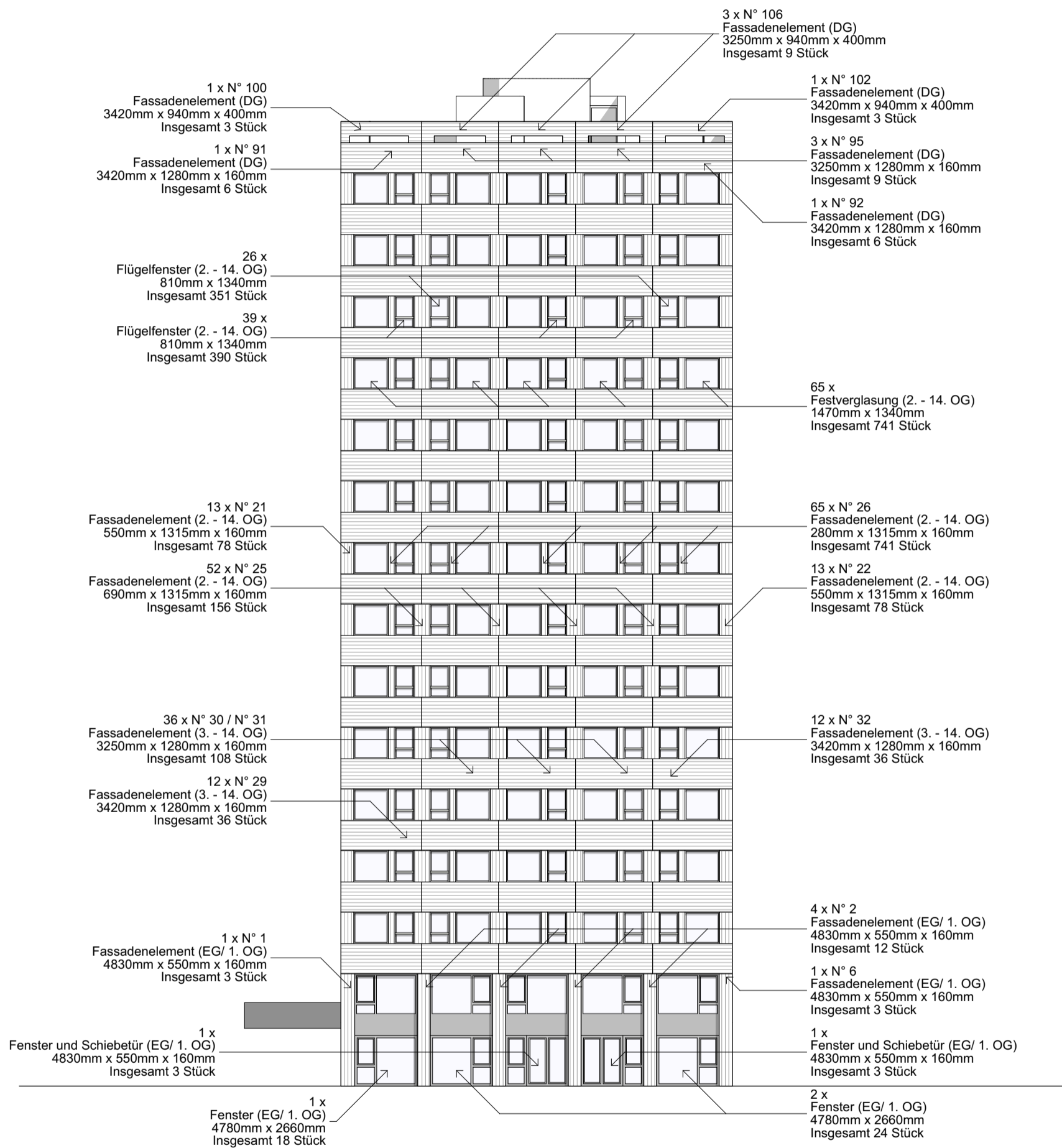
14 x N° 9
Vorfabrizierte Treppe (EG - 13. OG)
3780mm x 1350mm x 2730mm
Insgesamt 42 Stück




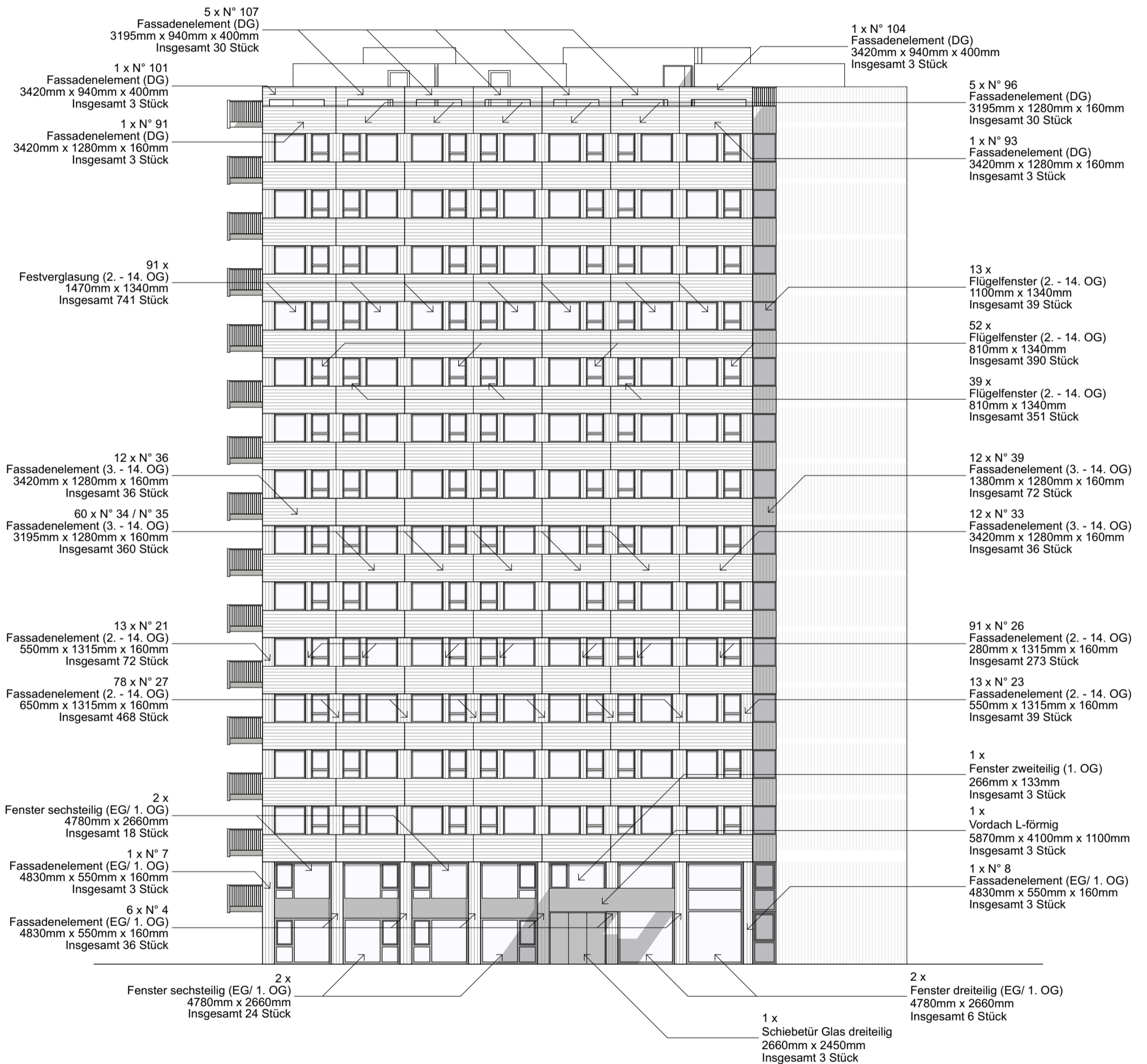
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birrnsdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		1.1			
Übersicht Nordfassade		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		




STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr.		1.2			
Übersicht Ostfassade		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		



STZ Stadtspital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr.		1.3			
Übersicht Südfassade		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmi-fayet.ch	
Plan-Nr.		1.4			
Übersicht Westfassade		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

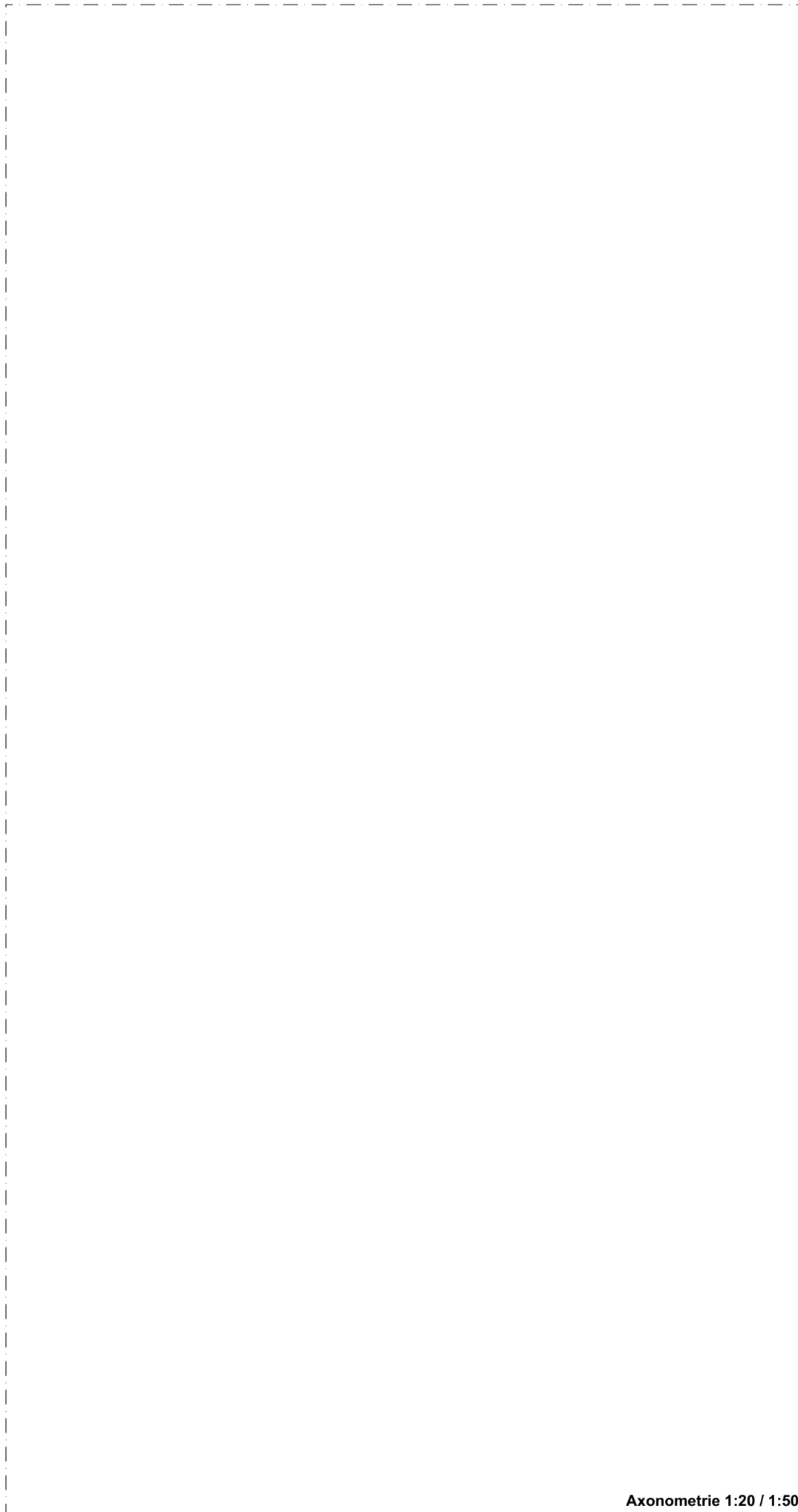
Das Erfassen

Wir gehen davon aus, dass die vorhandenen Bewehrungsüberdeckungen in der Grössenordnung von 1 bis 2 cm liegen, was nicht den heutigen Anforderungen für äussere Sichtbetonelemente entspricht.

Die Betonfestigkeit nimmt mit dem Alter der Elemente zu und ist sicherlich im Bereich eines «normalen» Beton.

