

bastian kaiser
SS 2006
prof. dipl.-ing johannes schilling
msa
münster school of architecture

pavillon³
mobil.transport.museum

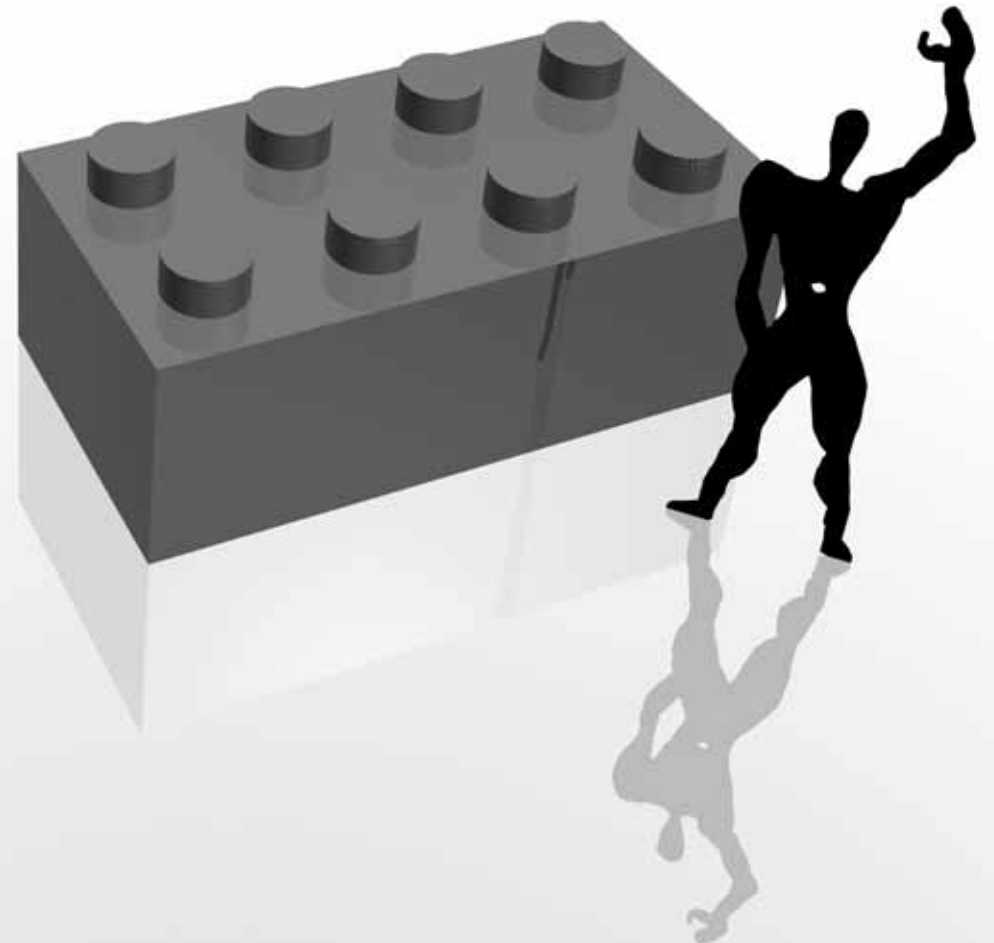
bachelorthesis

vorwort

pavillon³ mobil.transport.museum

aus den gewonnen erkenntnissen der vertiefung wurde die idee entwickelt, ein museum zu konzipieren, welches die funktionen des transportes und der präsentation der ausstellung in sich vereint. somit kann die ausstellung an verschiedenen orten in ein und demselben kontext erlebt werden.

thema der ausstellung ist in diesem fall die darstellung der entwicklung des transportwesens im zuge der industrialisierung, globalisierung und kommerzialisierung.



>> warum ist lego das genialste spielzeug der welt? <<
(jostein gaarder "sofies welt")

>> bausteine mit noppen, die wie zahnräder ineinander greifen.
bausteine, die sich leicht wieder voneinander lösen.
bausteine, die nahezu unverwüstlich sind und rationell in der herstellung.
bausteine, die so einfach gestaltet sind, das sie unendliche spielvarianten zulassen.
legosteine sind tatsächlich das genialste spielzeug der welt. <<

inhalt

pavillon³ mobil.transport.museum

grundlagen

mobilität
transport
container
geschichte
konstruktion

s. 01-07

anforderungen

transport
dimension
fügung

s. 08-11

konzept

module
aufbau
transport

s. 12-19

ergebnis

grundrisse
ansichten
schnitt
details
standort

s. 20-47



grundlagen

pavillon³ mobil.transport.museum



grundlagen



abb.7



abb.8

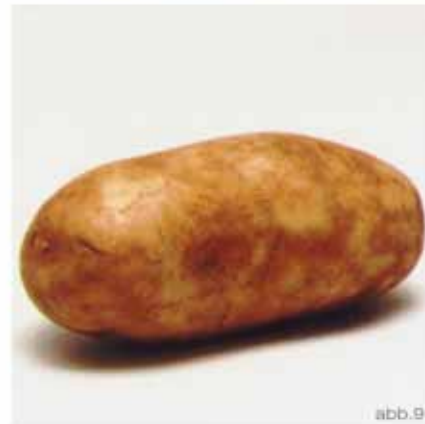


abb.9



als **mobilität** beschreibt man die möglichkeit, räumliche entfernungen zu überwinden. voraussetzung für mobilität ist in der regel ein **verkehrsbedürfnis**. die umsetzung des entstehenden **verkehrsbedarfs** erfolgt in einem **verkehrsprozess** (verkehr) - in der regel unter ausnutzung der innerhalb des **verkehrswesens** vorhandenen strukturen (verschiedene **verkehrsmittel**).

mobilität ist ausdruck von freiheit

unterschiedliche faktoren und wichtige gesellschaftliche errungenschaften wie beispielsweise die einföhrung von menschen- und bürgerrechten im 18.-20. jh. oder die abschaffung der sklaverei im 19. jh. hatten und haben entscheidenden einfluss auf die entwicklung der intellektuellen, sozialen und geographischen mobilität der menschen.

die sogenannte "hohe mobilität" liegt vor, wenn viele verkehrsprozesse durchgeführt werden können. die art der benutzten verkehrsmittel spielt dabei keine rolle. die mobilität wird erhöht, wenn eine auswahl zwischen mehreren verkehrsmitteln besteht, eine hohe verbindungshäufigkeit gegeben ist und (oder) der zeitliche aufwand zur überwindung einer bestimmten distanz relativ gering ist.



ziel des **verkehrswesens** ist die veränderung des räumlichen daseins von gütern (waren, dienstleistungen, kapital, energie), personen (einschl. fremdenverkehr) und nachrichten (auf stofflichen oder nicht stofflichen trägern). das verkehrswesen ist ausdruck der jeweils vorherrschenden mobilitätsstruktur.

als **frachtgut** werden güter bezeichnet, die von entsprechenden transportmitteln bewegt werden. das landläufig als fracht bekannte beschreibt eigentlich das vereinbarte entgelt für eine transportdienstleistung

den **transport** von gütern organisieren **speditionen**, die hierfür frachtflugzeuge, güterzüge, frachtschiffe oder lkw einsetzen.

für die eigentliche ausführung des transportes sind **transporteure** verantwortlich (auch frachtföhrer genannt).

grundlagen

die geschichte der **container** beginnt damit, dass im zweiten weltkrieg der amerikanische nachschub in grossen, containerähnlichen transportkisten befördert wird.
als eigentlicher erfinder des modernen containers gilt allerdings der us-amerikaner malcolm p. mclean.

um das bis dahin gängige umladen im hafen zu vermeiden, hat er als junger fuhrunternehmer 1937 damit begonnen, ganze lastwagen auf schiffe zu verladen.
später verlud er nur noch die anhänger und schliesslich nur noch die behältnisse selbst...

er gründete die reederei sea-land corporation und liess einen tanker so umbauen, dass an deck zusätzlich container geladen werden konnten.

erste fahrt: 1956 mit 58 containern von newark (new jersey) nach houston (texas)
1966 steuerte zum ersten mal ein schiff mit containern zunächst rotterdam, dann bremen an.

die damals verwendeten container waren allerdings ausschliesslich nach **amerikanischen normen** gebaut - die maße waren nicht auf europäische strassenverhältnisse anwendbar.
so wurde nach zähen verhandlungen der bis heute gebräuchliche **iso-norm-container** eingeführt.
das erste deutsche **containerschiff** lief somit erst 1968 in hamburg aus.



iso-container sind weltweit genormte großraumbehälter, durch die das verladen, befördern, lagern und entladen von gütern vereinfacht und beschleunigt wird.

die allgemeine **bedeutung** von containern ergibt sich vor allem aus der ermöglichung einer geschlossenen transportkette von land und wasser.

die gängigsten iso-container haben eine breite von **8 fuß (2.44m)**, eine höhe von **8 fuß und 6 zoll (2.59m)** und sind entweder **20 fuß (6.096m)** oder **40 fuß (12.19m)** lang.
daraus ergaben sich die international geläufigen abkürzungen "**teu**" (twenty-foot equivalent unit) und "**feu**" (forty-foot equivalent unit).

die **abmessungen** sind so gewählt, dass die container auch per **lkw, eisenbahn oder binnenschiff** befördert werden können.

container sind in sich so stabil gebaut, dass sie in containerschiffen in dreizehn und mehr lagen übereinander gestapelt werden können.

jeder container besitzt eine eigene nummer, die aus vier großbuchstaben (stehen für den besitzer des containers) und sechs ziffern plus eine kontrollziffer. durch diese nummern kann der weg und aufenthaltsort jedes einzelnen containers auf seiner reise verfolgt werden. zur zeit werden chip-systeme getestet, mit denen eine ständige **kontrolle** der container via satellit und somit über das internet möglich wäre.

vorteile von containern im warenumschatz:
 erheblich kürzere umschlagszeiten (ca. 10x schneller als stückgutfrachten),
 kein umladen des transportgutes bei wechsel des transportmittels
 (homogenisierung heterogener güter),
 der warenumschatz kann automatisiert erfolgen,
 bessere raumausnutzung bei lagerung, umschlag und im schiff: abmessungen von lagerhallen, kränen, containerschiffen... können optimal an standardisierten containermaße angepasst werden.

im prinzip kann man den **container** als den "modulor" des transportwesens bezeichnen.



die weltweite verbreitung des containers und die entwicklungen im bereich der logistik, die sich daraus bis heute ergaben, bezeichnet man als **containerrevolution**. so wurden nicht nur andere transportformen abgelöst, sondern vielmehr durch kosteneinsparungen zum wachstum des gesamten transportvolumens sowie zur **strukturellen veränderungen** des handels und der produktion von gütern beigetragen.

auch die **sicherheit von transporten** wurde durch die standardisierte fixierung auf den fahrzeugen, verbesserte möglichkeiten der versiegelung sowie die einfache tatsache, das der inhalt eines containers unsichtbar bleibt, stark erhöht.

grundlagen

die ausbreitung des containers verlief aufgrund seiner vorteile rasant:
wurden beispielsweise bei der einführung des containers **1966** im bremer hafen **16.000 teu** verladen, verdreifachte sich diese zahl schon im folgenden jahr. zusätzlich vorangetrieben durch die globalisierung des welthandels, insbesondere des chinesischen exportwachstums, hält die verbreitung des containers bis heute mit jährlichen wachstumsraten von derzeit 10% an. derzeit stammen 26% aller weltweit eingesetzten container aus china.
2005 wurden im hamburger hafen ca. **8.0 millionen teu** umgeschlagen

größtes containerschiff 1968 (umgebauter tanker): 700 teu, 20 knoten
heutiges standardschiff: 8.200 teu, 25 knoten
im bau: 12.000 teu, 352m x 56m, tiefgang: 15m, 108.900 ps

durch den transport von gütern in diesen dimensionen werden kosten minimiert:
flasche wein von australien nach europa: 12 cent
pfund kaffee aus mittelamerika: 3 cent

seit 1996 verdoppelte sich die anzahl der containerschiffe.
der containermarkt wächst noch immer dreimal schneller als die weltwirtschaft.
2005 waren weltweit ca. **20 millionen container auf 200 millionen fahrten** unterwegs.

bei der herstellung eines standardcontainers wird zunächst die sogenannte **superstructure**, die **primärstruktur** des containers aus besonders **stabilen stahlteilen** montiert. an deren ecken befinden sich die "**corner-castings**". anschliessend werden am boden in längsrichtung streben eingezogen, auf denen der containerboden montiert wird, welcher aus mehreren lagen mit schutzmitteln behandeltem holz besteht. die wände bestehen aus **trapez-stahlblech**-elementen. im anschluss werden dach und türen montiert und zum abschluss wird der komplette container mit einer schützenden lackierung versehen.



abb.1

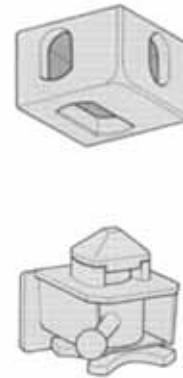


abb.2



abb.3

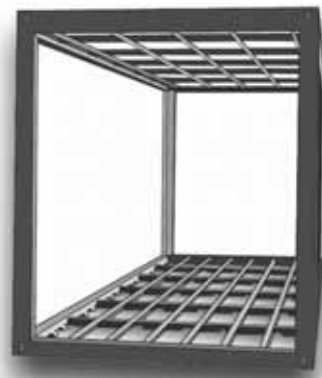


abb.4

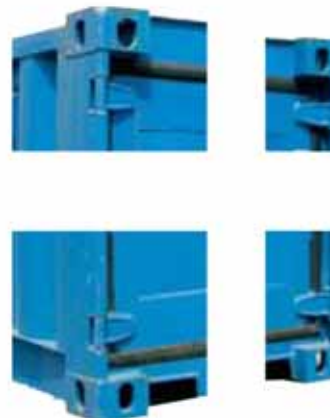


abb.5

während den **ladekapazitäten** bei containerschiffen auf dem meer scheinbar keine grenzen gesetzt sind, sind diese in der binnenschifffahrt sehr wohl eingeschränkt.

so beschränkt sich die maximale größe eines **binnenschiffes** auf **110.0 x 11.45 m**, soll das deutsche kanalnetz zumindest grösstenteils ausgenutzt werden. auch in main und donau beschränken **schleusen** die maximale schiffsgröße auf diese abmessungen.

zudem lassen es viele brücken nicht zu, die schiffe mit mehr als einer lage container zu beladen. an zahlreichen **wasserstrassen** (z.b. spree / berlin) werden **brücken** zur zeit auf eine durchfahrtshöhe von **> 4.50 m** ausgebaut, um eine 2-lagige beladung der containerschiffe zu ermöglichen.