- WKP Bauingenieure AG, Rolf Jäger

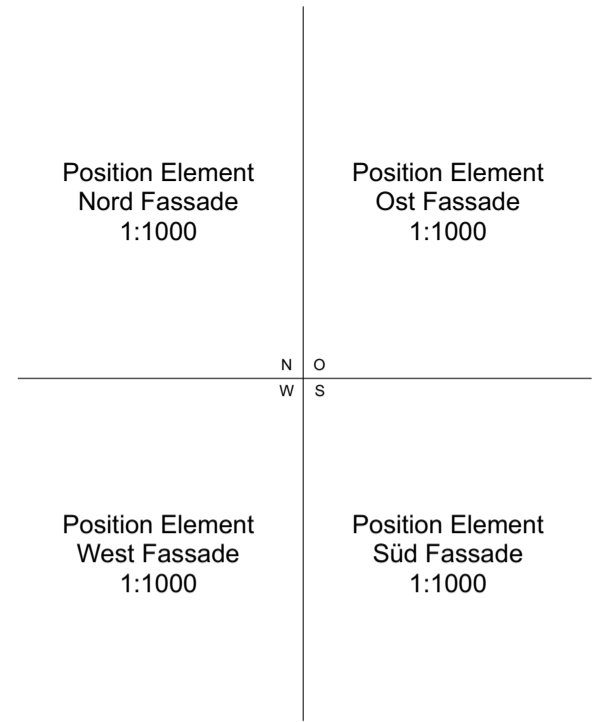
Identifikationsnummer
Element Typ
Element Grösse
Anzahl Elemente in PH A,B & C
Gewicht Elemente Insgesamt




Axonometrie 1:20 / 1:50



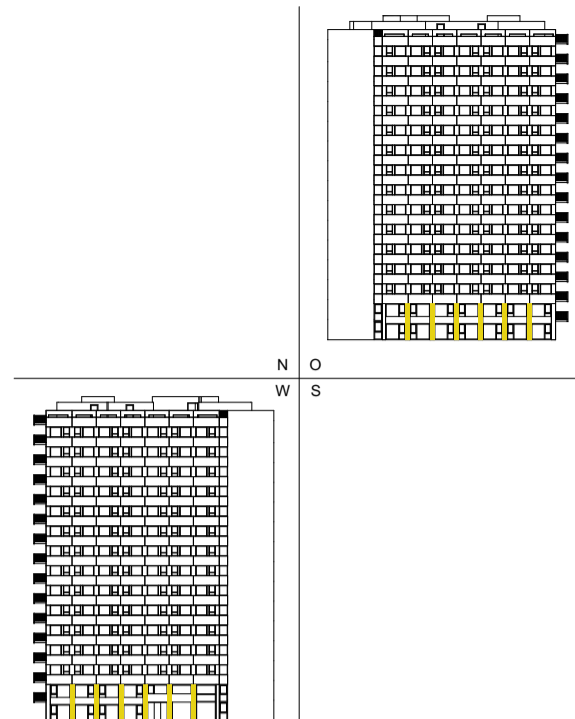
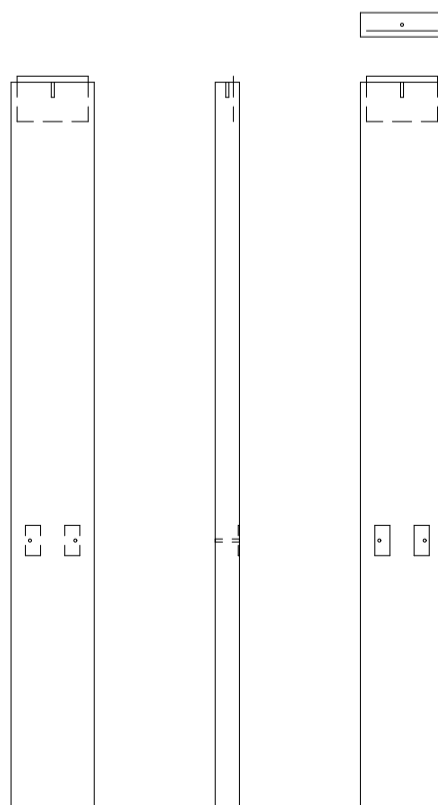
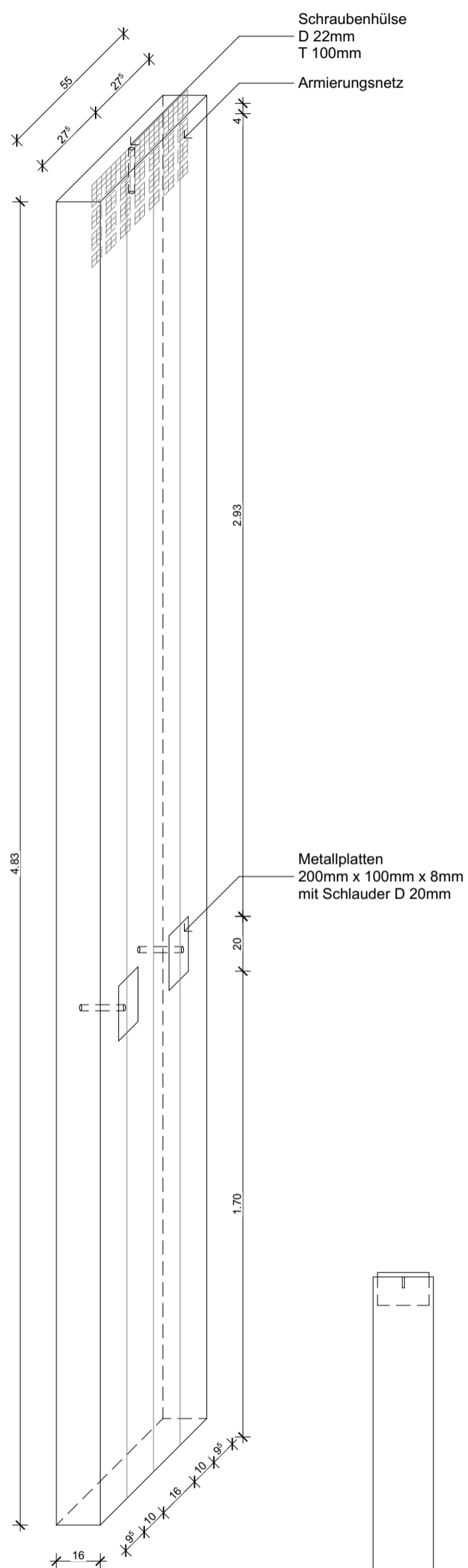
1:50 / 1:100



Eigenschaften

STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten	hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>
Plan-Nr.	2.x		
Anzahl Stück in PH A,B & C Element N°			
Gezeichnet	Datum	19.03.2021	Format
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln
			A3

N° 4
Fassadenelement
4830mm x 550mm x 160mm
36 Stück
38.52 Tonnen




Anzahl
 12 Stück pro EG/ 1.OG
 12 Stück pro Personalhaus

Insgesamt 36 Stück

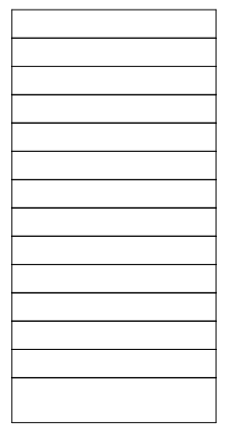
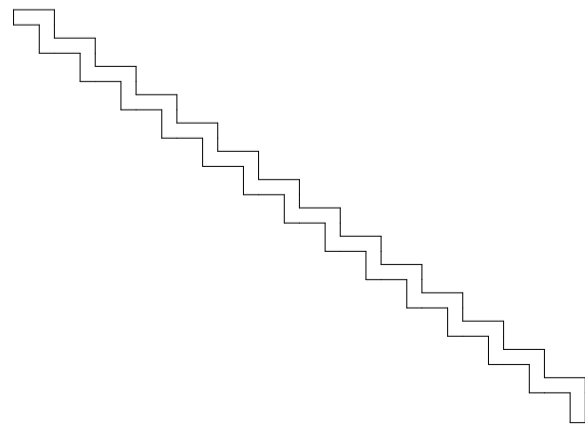
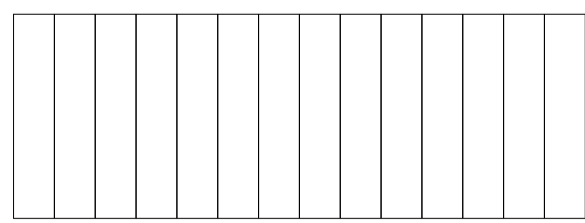
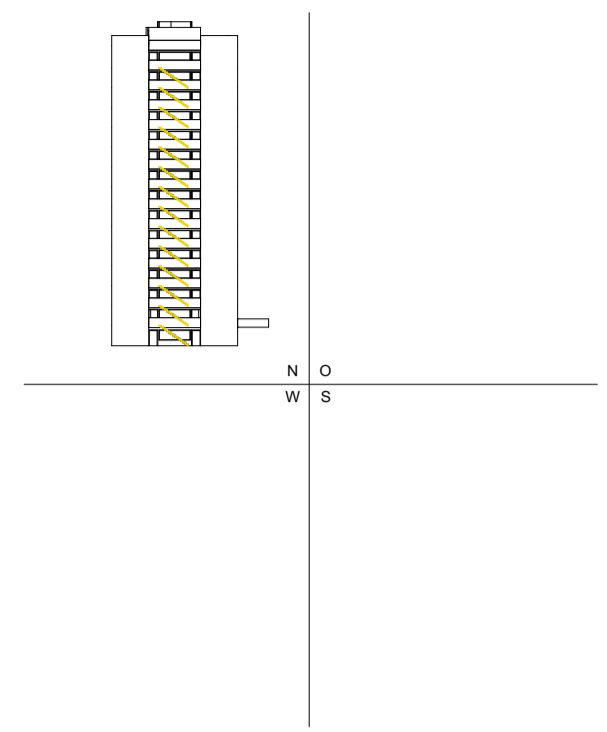
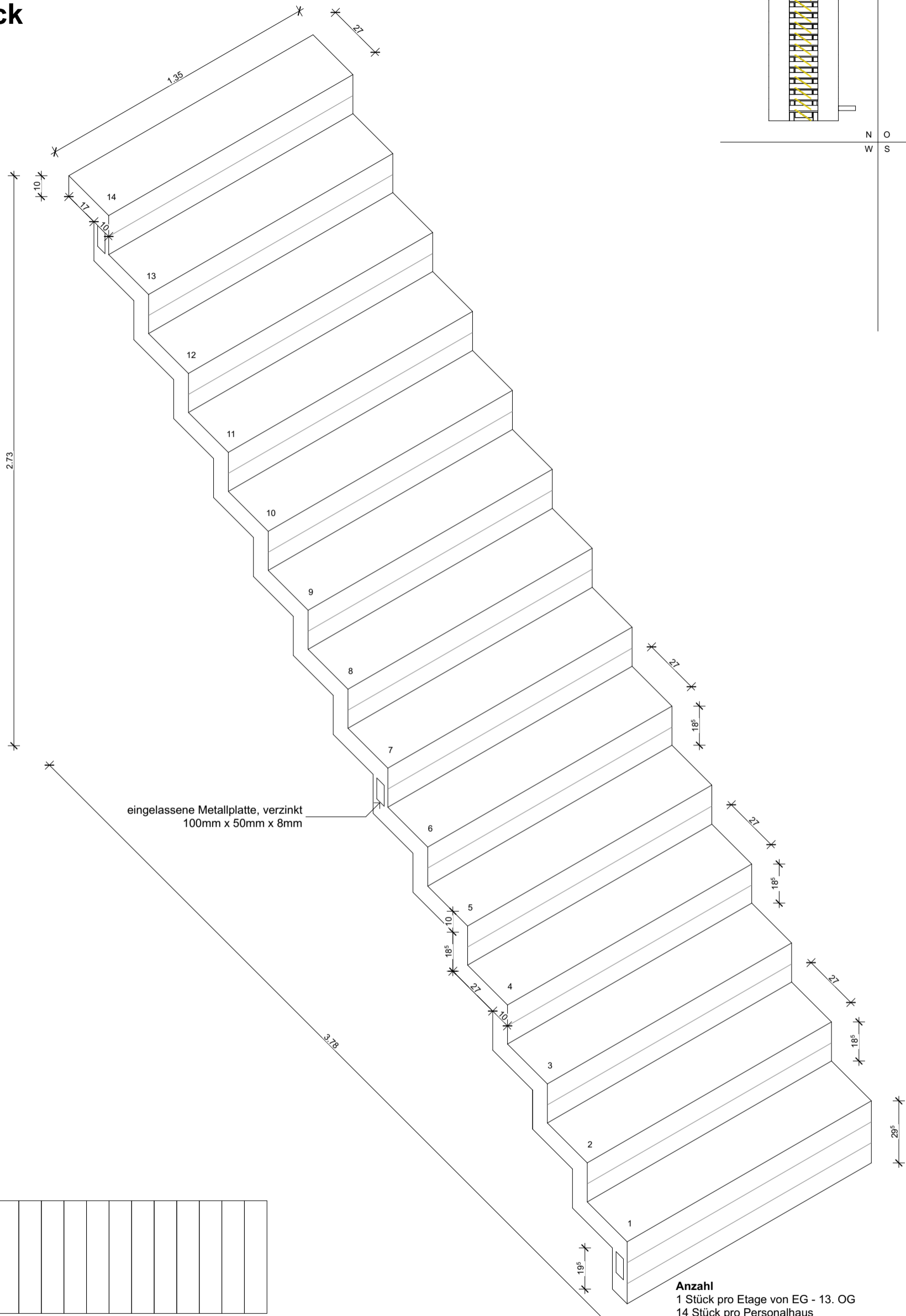
Gewicht
 1070 kg pro Element

Oberfläche
 Sichtbeton beidseitig
 Vertikale Schalung, Holz gehobelt

Wiederverwendung/ Abmontage
 Die Schraubenhülse wird wegen Abmontage zugemörtelt sein.


STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth ssa badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmfayet.ch	
Plan-Nr. 2.4		36x N° 4 // Fassadenelement			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 9
Vorfabrizierte Treppe
3780mm x 1350mm x 2730mm
42 Stück

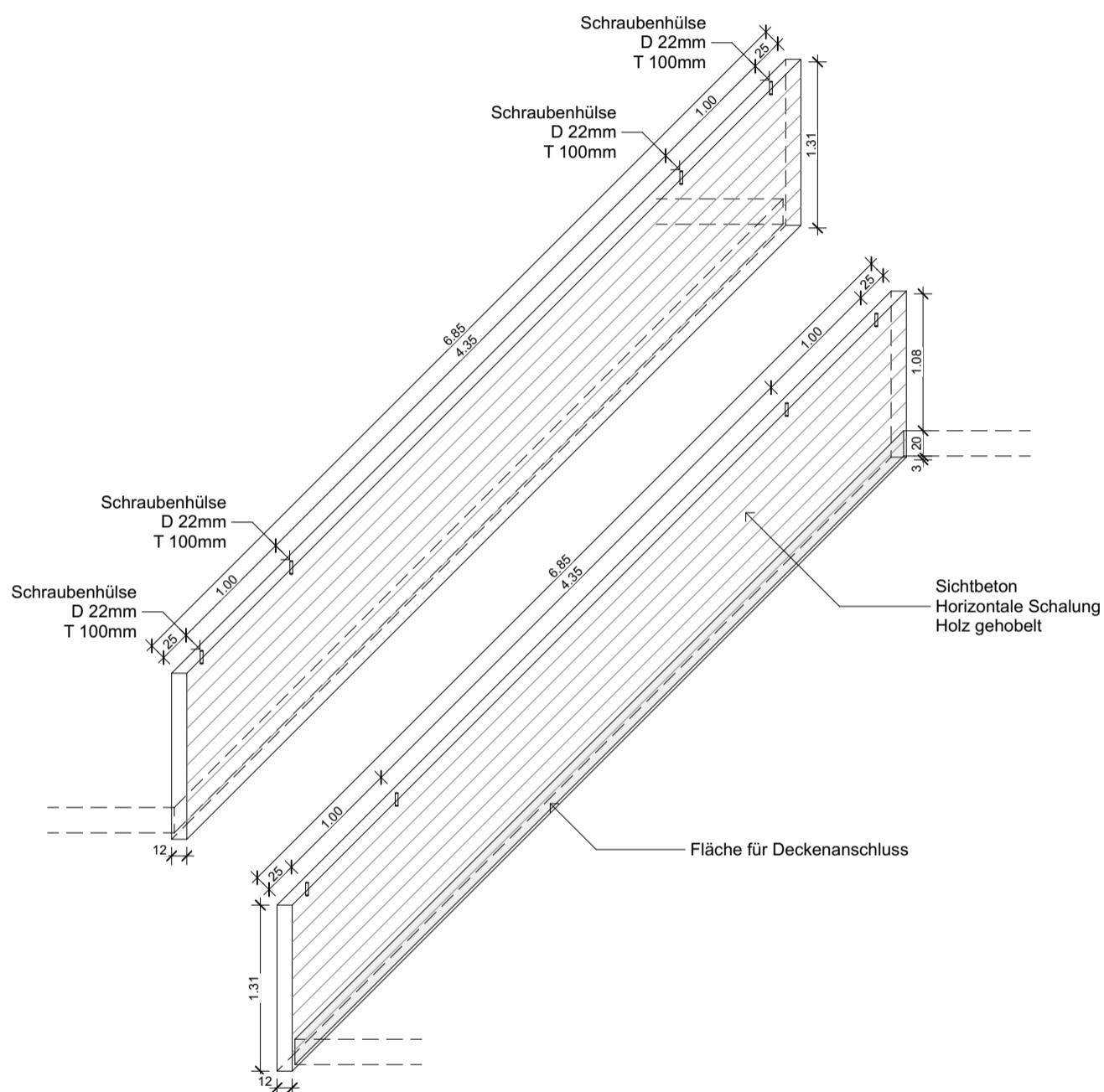
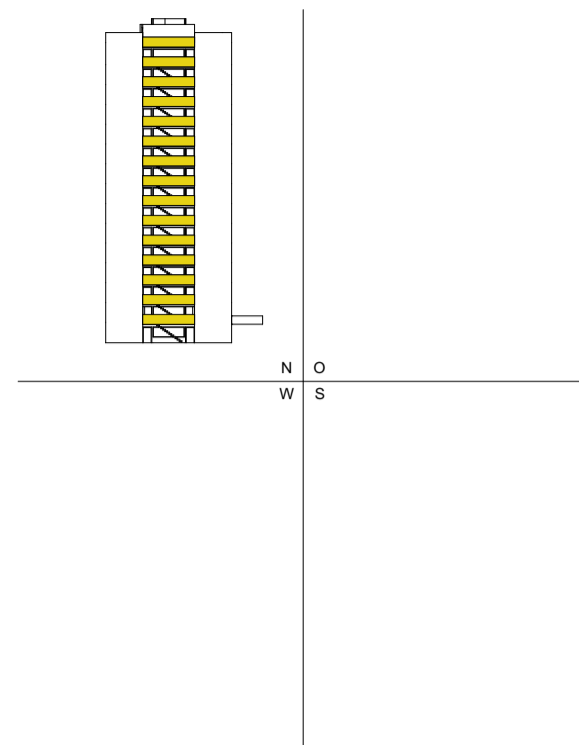


Anzahl
 1 Stück pro Etage von EG - 13. OG
 14 Stück pro Personalhaus
 Insgesamt 42 Stück

Oberfläche
 Sichtbeton
 Horizontale Schalung, Holz gehobelt

STZ Stadtspital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth sia badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr. 2.9 42x N°9 // Treppe		1:20, 1:50			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 19
Balkonelement
6850mm x 1310mm x 120mm
45 Stück
121.5 Tonnen

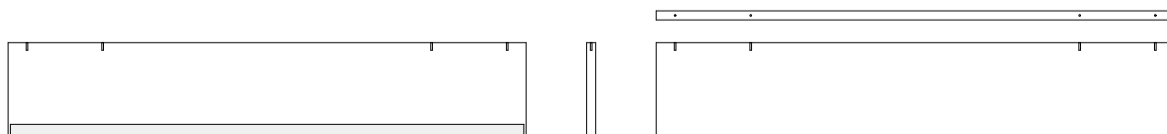


Anzahl
 1 Stück pro Etage von 1. - 15. OG
 15 Stück pro Personalhaus

Insgesamt 45 Stück

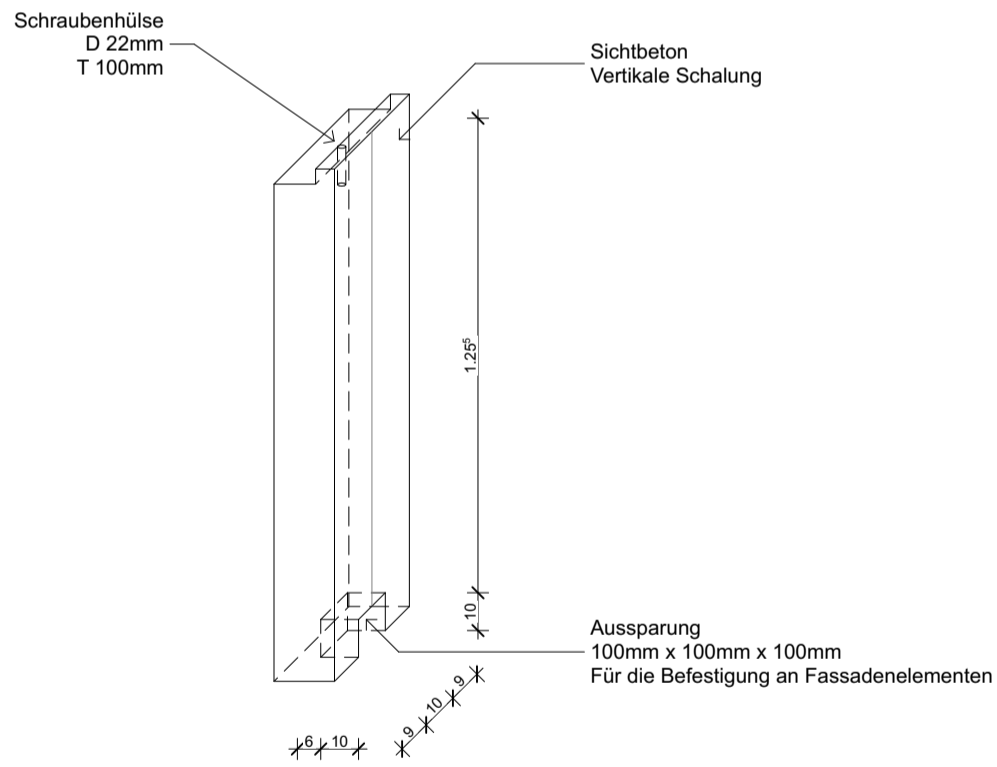
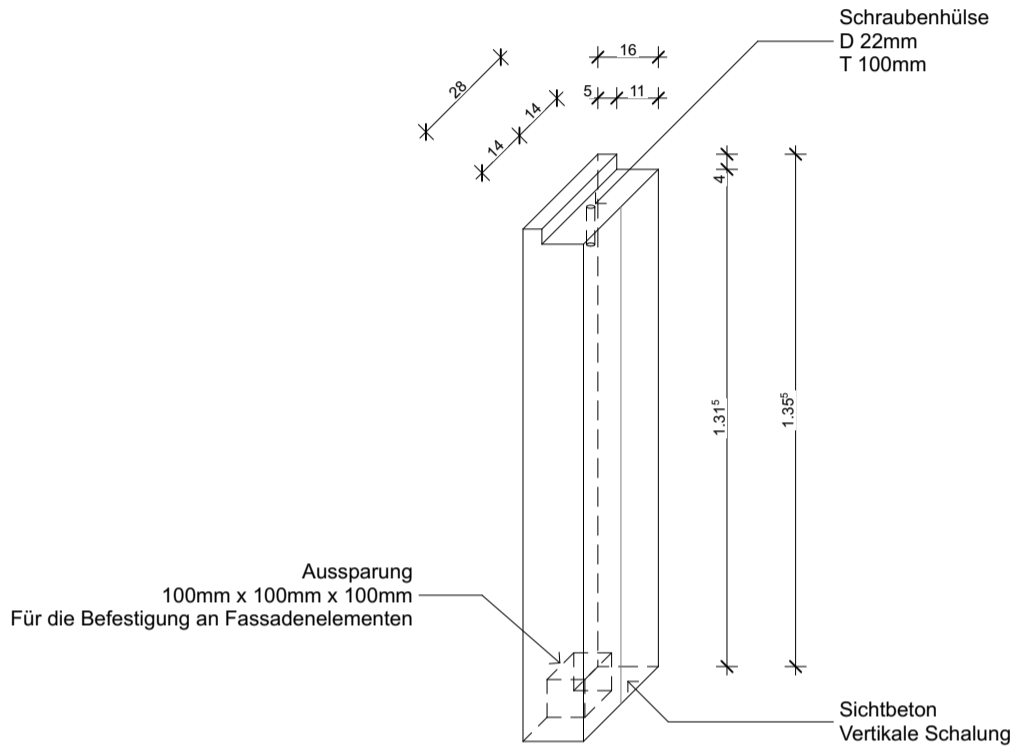
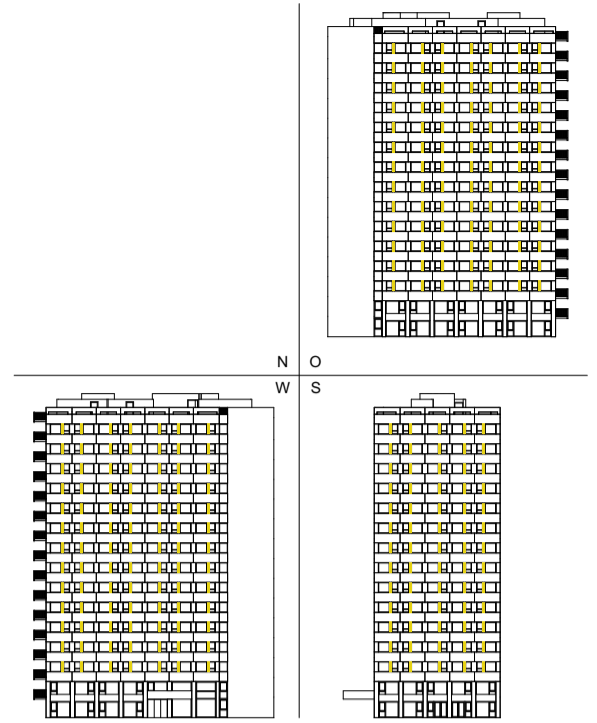
Gewicht
 2700 kg pro Element