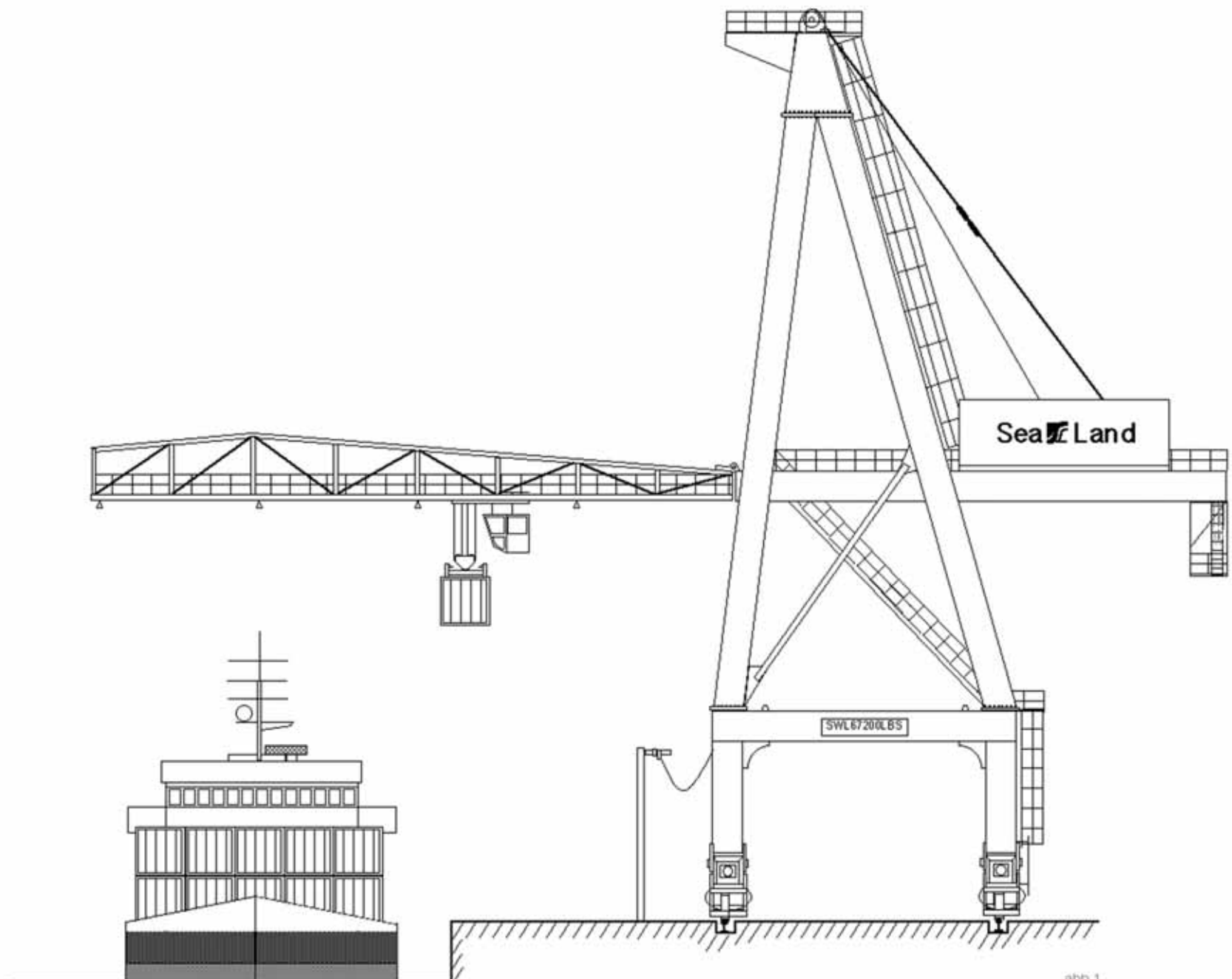
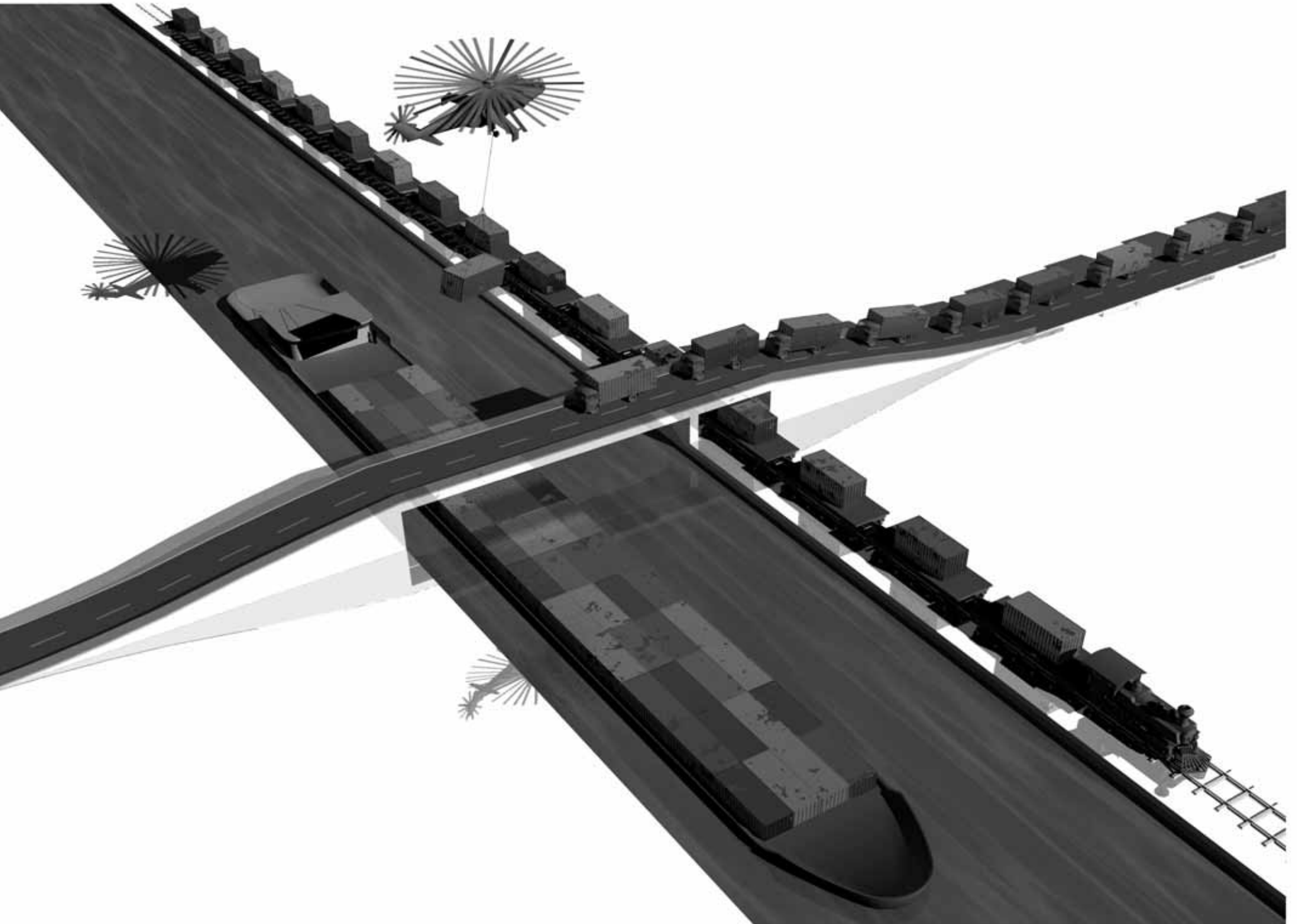


abb. 1

anforderungen

pavillon³
mobil.transport.museum



anforderungen

um einen **reibungslosen transport** des museums an möglichst viele **standorte** zu gewährleisten, muss es sich den in den grundlagen aufgeführten entwicklungen und etablierten standards anpassen.

daraus ergibt sich fast zwangsläufig die **grösse eines grundmodules** auf basis eines teu (20-fuss-container).

aus der maximalen grösse eines binnenschiffes und der tatsache, dass die module auf diesen aufgrund der gegebenen brückenhöhen nicht gestapelt werden können, ergibt sich eine maximal zu befördernde anzahl von **14x4 teu**, also **56 modulen**.

somit kann das museum in **angemessener grösse + wirtschaftlich** transportiert werden.

während des transportes muss die **ladungssicherung** der einzelnen einheiten gegeben sein. sinnvoll ist daher, die bei standard-seecontainern übliche arritmierungsmethode über die sogenannten "**corner-castings**" zu übernehmen.

um das **verladen** der einzelnen module von einem transportmittel auf das nächste oder auch den aufbau an einem neu erreichten standort zu ermöglichen, kann ebenfalls auf die **corner-castings** zurückgegriffen werden - die zum teil **computergesteuerten kräne** in massen-umschlagshäfen wie auch **kleinere kräne** haken sich an diesen ein, um die container zu befördern.



abb. 1



abb. 2



abb. 3



abb. 4



abb. 5



abb. 6



abb. 7

zusammen mit einigen dienenden funktionen ergeben sich daraus folgende anforderungen, welche an das museum gestellt werden:



reibungsloser transport



unkompliziertes verladen, einfache montage



ausstellen, präsentieren



wc



technische gebäudeausrüstung



empfang, garderobe



shop



dachterrasse, ausblick

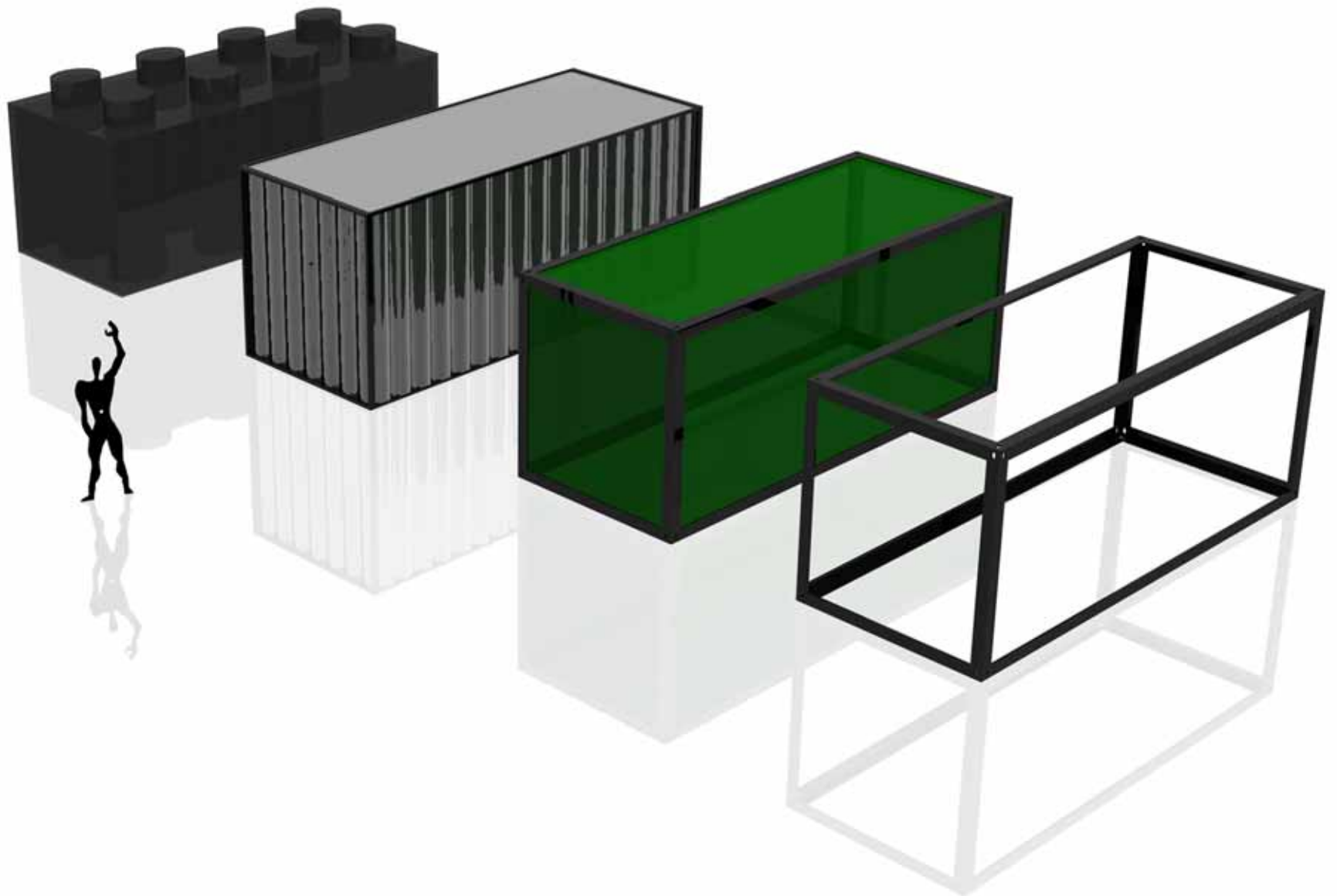


sb-caféteria

konzept

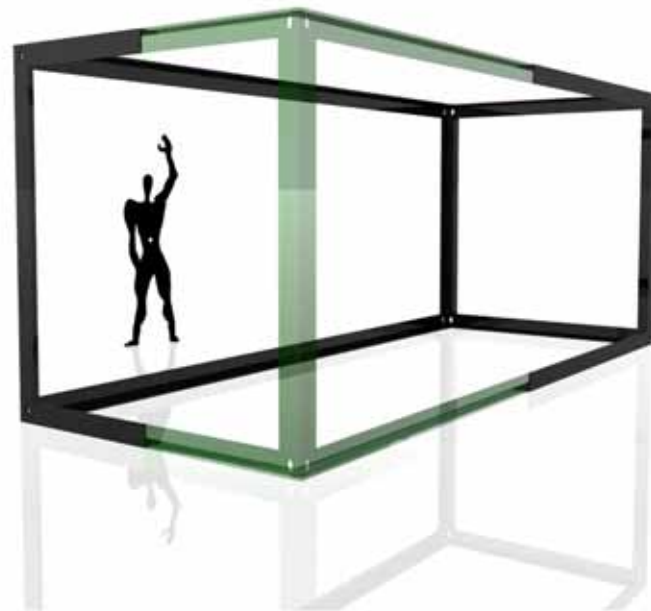
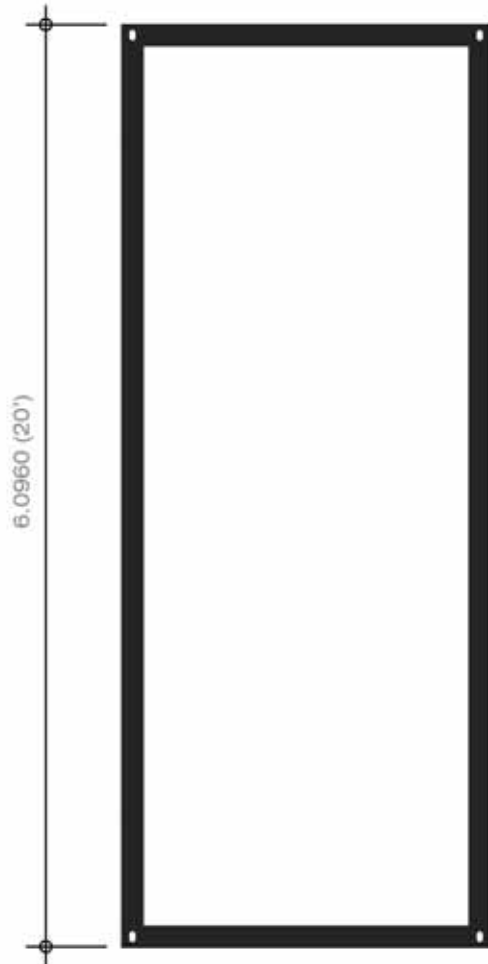
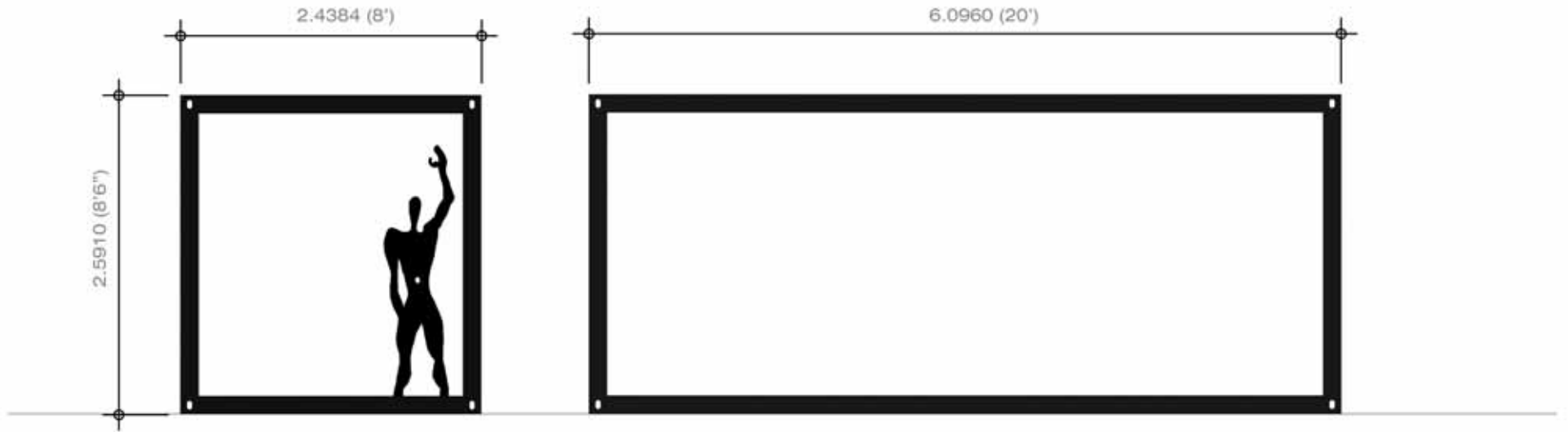
pavillon³

mobil.transport.museum



module

m 1.50

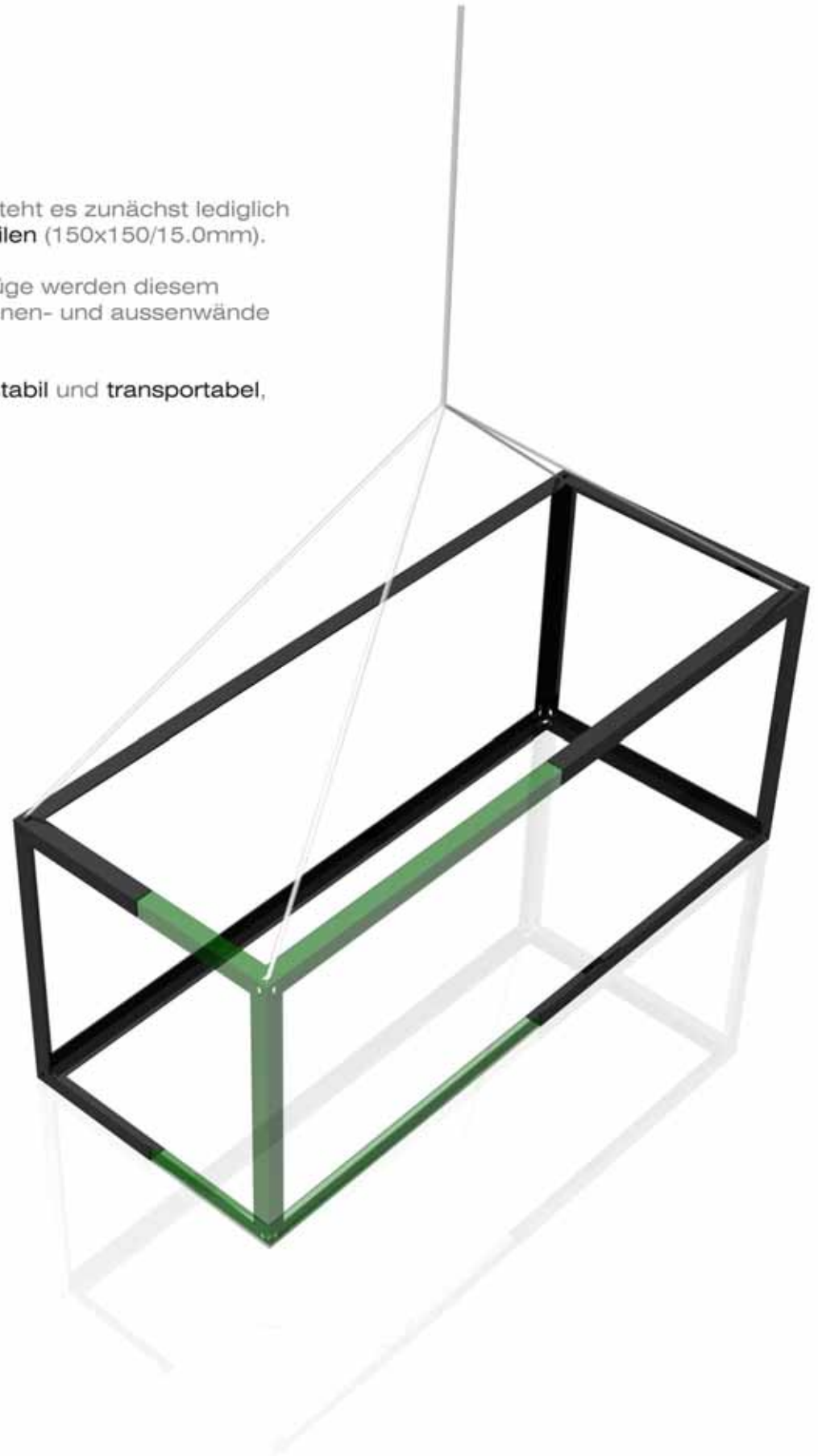


ein grundmodul hat nun die aussermaße eines teu.

um eine **grösstmögliche flexibilität** gewährleisten zu können, besteht es zunächst lediglich aus einem dreidimensionalen rahmen aus verschweißten **L-profilen** (150x150/15.0mm).

je nach verwendung und anforderung im späteren museumsgefüge werden diesem grundmodul die jeweiligen elemente wie böden, decken sowie innen- und ausserwände hinzugefügt.

es ist allerdings auch ohne zusätzliche elemente bereits **in sich stabil und transportabel**, da bereits mit corner-castings versehen.

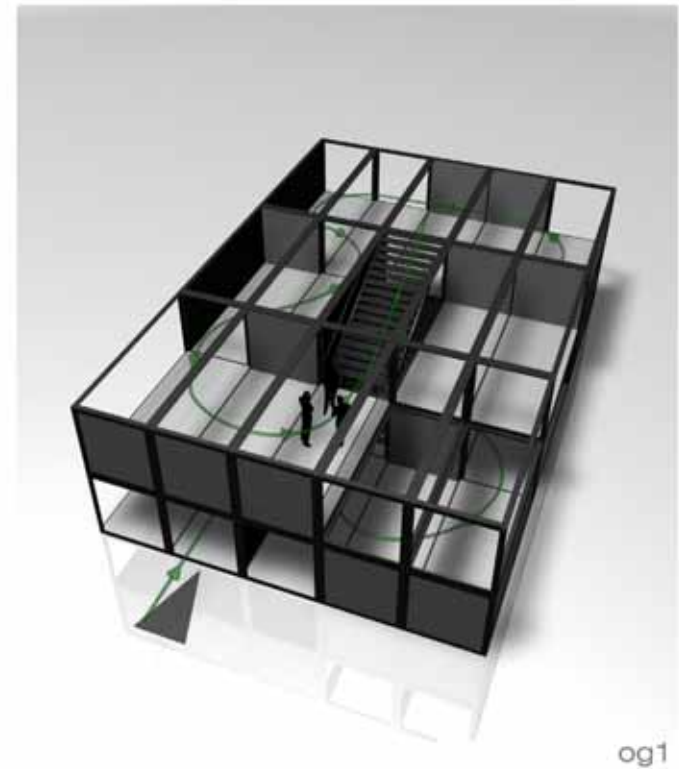
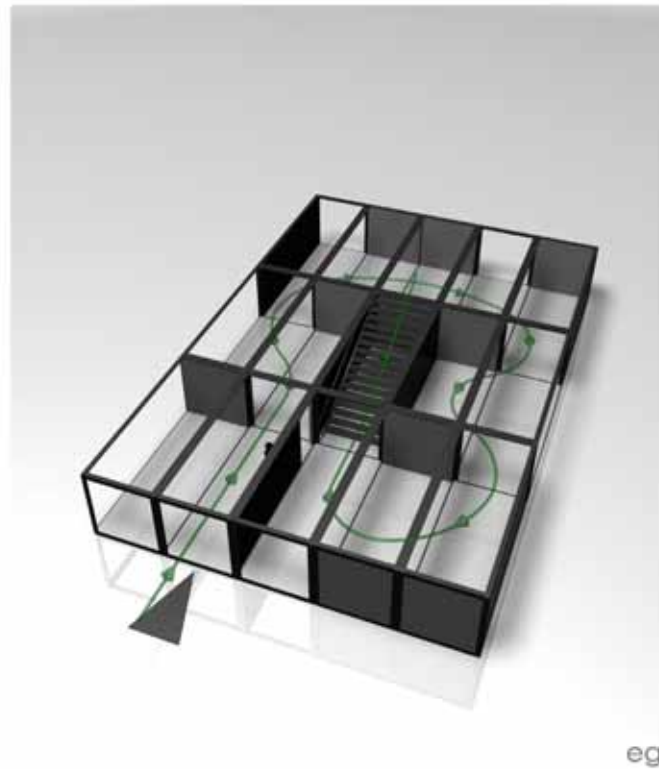
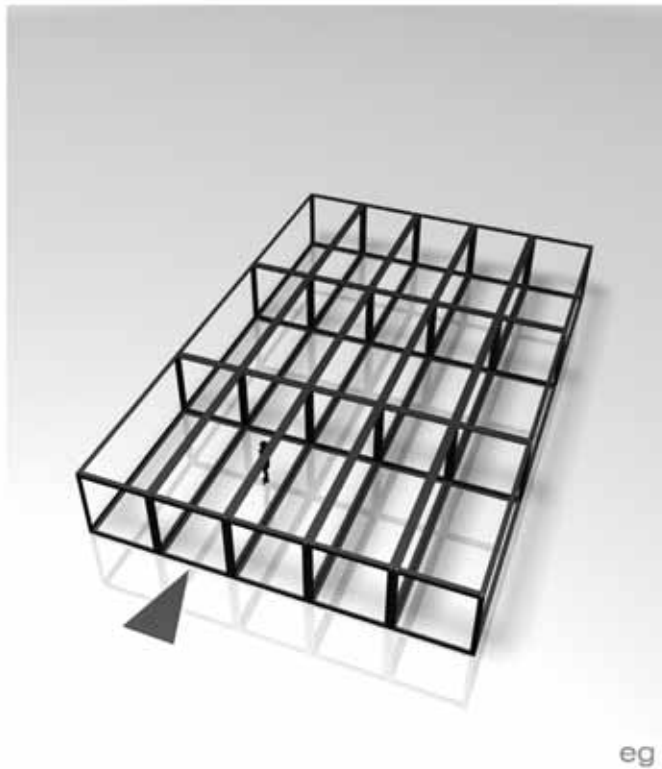


annäherung

die primärstruktur wird durch das zuvor genannte stahlskelett ausgebildet.

jedes modul hat seinen vorbestimmten ort im bauwerksgefüge.
die raumbildenden elemente sind fest installiert.
die module werden vor ort an den corner-castings miteinander verbunden.

die treppenmodule werden ebenfalls vorproduziert.
ganze wand-, boden- und (oder) deckenelemente können fehlen.



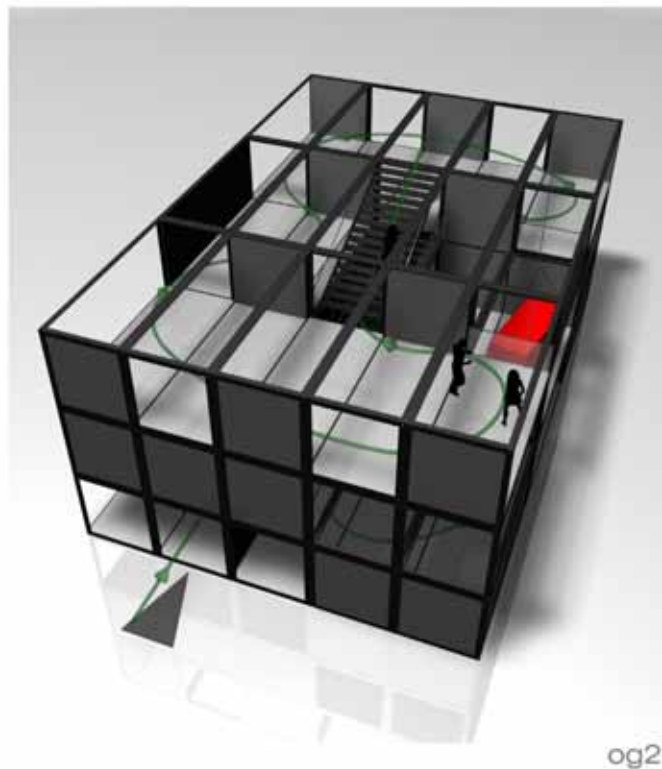
im erdgeschoss sollen sich kasse, garderobe und die toilette in der nähe des eingangs befinden.
danach beginnt der rundgang durch die ausstellung.

im ersten obergeschoss weiter ausstellungsfläche mit luftraum.

dadurch entsteht aus vielen modulen ein neuer, großer raum. die einzelnen module sollen dabei sowohl von aussen, als auch von innen ablesbar bleiben.