Oberfläche
 Sichtbeton fünfseitig
 Horizontale Schalung, Holz gehobelt



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmi.fayet.ch	
Plan-Nr. 2.19		1:100, 1:50			
45x N°19 // Balkonelement					
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 26
Fassadenelement
280mm x 1315mm x 160mm
741 Stück
111.15 Tonnen



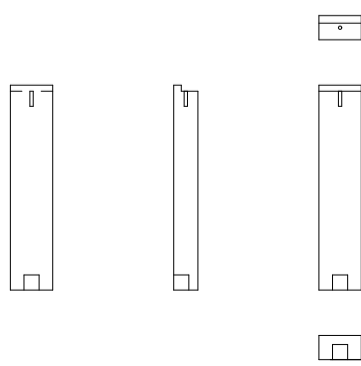
Anzahl
 19 Stück pro Etage von 2. - 14. OG
 247 Stück pro Personalhaus


Insgesamt 741 Stück

Gewicht
 150 kg pro Element

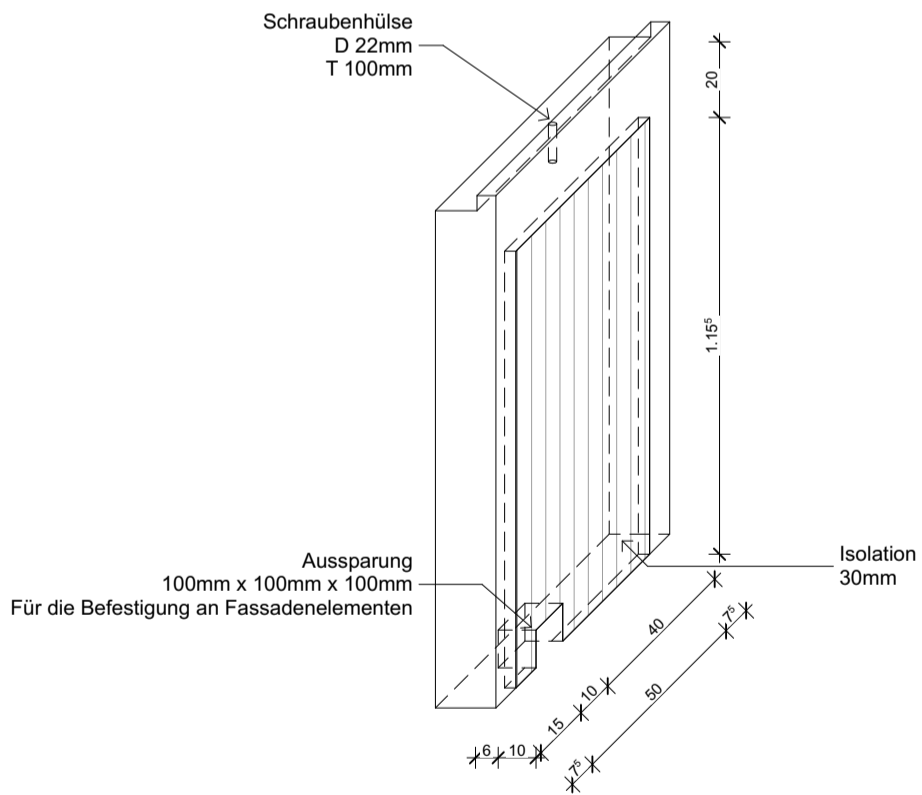
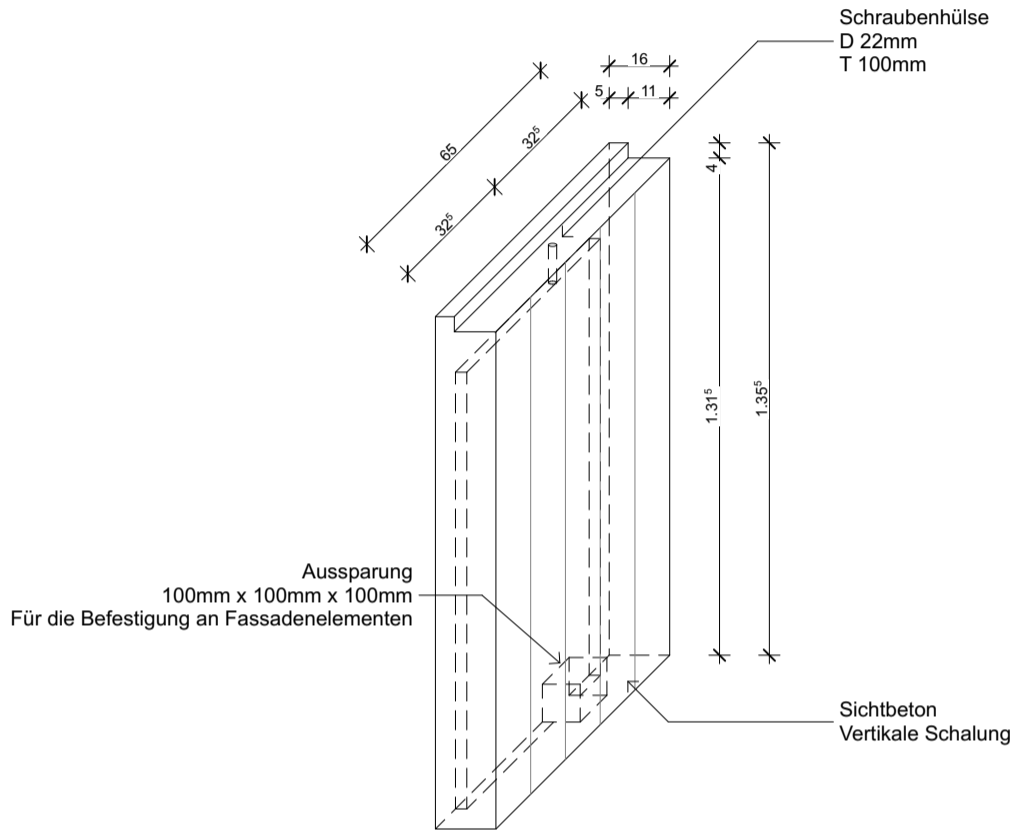
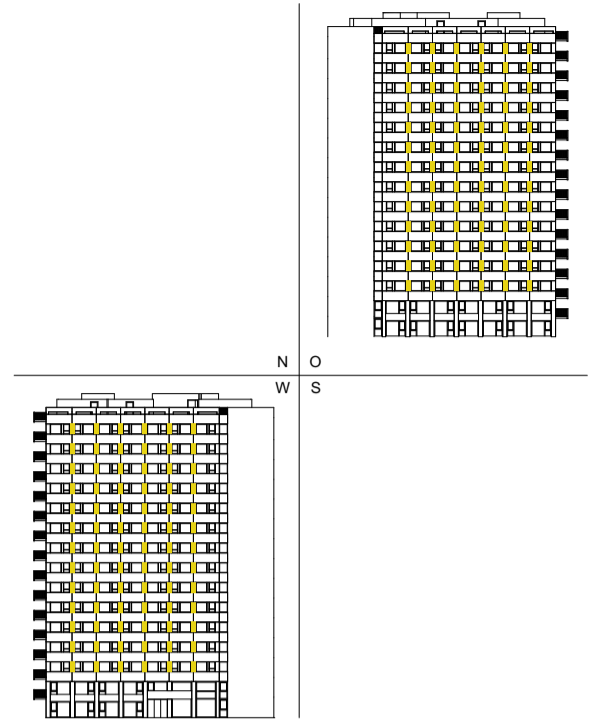
Oberfläche
 Sichtbeton vierseitig
 Vertikale Schalung, Holz gehobelt

Wiederverwendung/ Abmontage
 Die Aussparung wird wegen Abmontage zugemörtelt sein.



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr. 2.26		741x N° 26 // Fassadenelement			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 27
Fassadenelement
650mm x 1315mm x 160mm
468 Stück
163.8 Tonnen

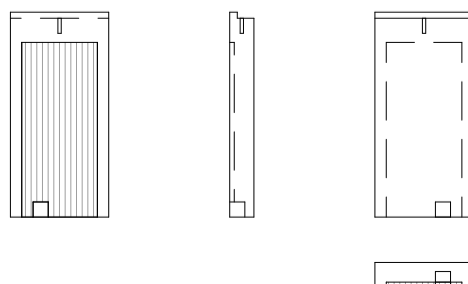


Anzahl
12 Stück pro Etage von 2. - 14. OG
156 Stück pro Personalhaus

Insgesamt 468 Stück

Gewicht
350 kg pro Element

Oberfläche
Sichtbeton dreiseitig
Vertikale Schalung, Holz gehobelt



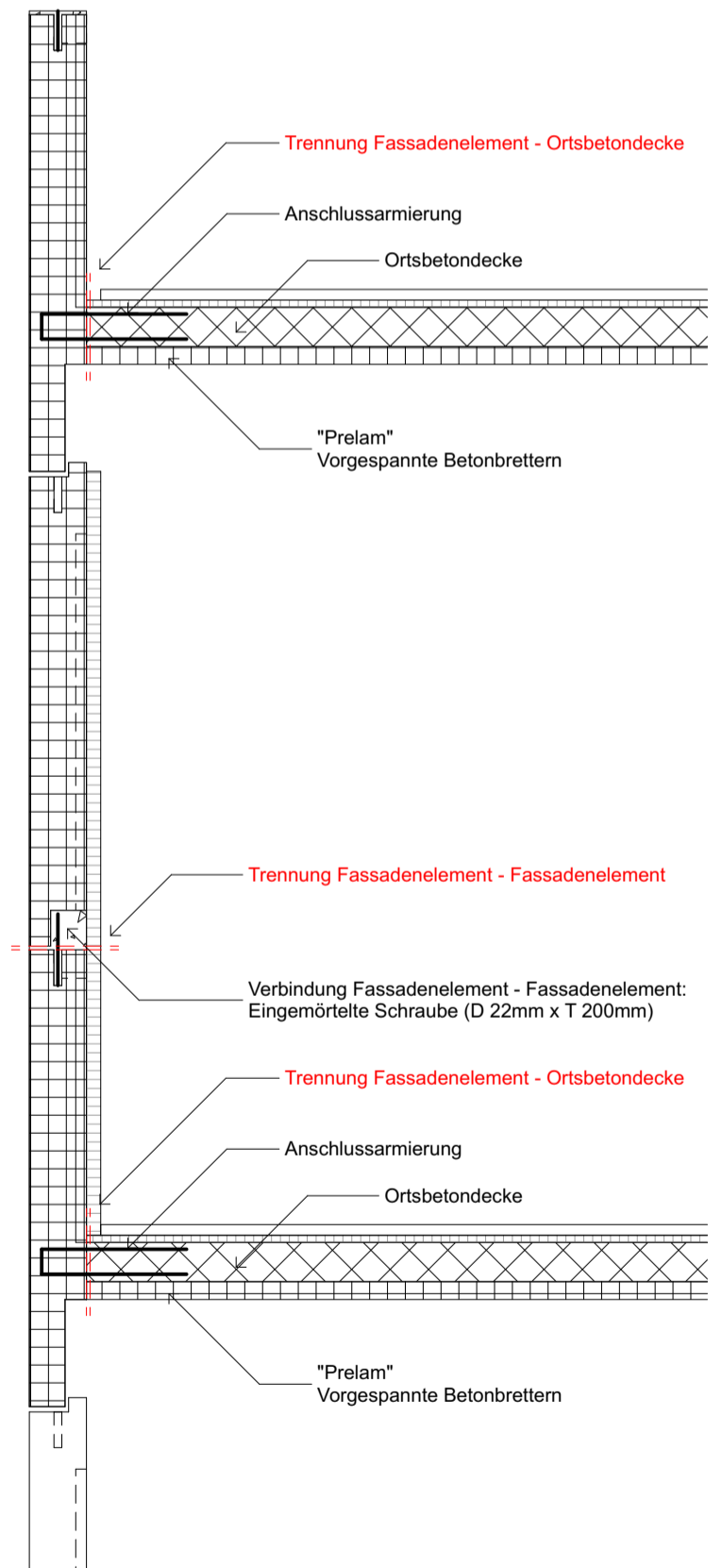
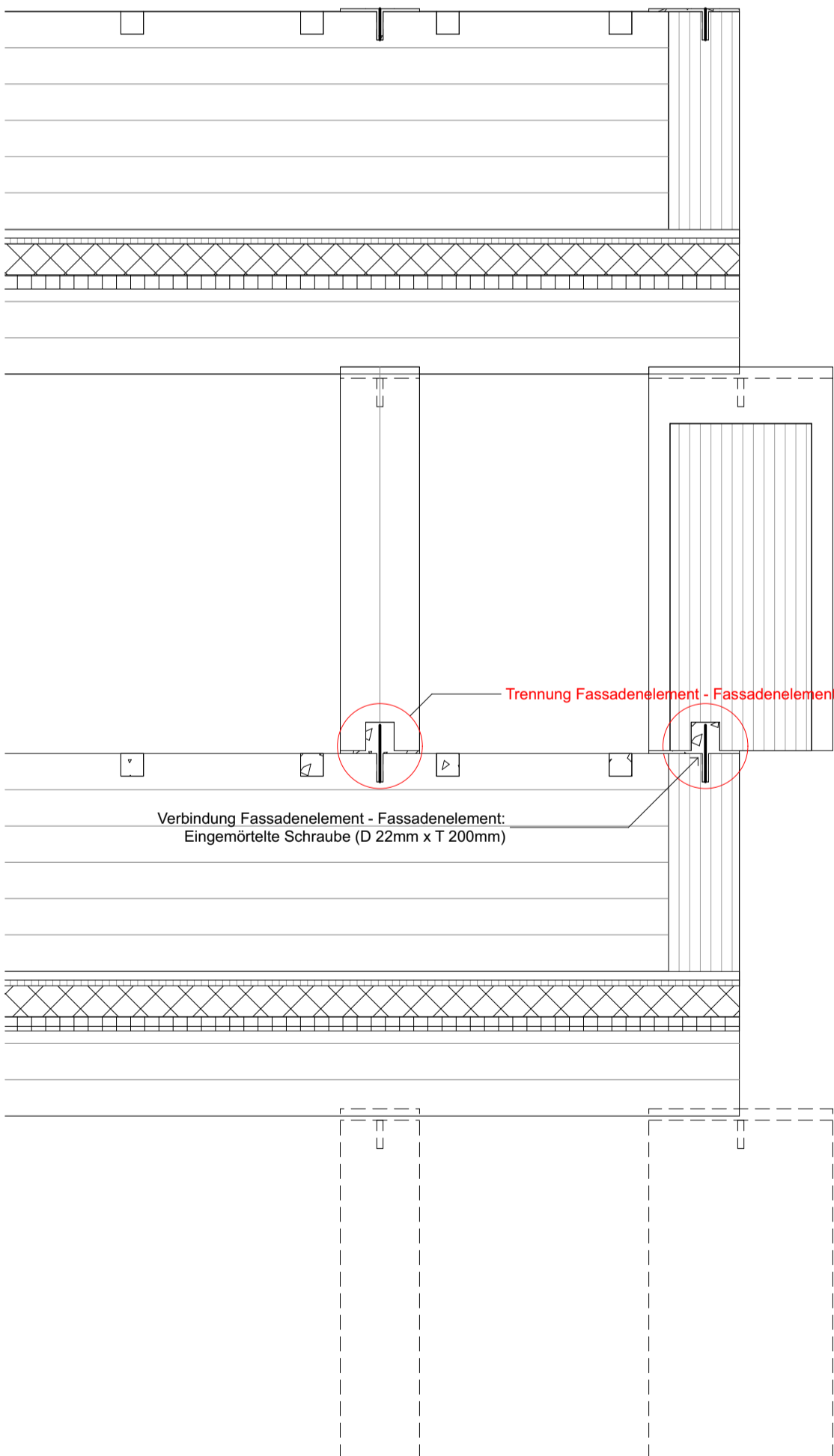
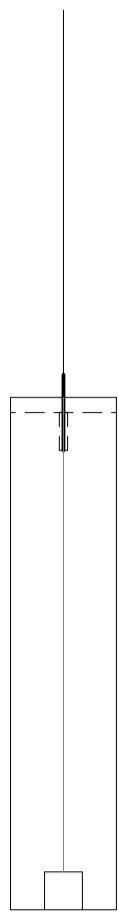
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr. 2.27		468x N° 27 // Fassadenelement			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		


Das Abbauen

Für den Abbau ist zu Beachten, dass die Elemente vor dem Trennen gesichert werden müssen. Ob die alten Montagehülsen (falls bei allen Elementen vorhanden) heute noch verwendet werden können, lässt sich leider aus der Ferne nicht sagen.

Wichtig: Die geschnittenen Bewehrungsflächen korrodieren, hier sollte ein Korrosionsschutz vorgesehen werden.

- WKP Bauingenieure AG, Rolf Jäger



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr.		3.1			
Innenansicht / Schnitt Abbau Fassadenelemente		1:20			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

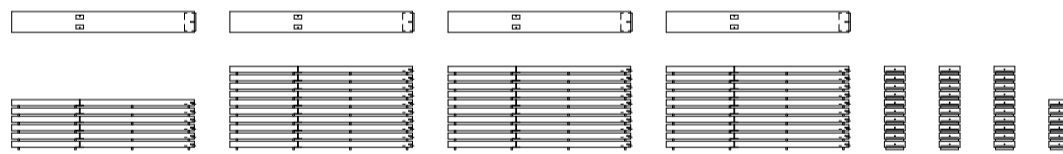
Das Aufbewahren

Die Elemente sollten nicht direkt aufeinander gelagert werden. Wir empfehlen z.B. Kanthölzern im Abstand von max. 1.5 m dazwischen zu legen.

Die Anzahl Elemente übereinander hängt vom Hebegerät und/oder Transportmittel ab.

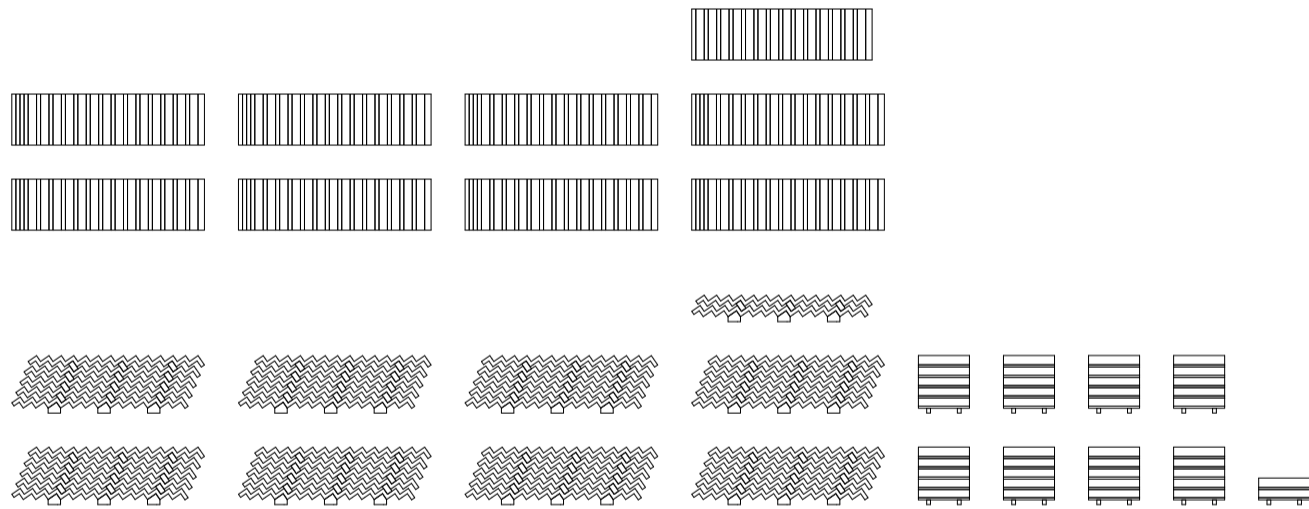
- WKP Bauingenieure AG, Rolf Jäger

N° 4
Fassadenelement
4830mm x 550mm x 160mm
36 Stück
38.52 Tonnen



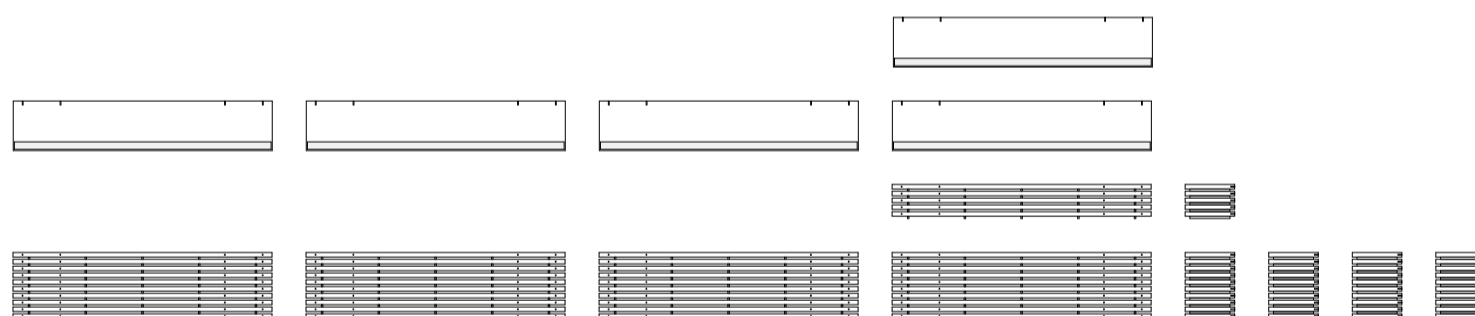
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		4.4			
Annahme Aufbewahren N° 4 // Fassadenelement		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 9
Vorfabrizierte Treppe
3780mm x 1350mm x 2730mm
42 Stück