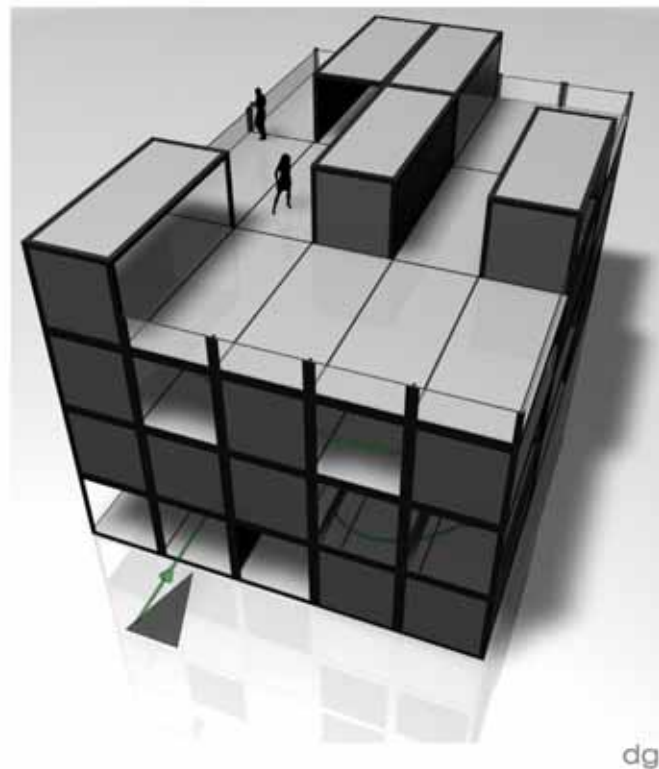
auf der dachterrasse löst sich die struktur wieder auf und die module stehen wieder autark.

das äussere erscheinungsbild soll dem charakter gestapelter transportcontainer entsprechen.



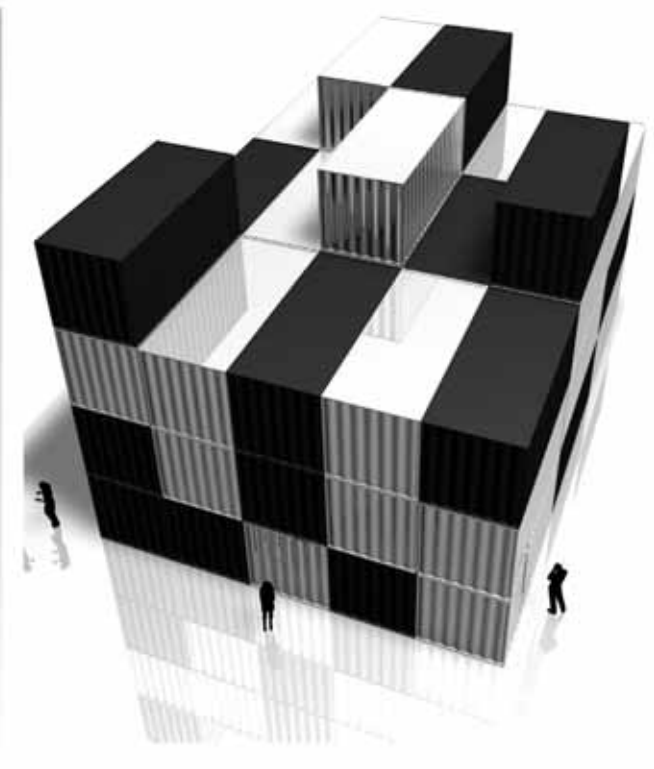
og2

im zweiten obergeschoss ebenfalls ausstellungsfläche.



dg

ein kleiner shop sowie eine kleine caféteria befinden sich auf der dachterrasse.

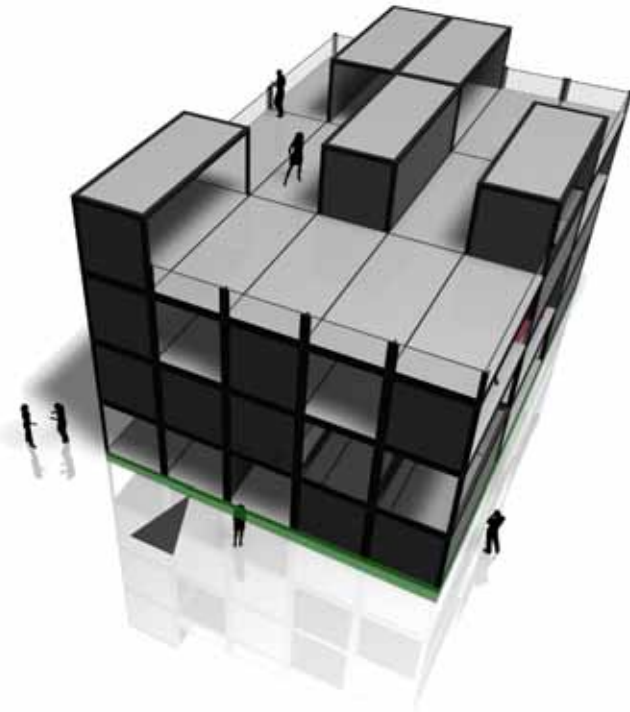


ein weiteres modul wird zur belichtung der in og2 liegenden ausstellungsfläche genutzt.

konflikte

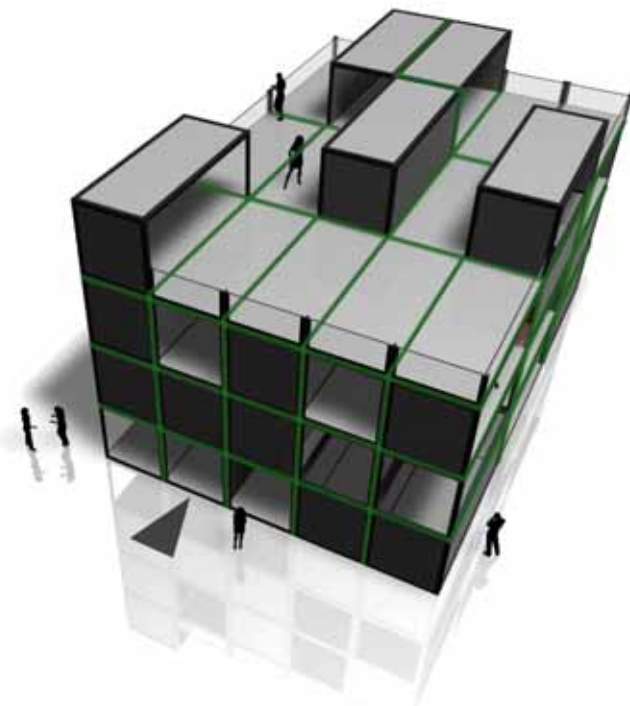
gründung

um die module miteinander verbinden zu können, bedarf es einer absolut ebenen oberfläche.



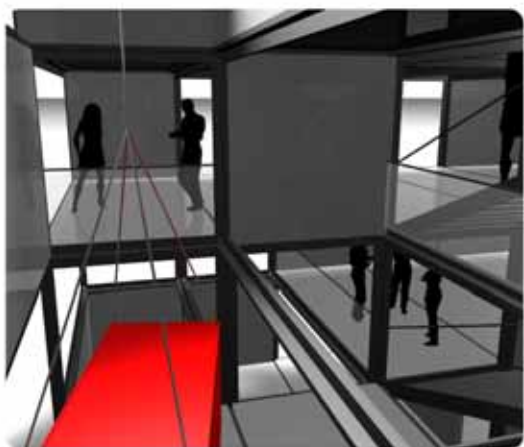
fügung

an den stellen, wo die module miteinander verbunden werden, entstehen fugen und kältebrücken.



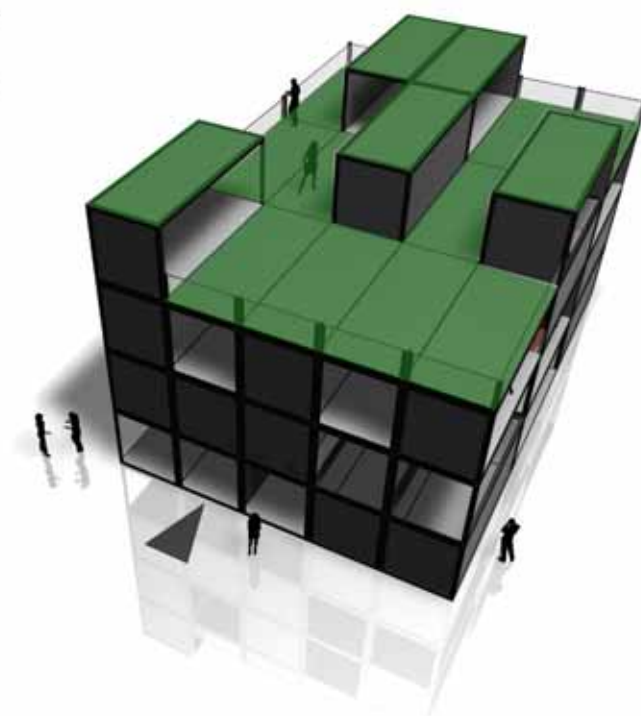
fassade

die primärstruktur jedes einzelnen moduls soll im innenraum lesbar bleiben.



dachflächen

die dachterrasse und die darauf stehenden module müssen entwässert werden.



- + transport der ausstellungsstücke nicht möglich, da kein modul komplett geschlossen werden kann
- + kein raum für tga sowie wc

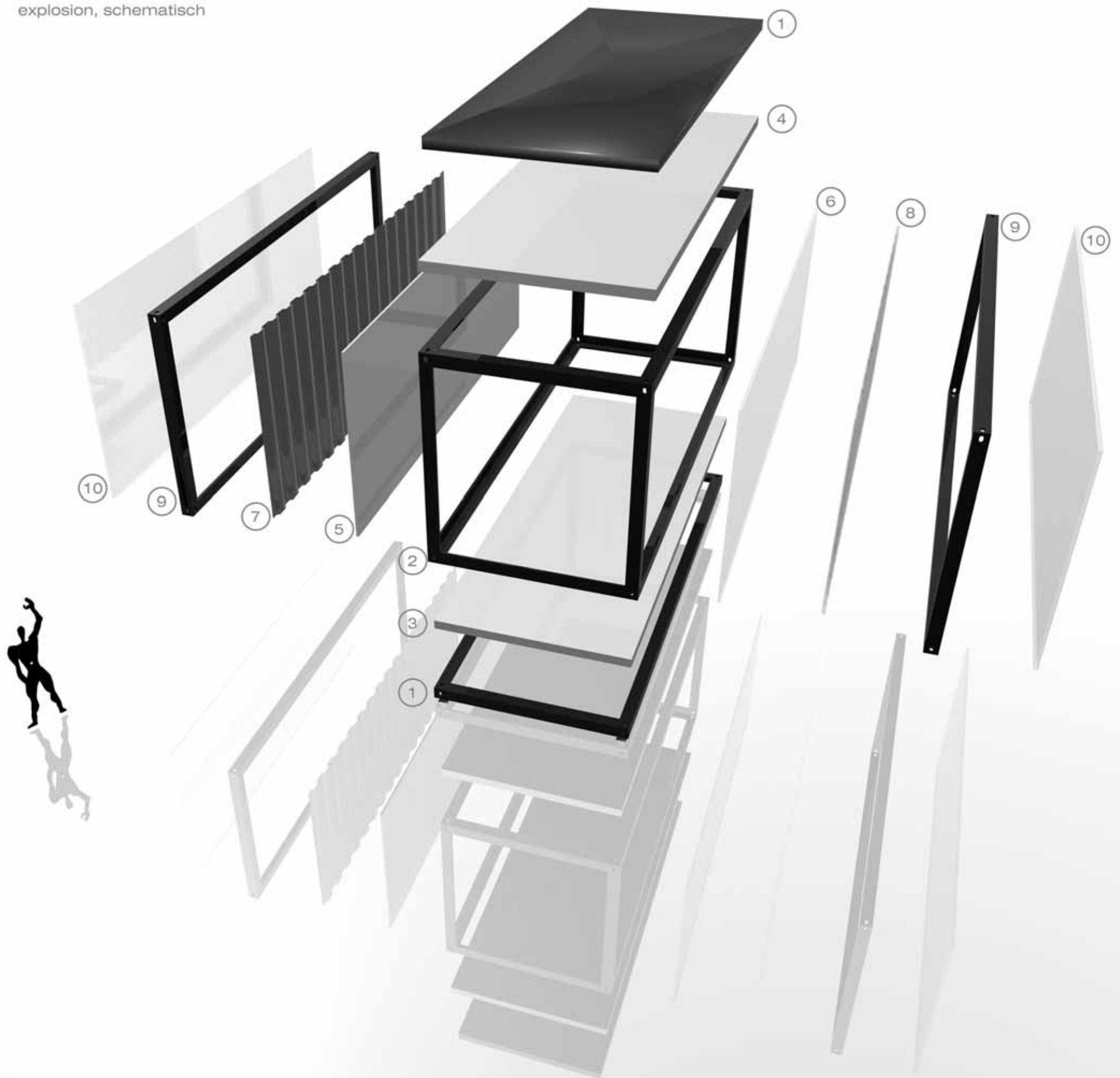
ergebnis

pavillon³
mobil.transport.museum



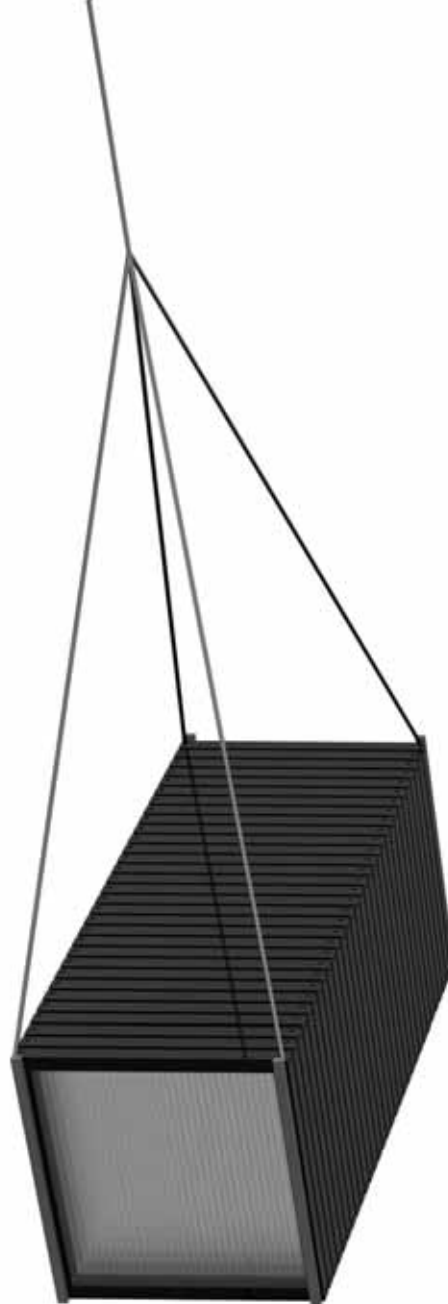
aufbau

explosion, schematisch



- 1 sockel, stahlrahmen, höhenverstellbar
- 2 grundmodul, stahlrahmen
- 3 bodenaufbau
- 4 deckenaufbau
- 5 innenwand, massiv
- 6 innenwand, dsp, transluzent
- 7 aussenwand, wellblech
- 8 aussenwand, wellplatte, transluzent
- 9 fassadenelement, stahlrahmen, eingehängt in 2
- 10 fassade, dsp, transluzent