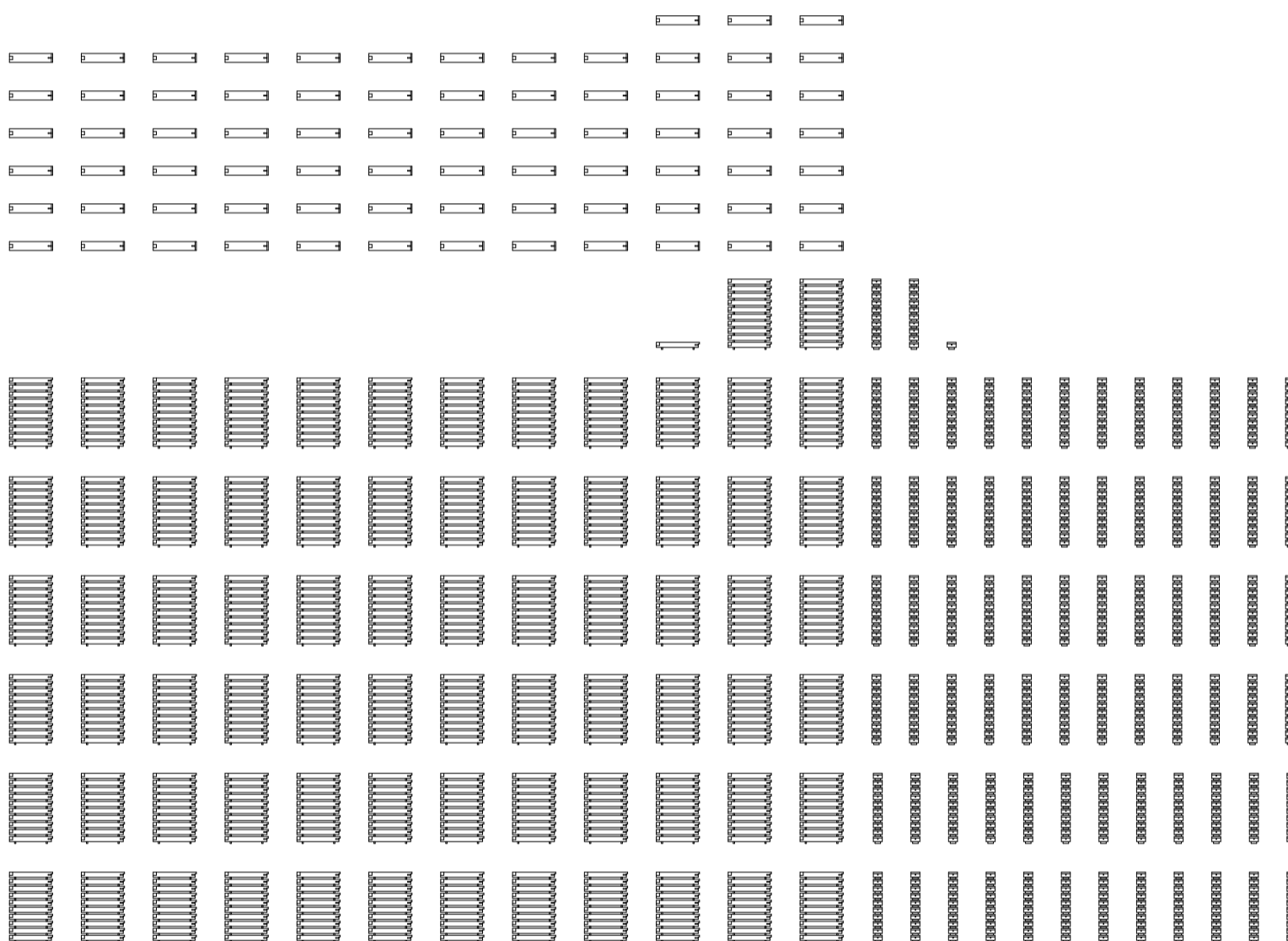
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		4.9			
Annahme Aufbewahren N°9 // Treppe		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 19
Balkonelement
6850mm x 1310mm x 120mm
45 Stück
121.5 Tonnen



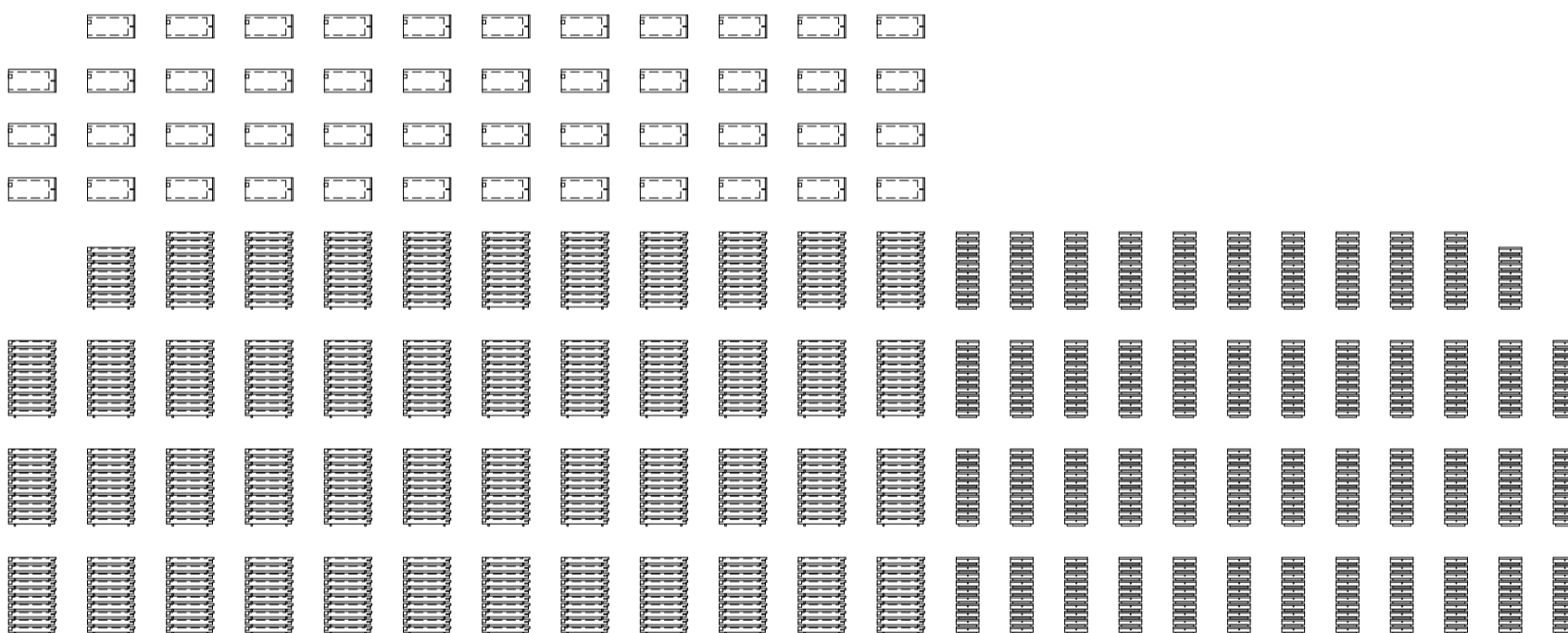
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		4.19			
Annahme Aufbewahren N° 19 // Balkonelement		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 26
Fassadenelement
280mm x 1315mm x 160mm
741 Stück
111.15 Tonnen



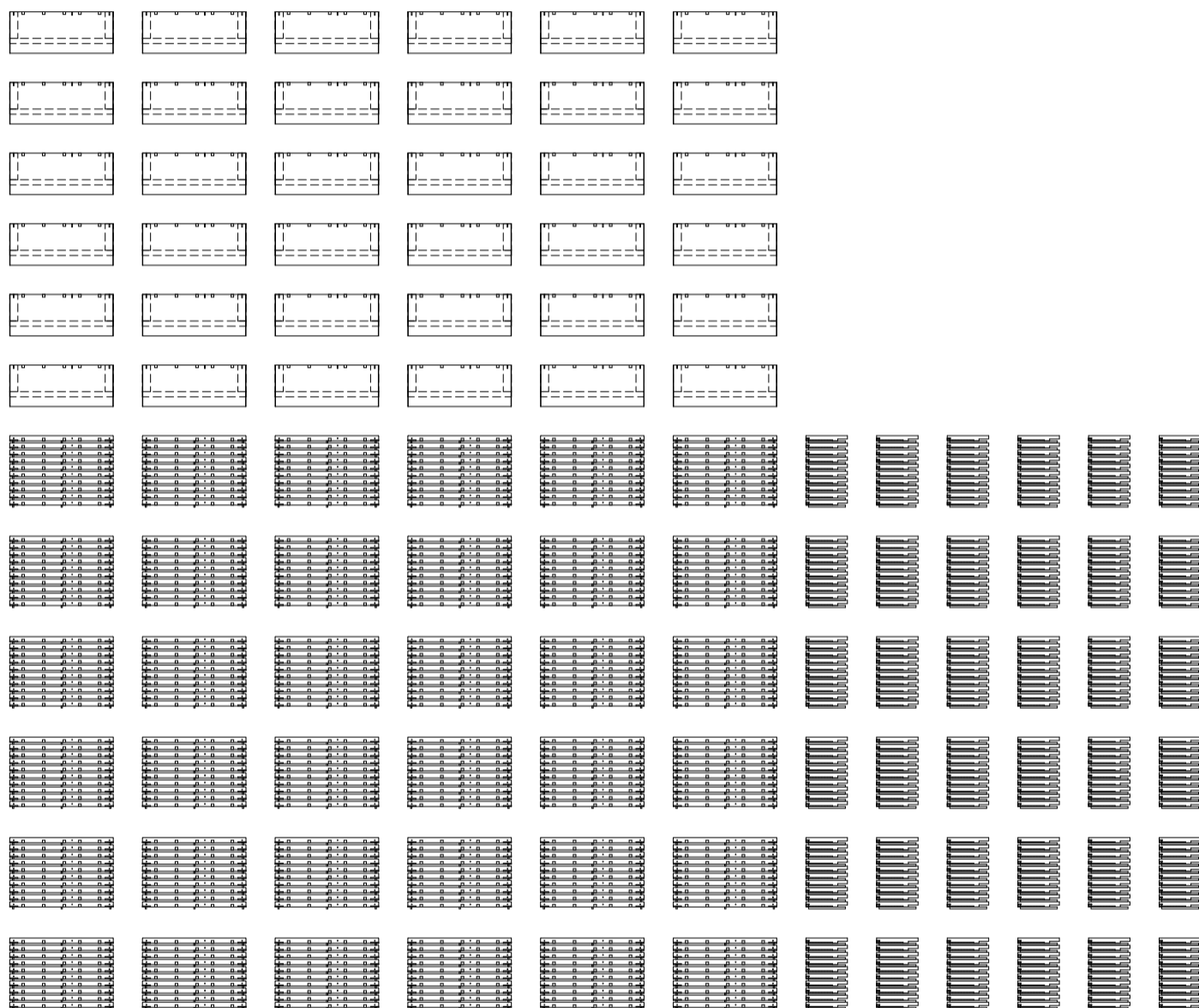
STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		4.26			
Annahme Aufbewahren N° 26 // Fassadenelement		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 27
Fassadenelement
650mm x 1315mm x 160mm
468 Stück
163.8 Tonnen