transport



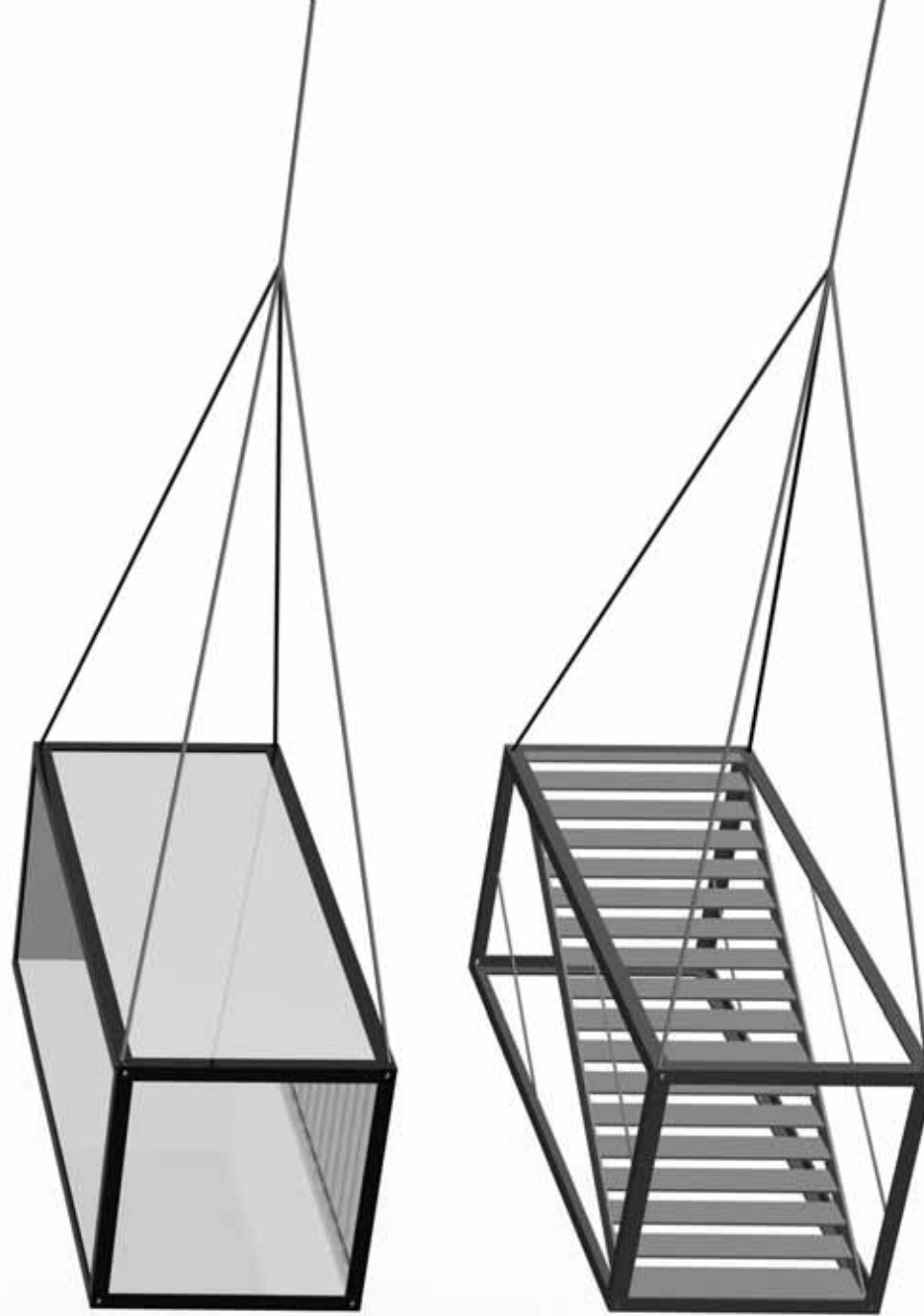
dachelemente in
leerem grundmodul
gestapelt



fassadenelemente
(stirnseiten)
an bolzen aufgereiht



fassadenelemente
(längsseiten)
an bolzen aufgereiht



bsp. modul

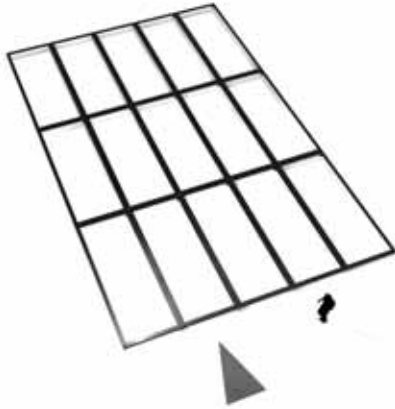


bsp. modul "treppe"

montage



step 1



die sockelrahmen werden abgeladen, positioniert, ausnivelliert und an den "corner castings" untereinander arritiert.

step 2



die module des erdgeschosses werden ihrer vorgegebenen nummer nach aufgestellt, am sockelrahmen arritiert und miteinander verbunden (c.c.)

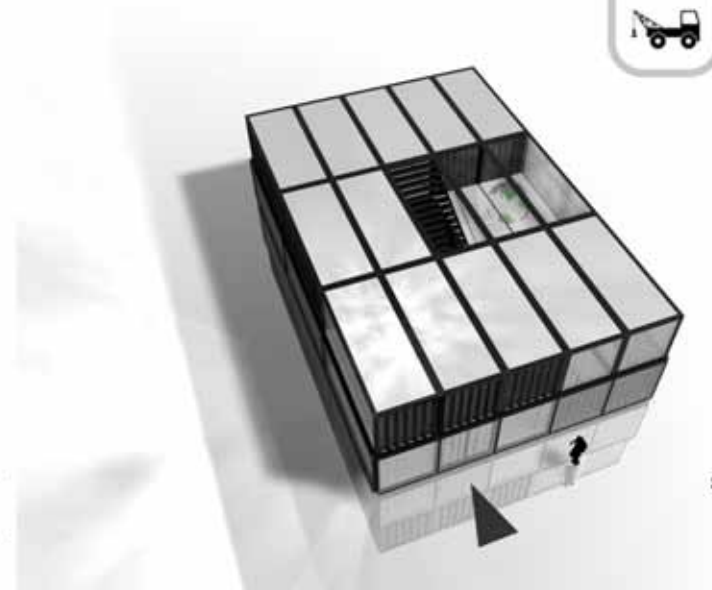
step 3



die vorgefertigten fassadenelemente werden in den äusseren modulen des eg eingehängt (c.c.). das eingangselement ist ausklappbar. hinter der dsp ist hier ein gitterrostrahmen montiert.



die module des ersten obergeschosses werden ihrer vorgegebenen nummer nach aufgestellt, am eg befestigt und miteinander verbunden (c.c.)



step 4

weitere fassadenelemente werden in den c.c. des ersten obergeschosses eingehängt.



step 5

die module des zweiten obergeschosses werden ihrer vorgegebenen nummer nach aufgestellt, am og1 befestigt und miteinander verbunden (c.c.)



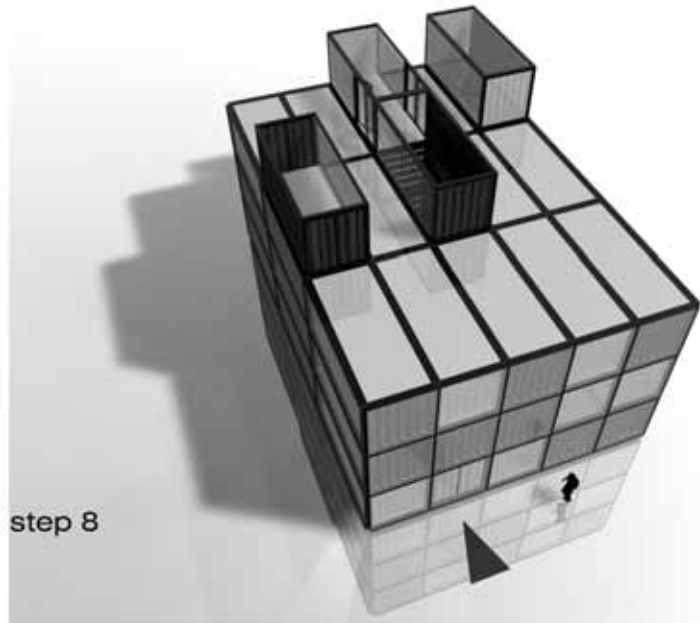
step 6

montage



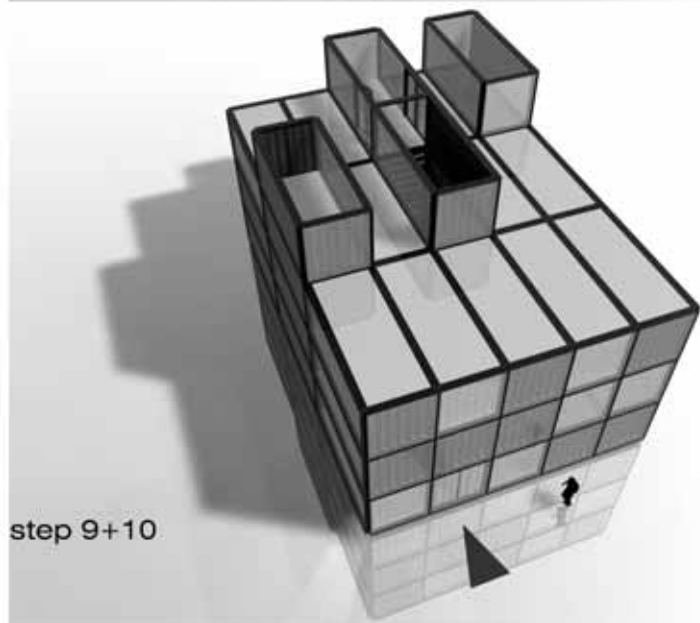
step 7

die vorgefertigten fassadenelemente werden in den äusseren modulen des og2 eingehängt (c.c.).



step 8

die module des dritten obergeschosses werden ihrer vorgegebenen nummer nach aufgestellt, am og2 arritiert und miteinander verbunden (c.c.)

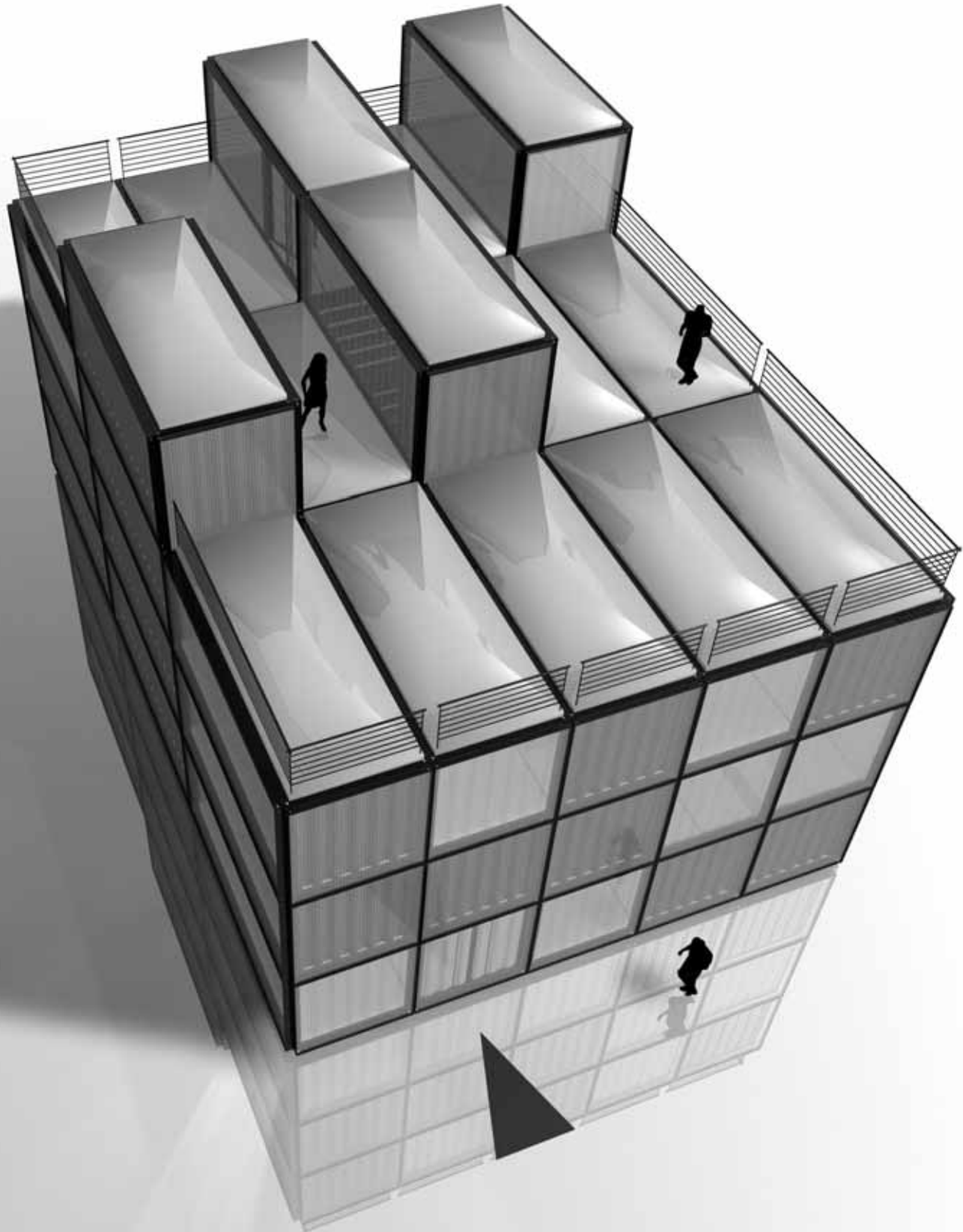


step 9+10

die vorgefertigten fassadenelemente werden in den äusseren modulen des og3 eingehängt (c.c.).