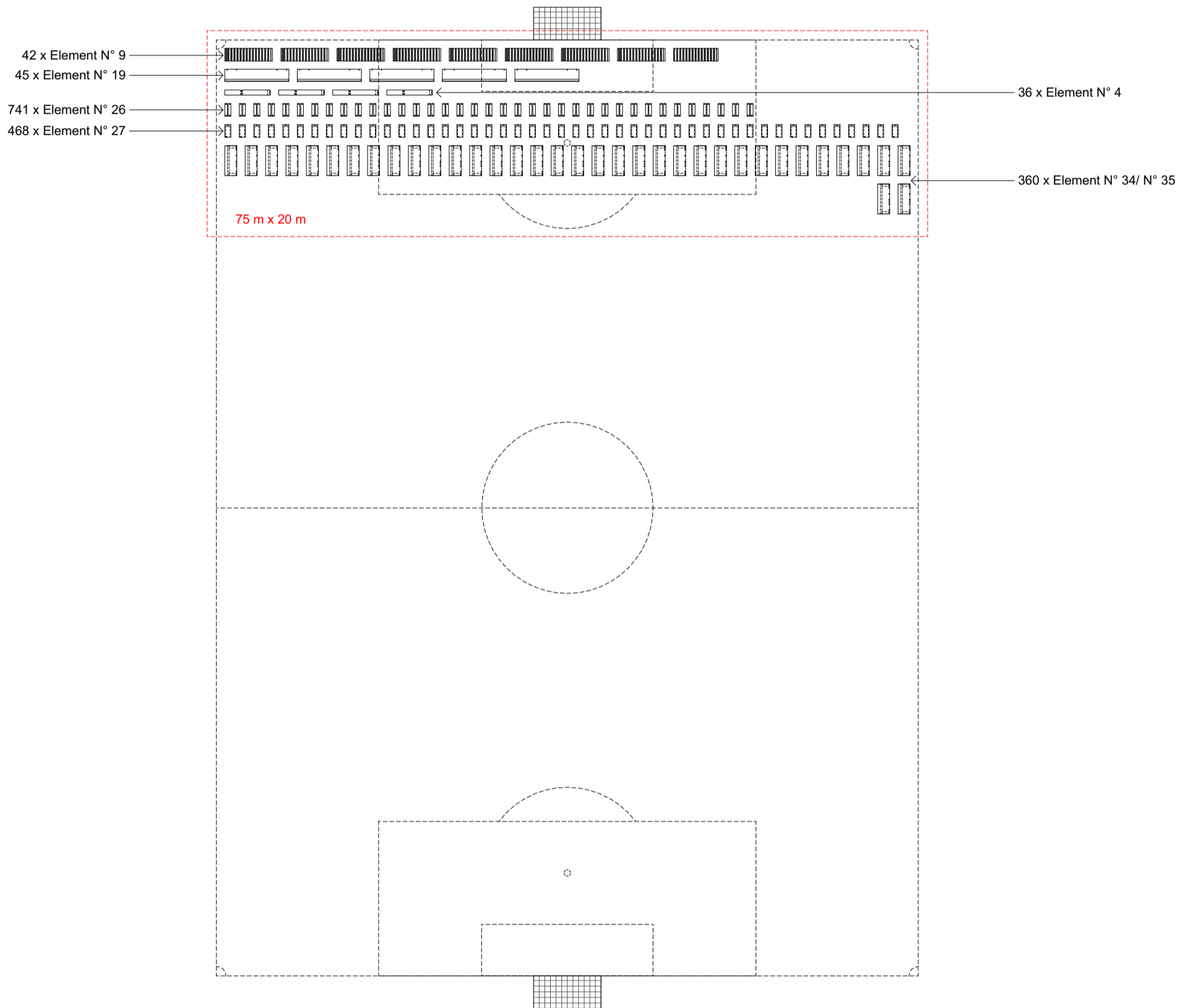



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet <small>architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch</small>	
Plan-Nr.		4.27			
Annahme Aufbewahren N° 27 // Fassadenelement		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

N° 34/ N° 35
Fassadenelement
3195mm x 1280mm x 160mm
360 Stück
536.4 Tonnen



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth säa badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmfayet.ch	
Plan-Nr.		4.34			
Annahme Aufbewahren N° 34/ N° 35 // Fassadenelement		1:200			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		



STZ Stadtpital Triemli Wiederverwendung FB-Elemente Birmensdorferstrasse 489 / 491 / 493 8063 Zürich		 Stadt Zürich Amt für Hochbauten		hemmi fayet architekten ag eth zürich badenerstrasse 434 postfach ch - 8004 zürich tel 044 344 55 11 fax 044 344 55 12 www.hemmifayet.ch	
Plan-Nr.		4.7			
Aufbewahren		1:500			
Gezeichnet	nma	Datum	09.04.2021	Format	A3
Projekt-Nr.	1264	Dateiname	1264_Triemli_Analyse Wiederverwendung PH Fassade.pln		

Das Wiederverwenden

Plan-Nr 5.1
Stadtmöbel



Möbel - entworfen von Assemble

**Plan-Nr 5.2
Spielplätze**



The Balfon Tower Slide - fotografiert von Simon Terrill

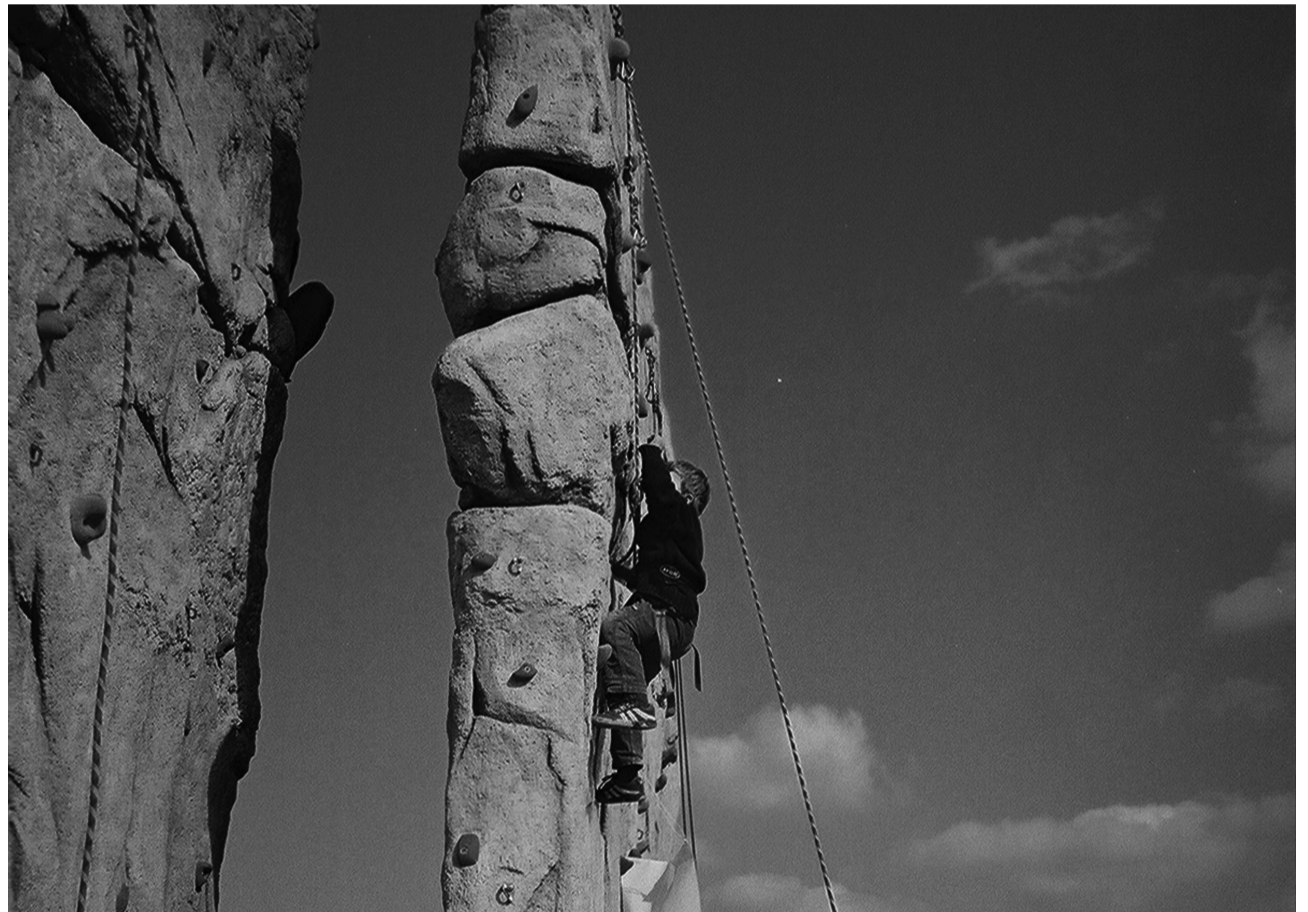
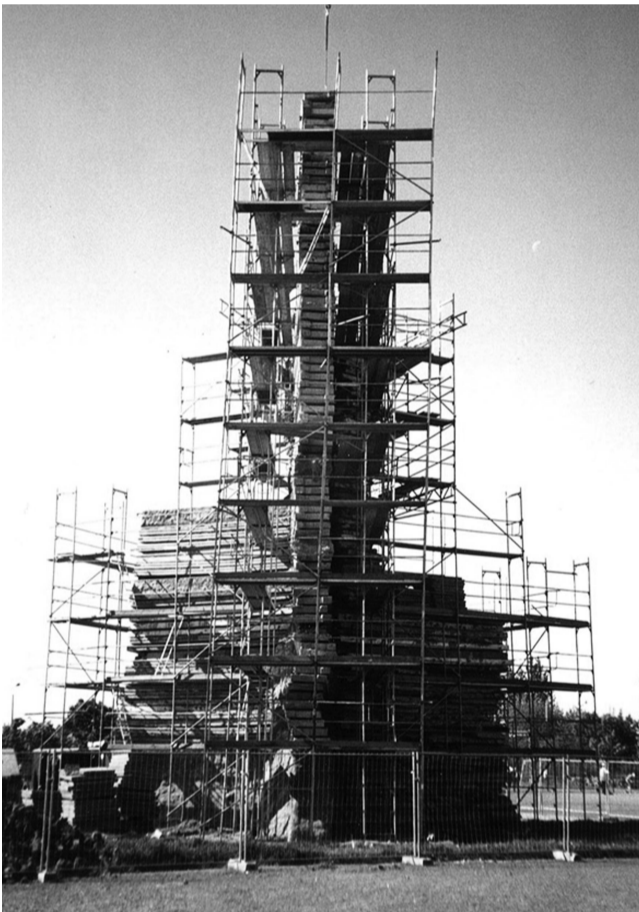


The Flying Saucer - fotografiert von John Donat



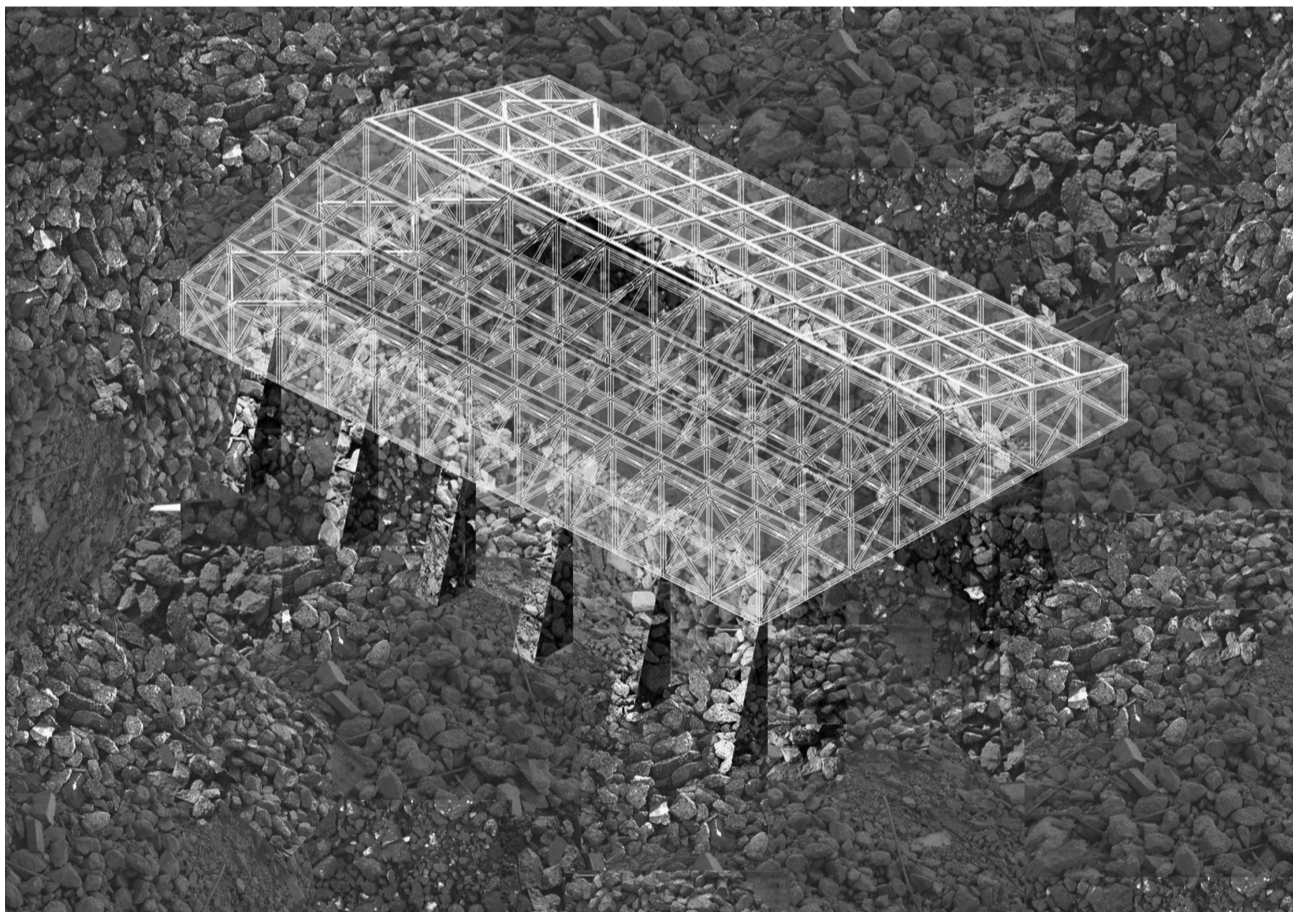
The Balfon Tower Slide - fotografiert von Simon Terrill