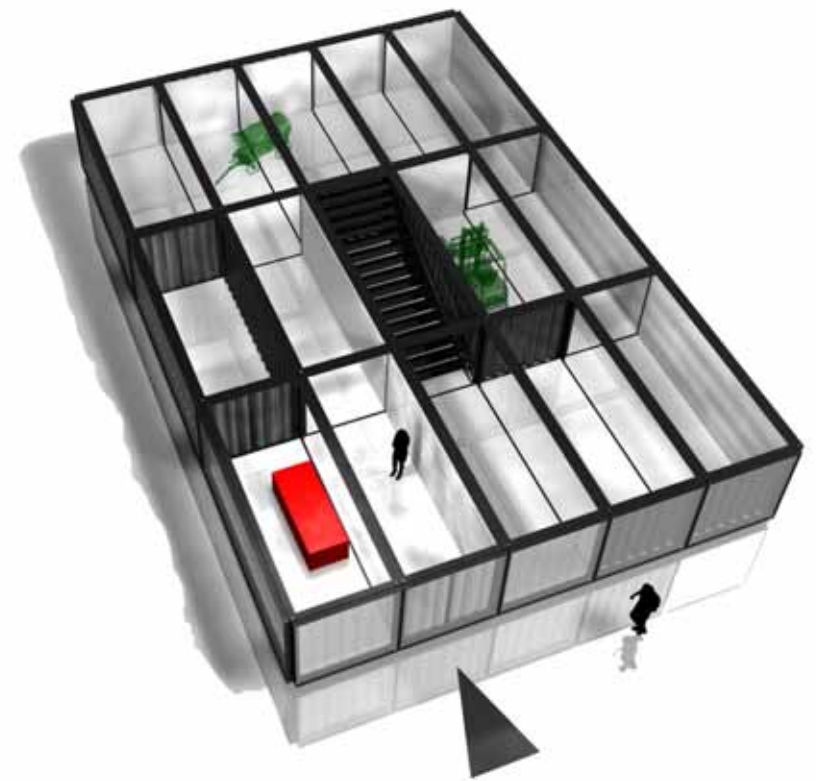
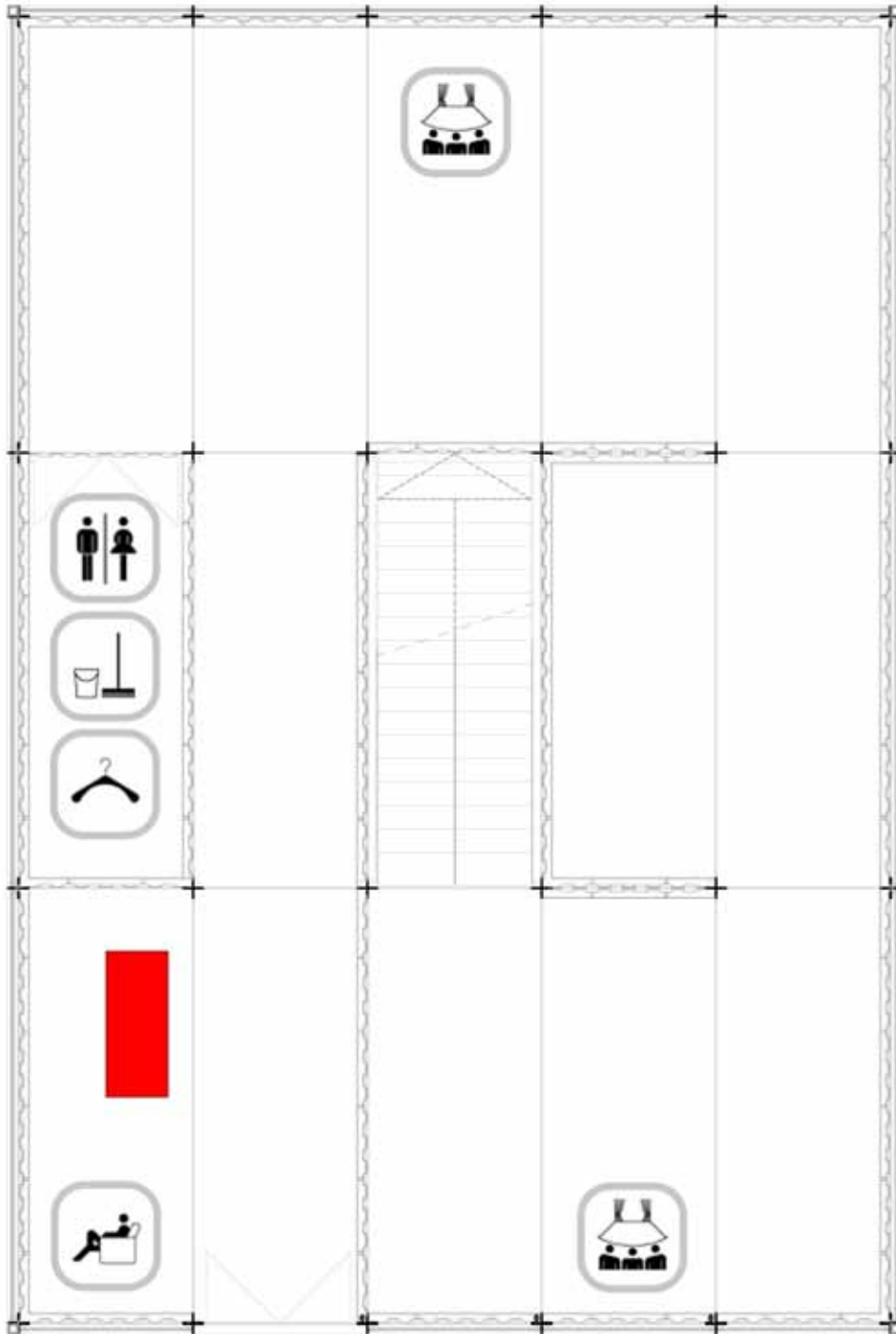
anschliessend werden das rinnensystem aus dem tga-modul sowie die vorgefertigten dachelemente, welche während des transportes in dem belichtungsmodul (o.r.) eingekoffert waren ausgeladen und auf den rahmen von og2 montiert.

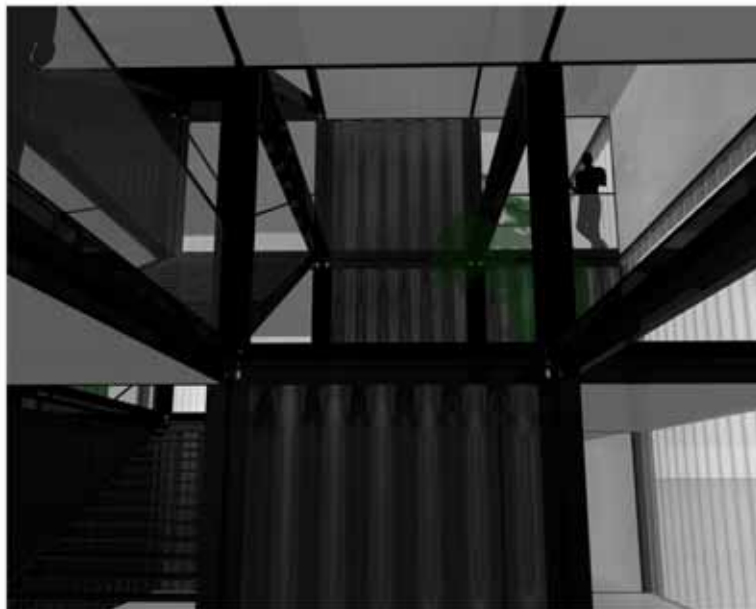
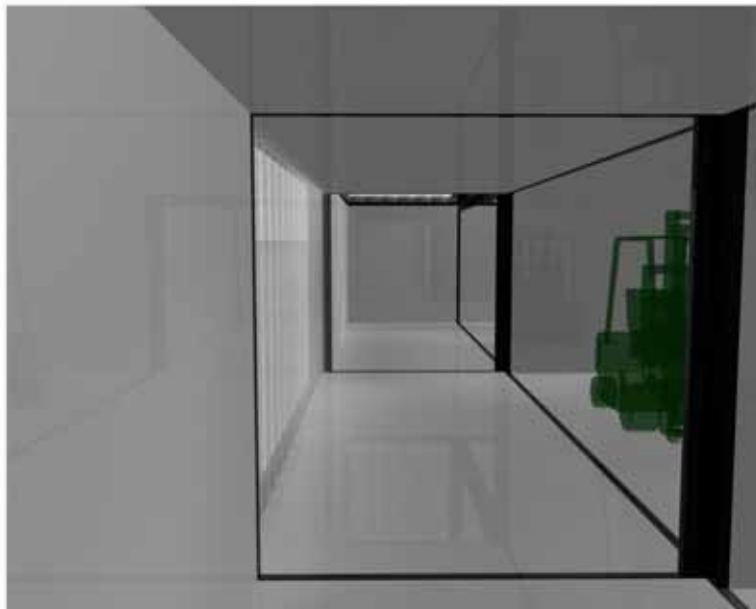
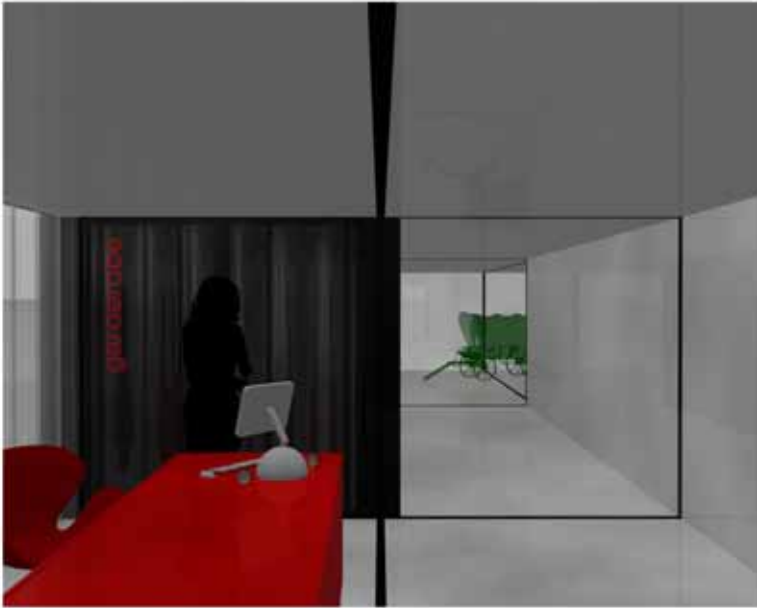
montage