Plan-Nr 5.3 Kletteranlage

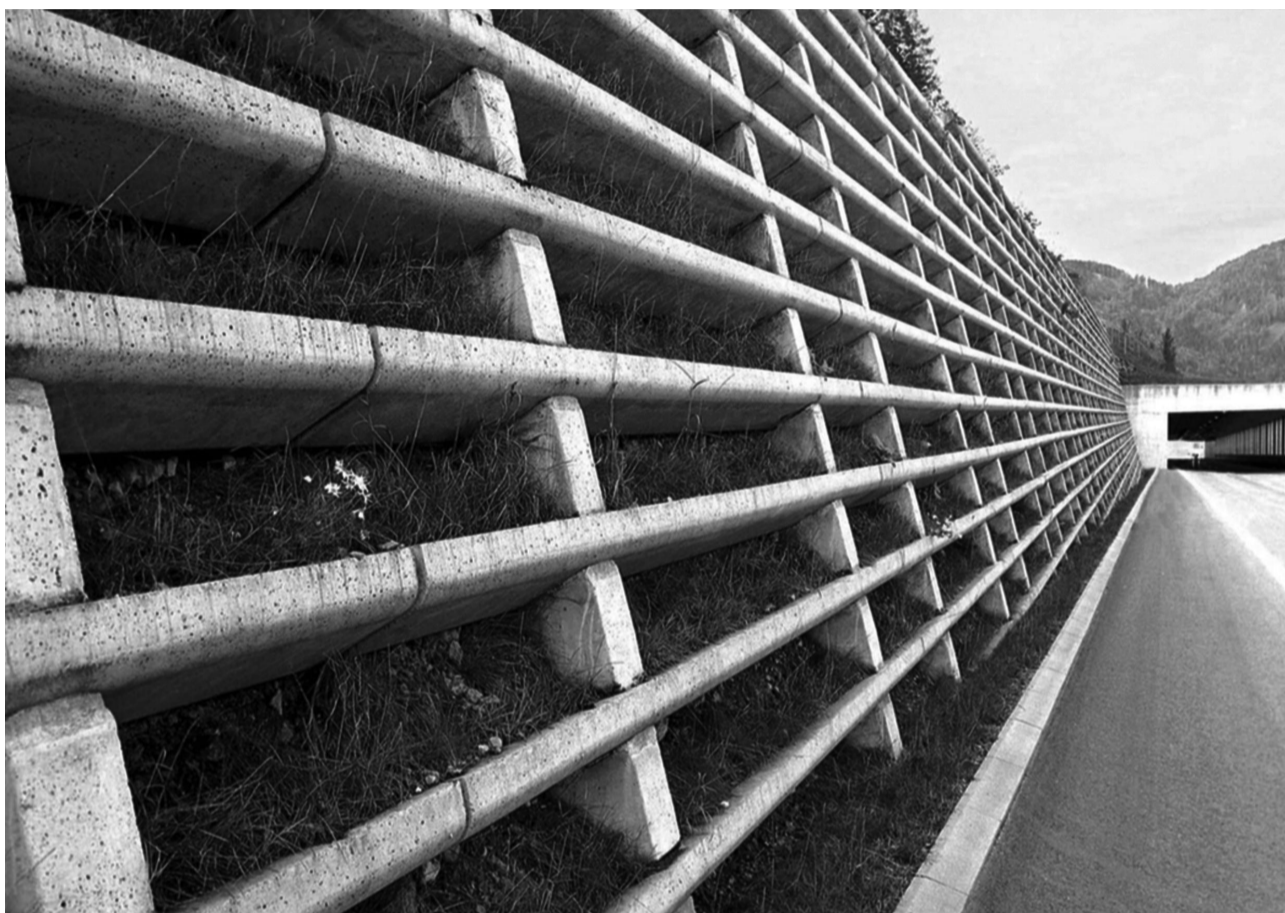


diverse Kletteranlagen - entworfen von Skirl + Heinrich

Plan-Nr 5.4
Fundament



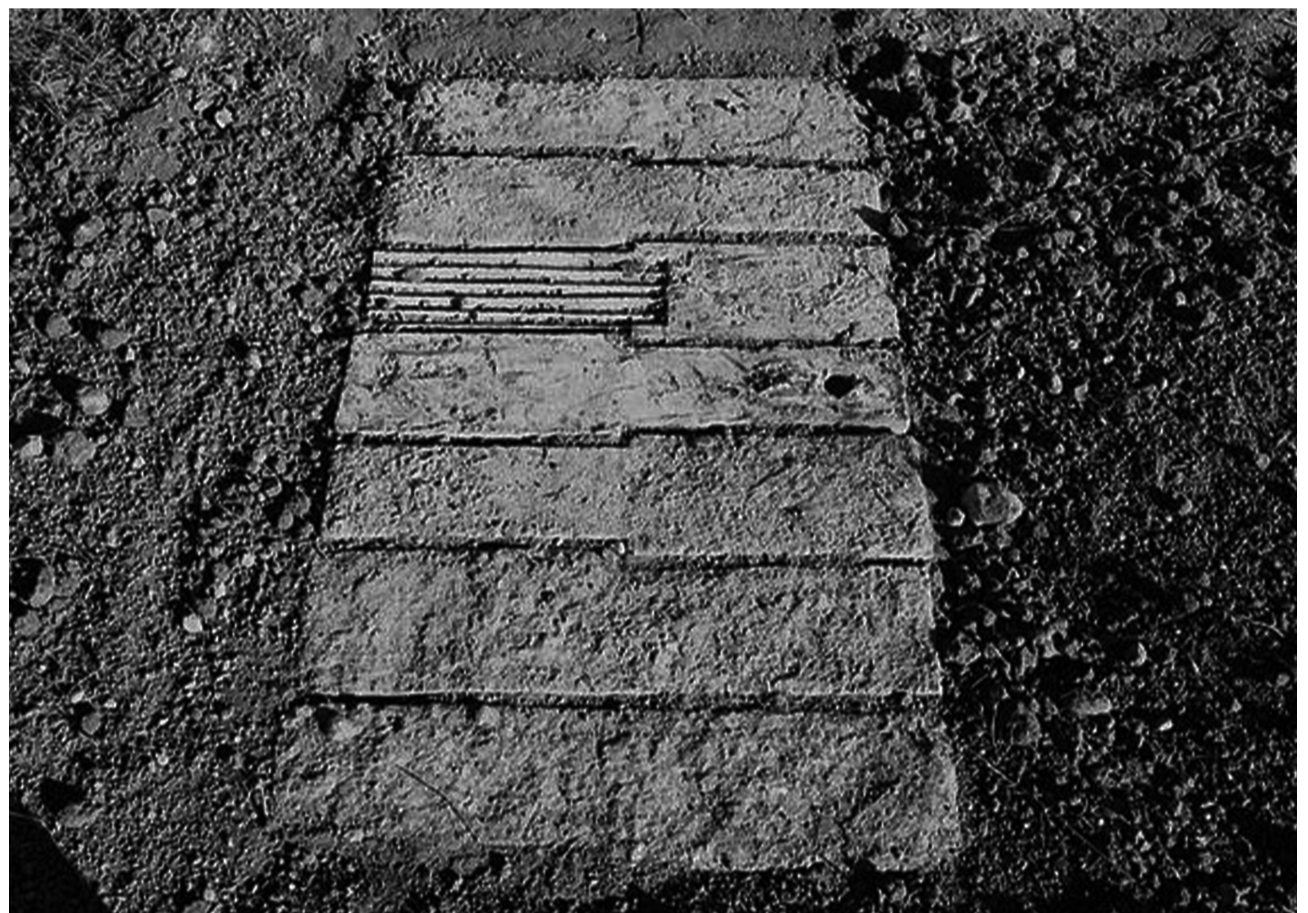
Plan-Nr 5.5
Hangsicherung / Stützmauer



Plan-Nr 5.6
Bodenbelag



Pünt da Suransuns - entworfen von Jürg Conzett



The Garden - entworfen von Studio Tom Emerson ETH



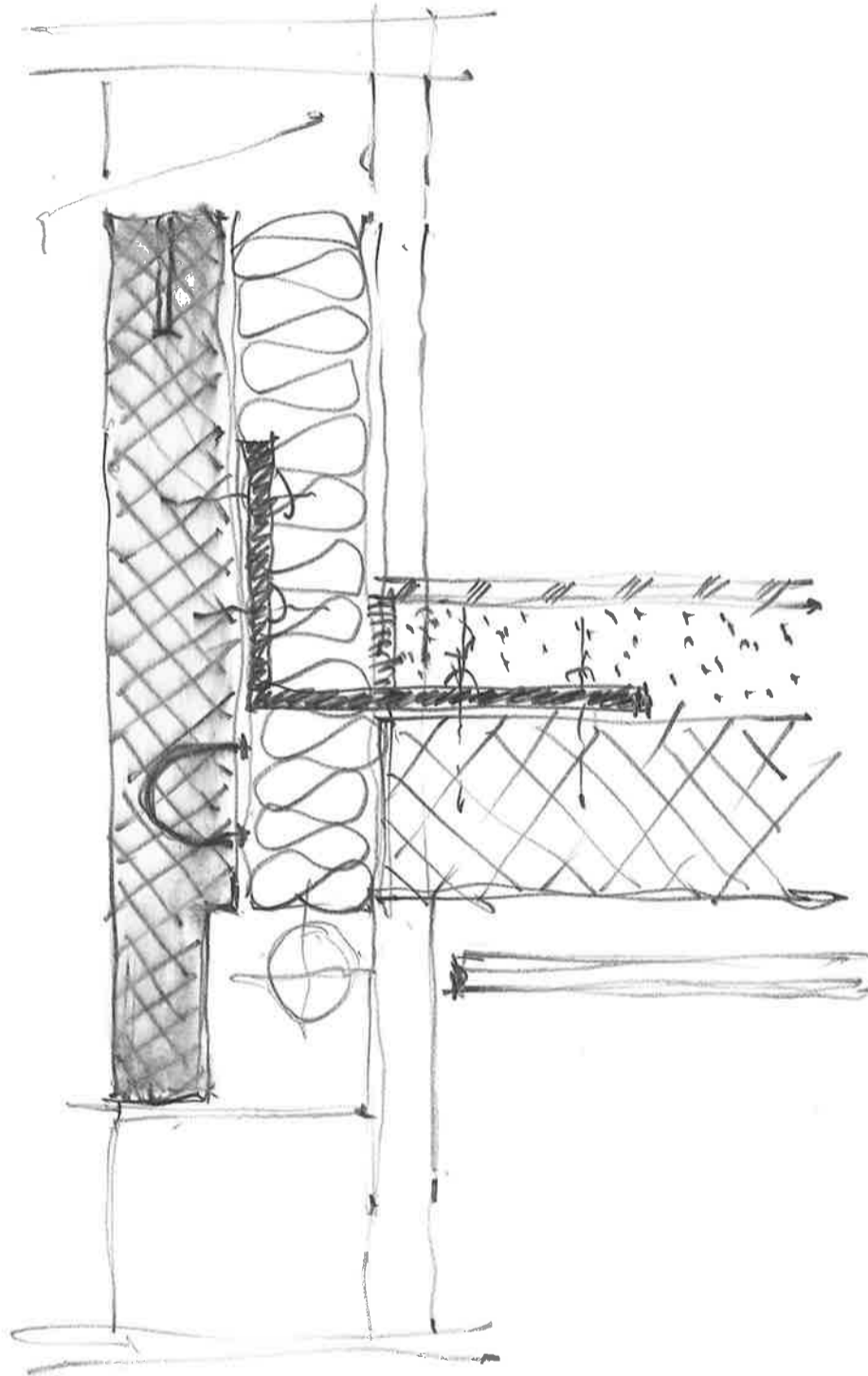
Copacabana Beach - entworfen von Roberto Burle Marx

Plan-Nr 5.7
Uferböschung



Sihltreppen - entworfen von Enzo Valerio

Plan-Nr 5.8 Wiedermontage



Eine Wiedermontage z.B. als Brüstungselement ist nur mit einer sichtbaren Befestigung (z.B. Stahlwinkel) möglich.

- WKP Bauingenieure AG, Rolf Jäger