erdgeschoss

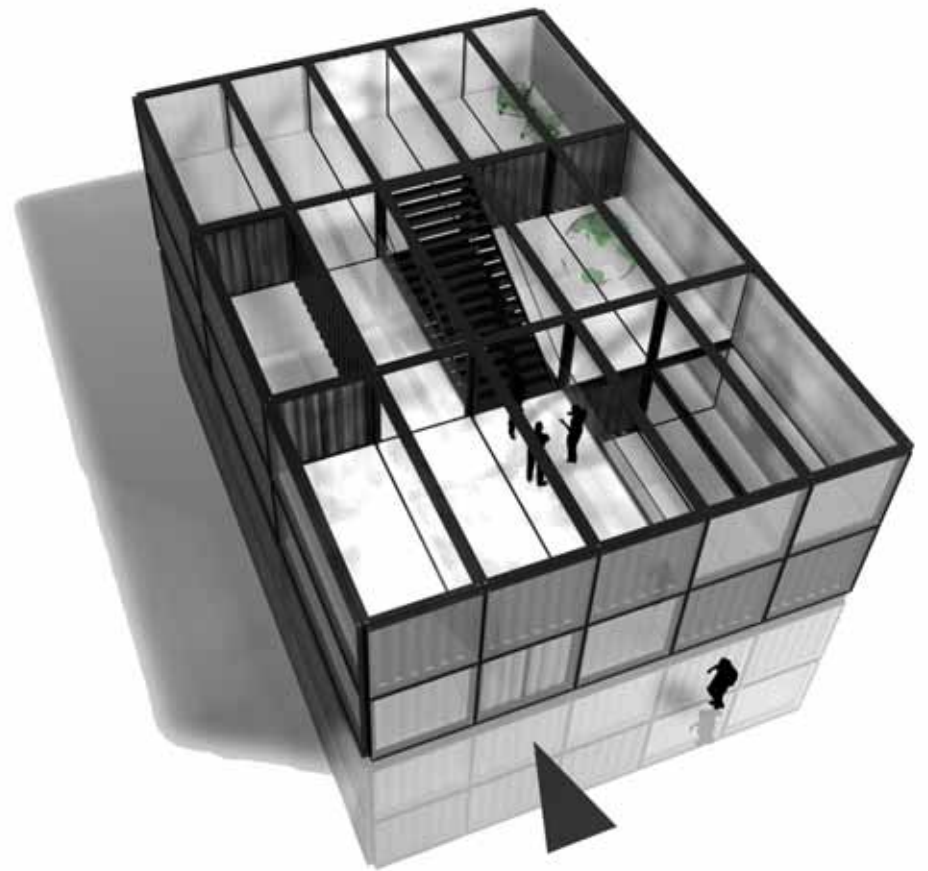
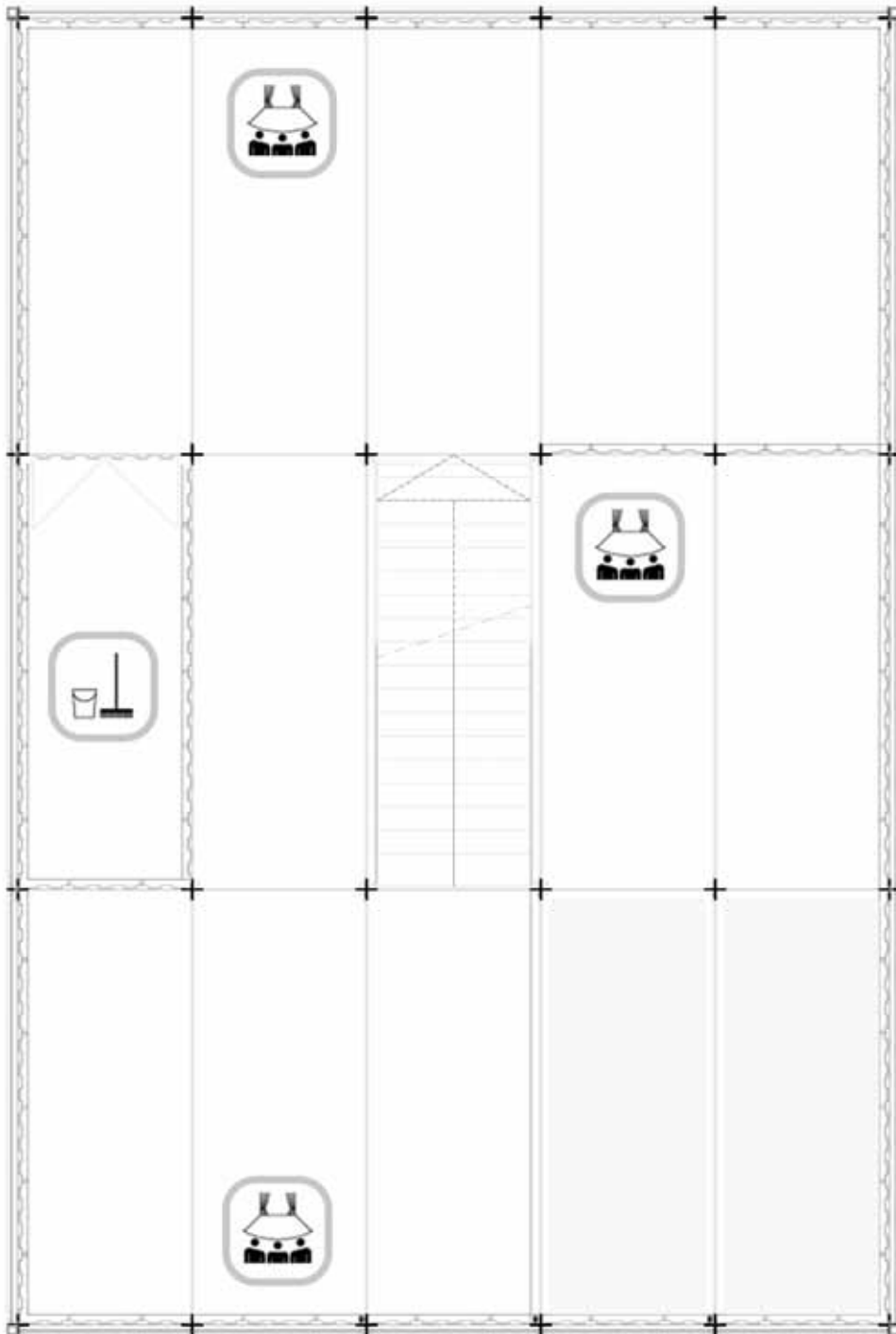
grundriss m1.100





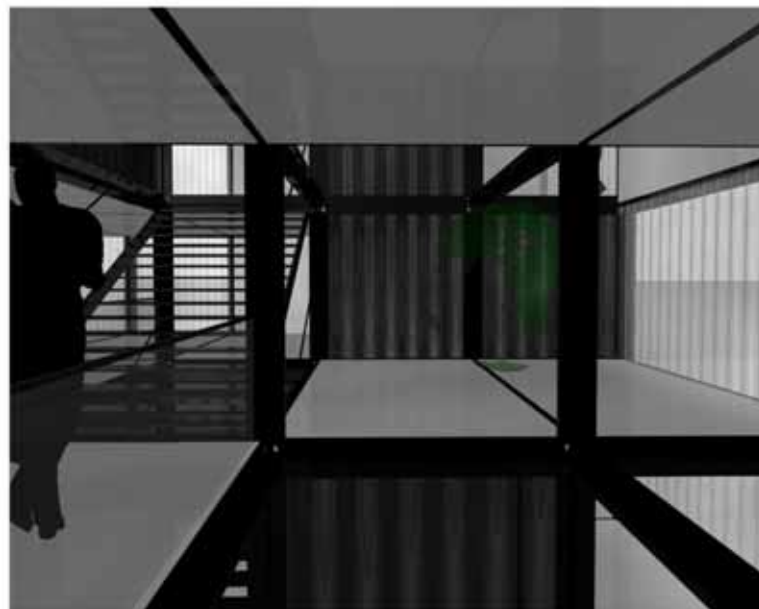
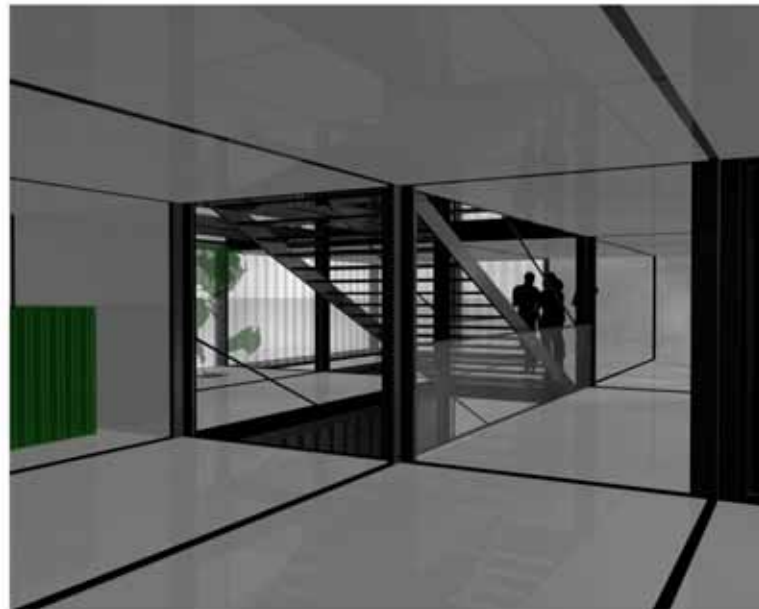
erstes obergeschoss

grundriss m1.100



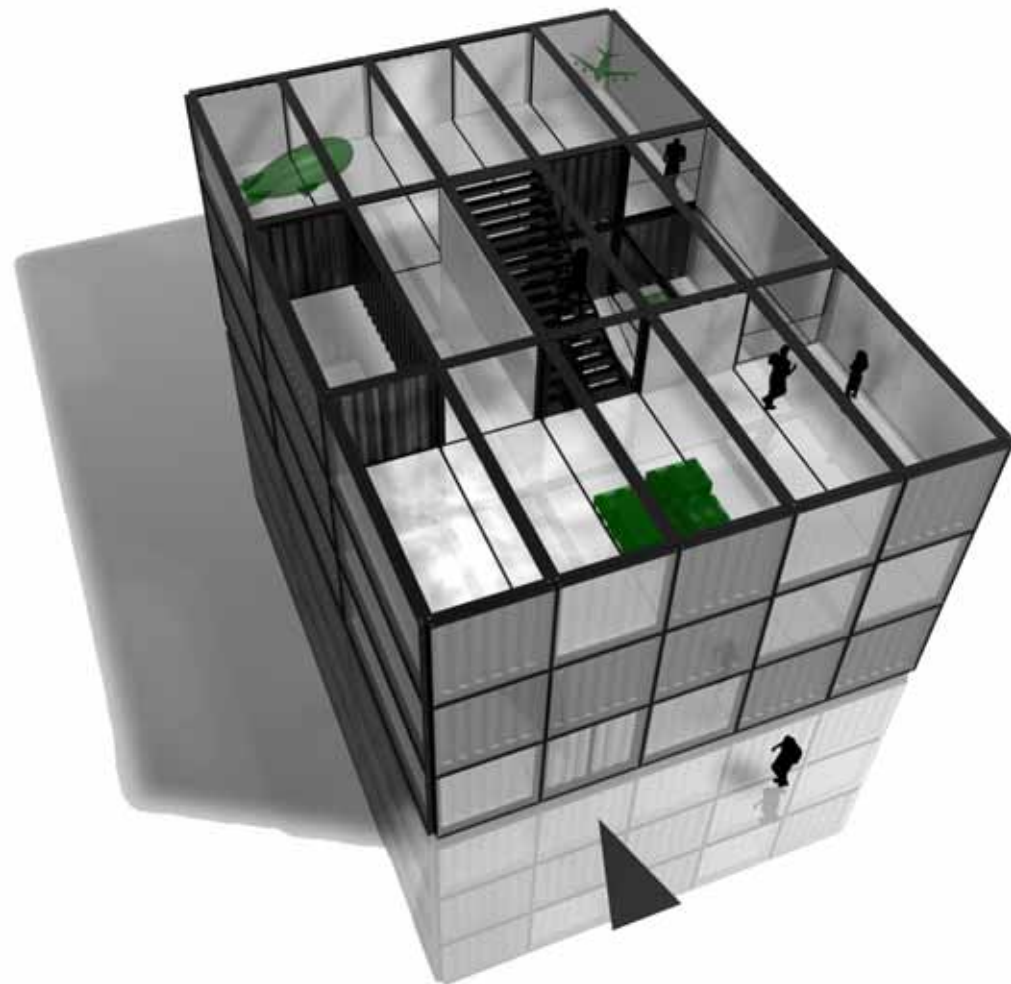
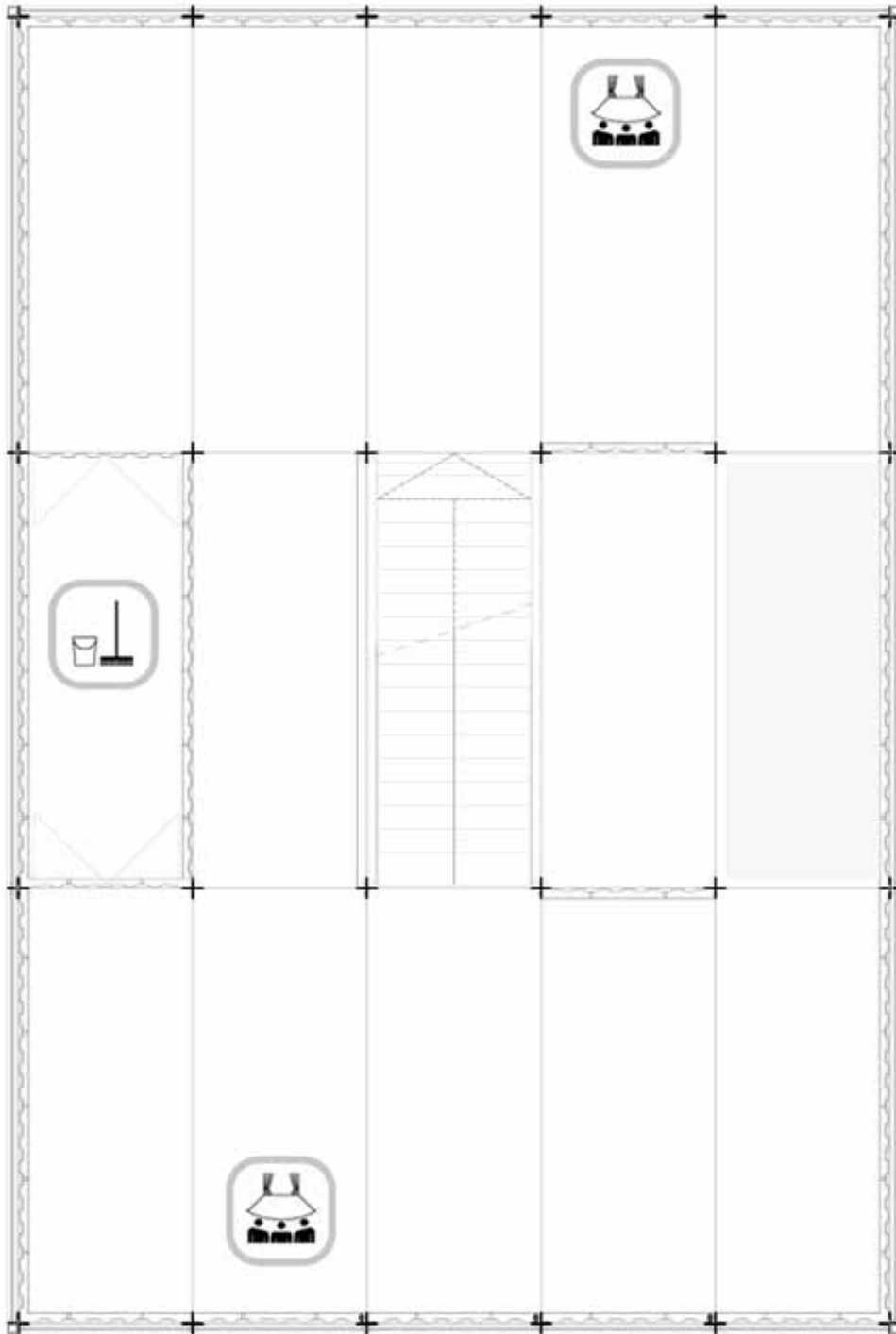
erstes obergeschoss

rundgang



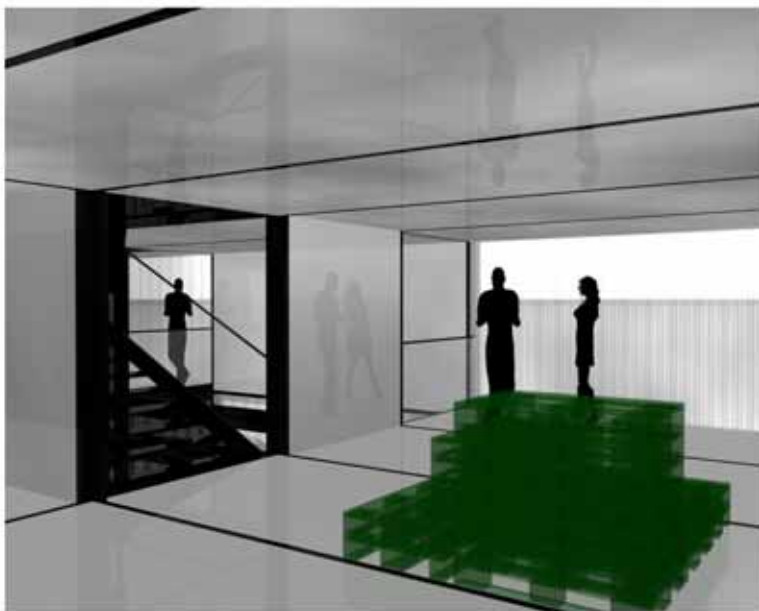
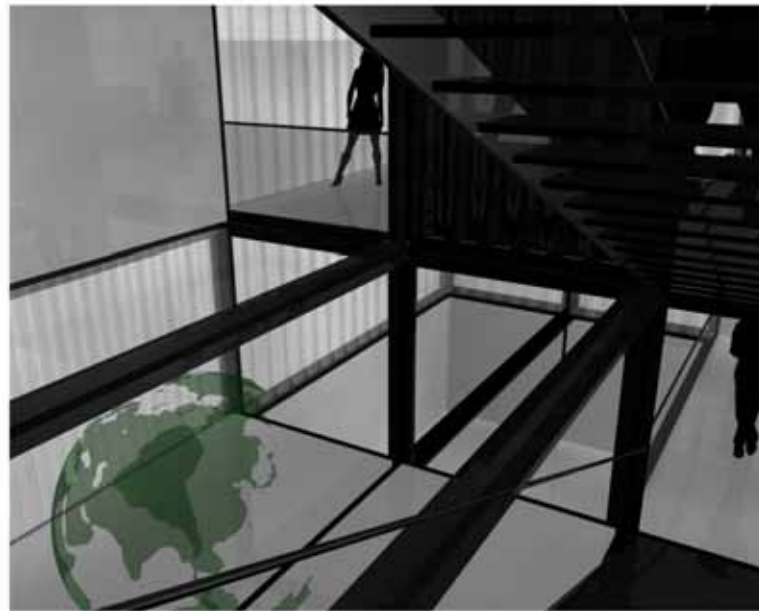
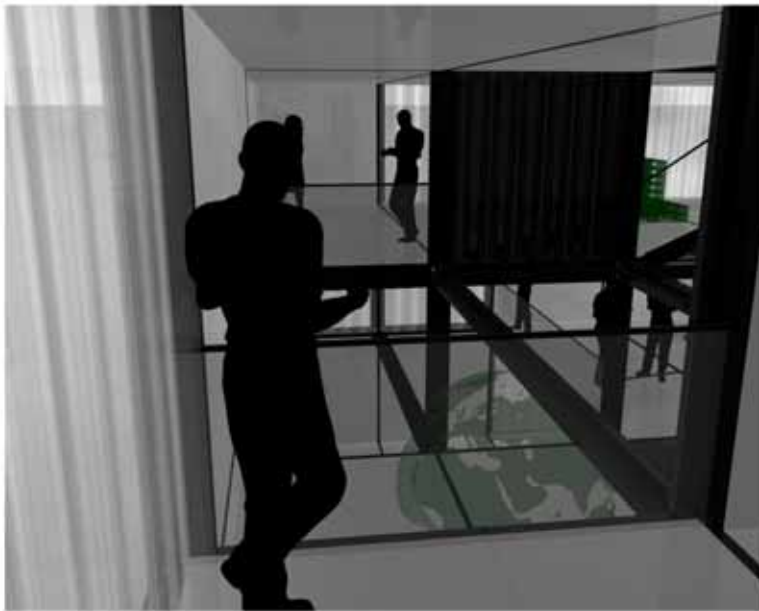
zweites obergeschoss

grundriss m1.100



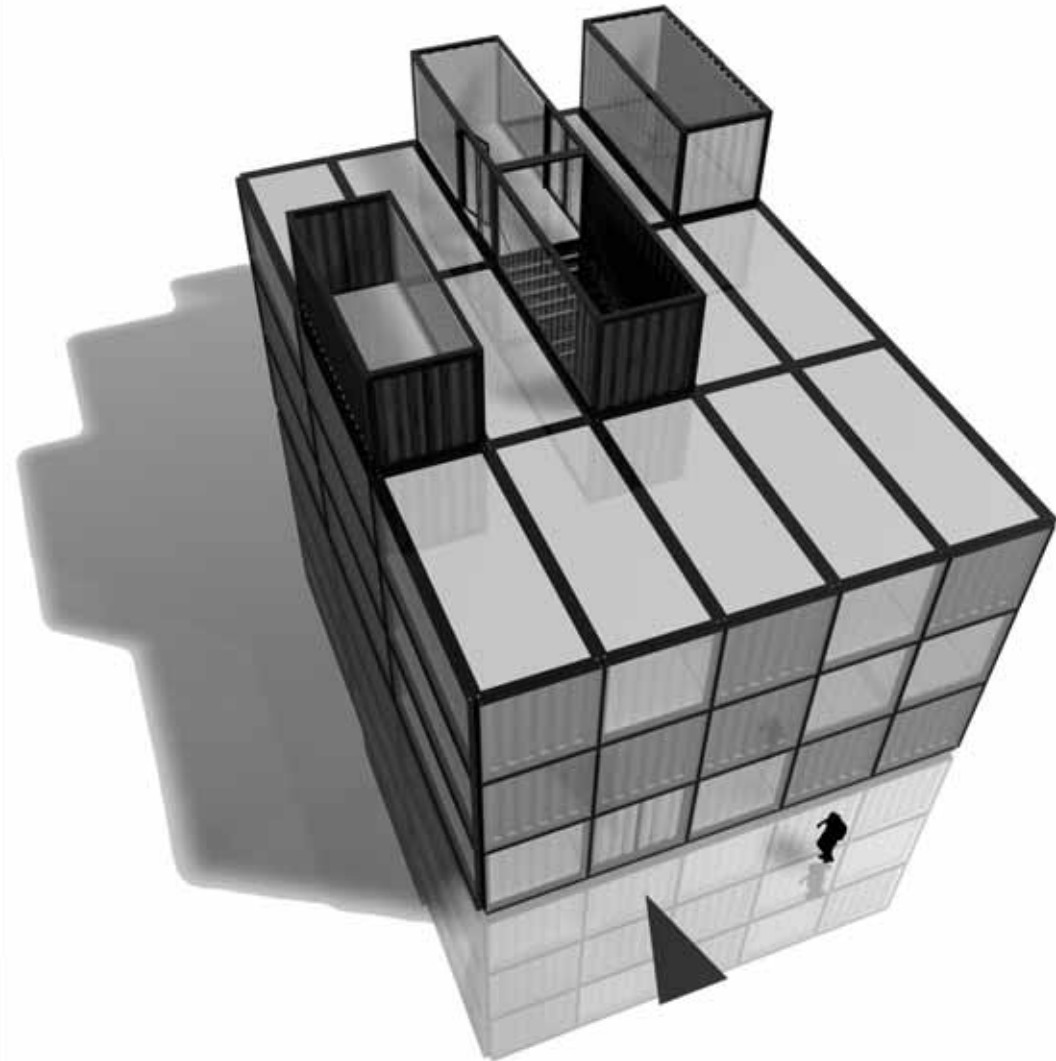
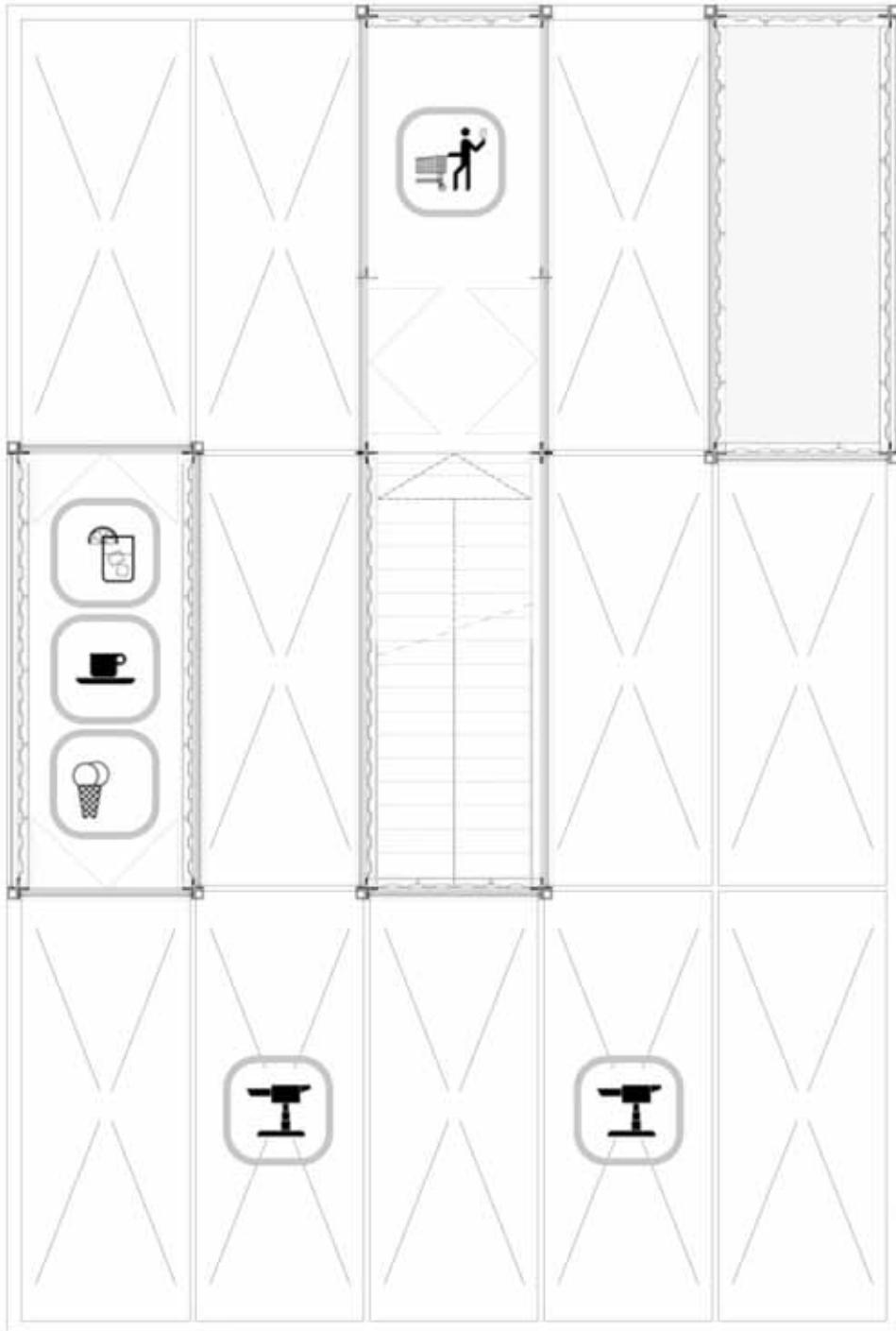
zweites obergeschoss

rundgang



dachterrasse

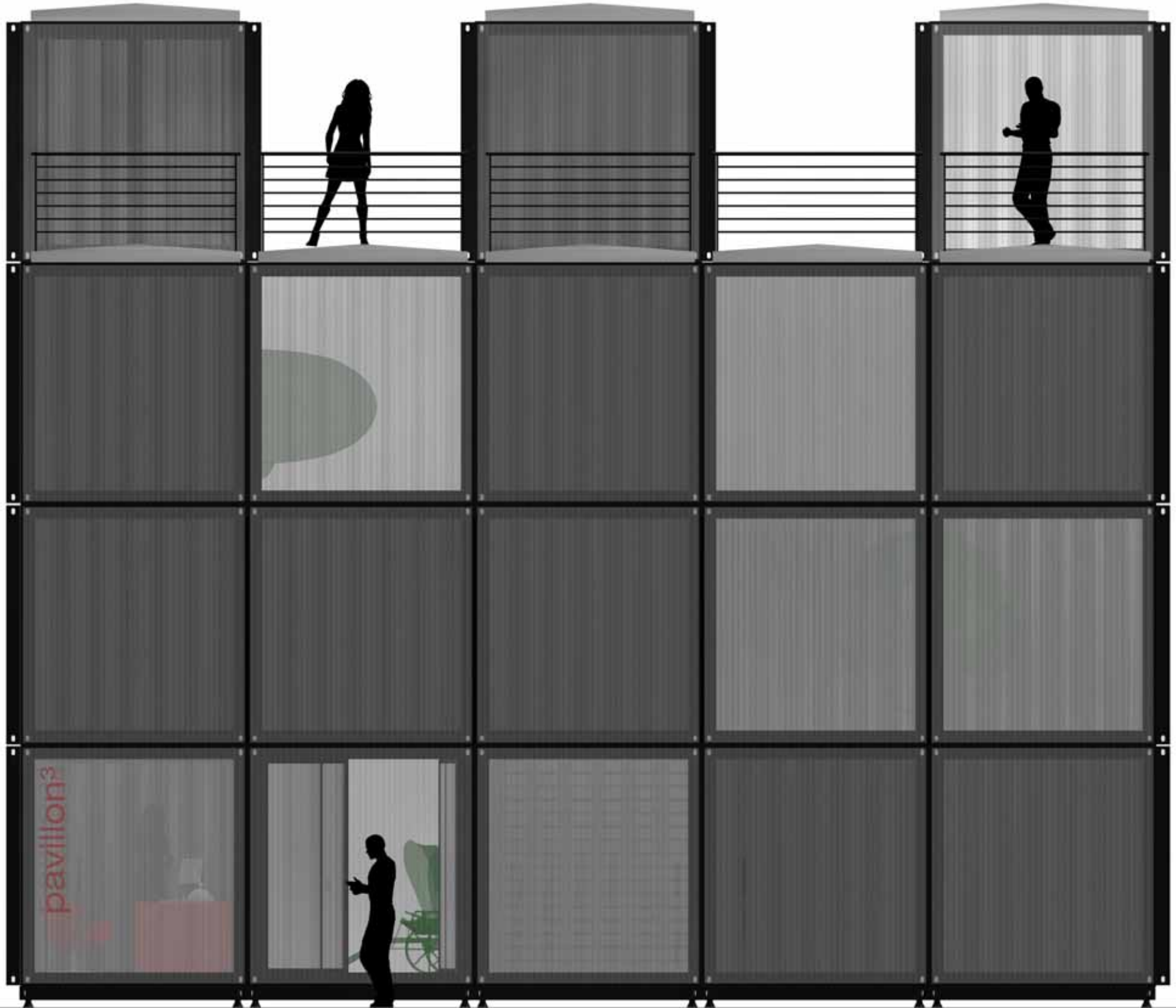
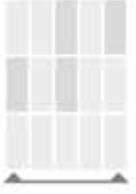
grundriss m1.100



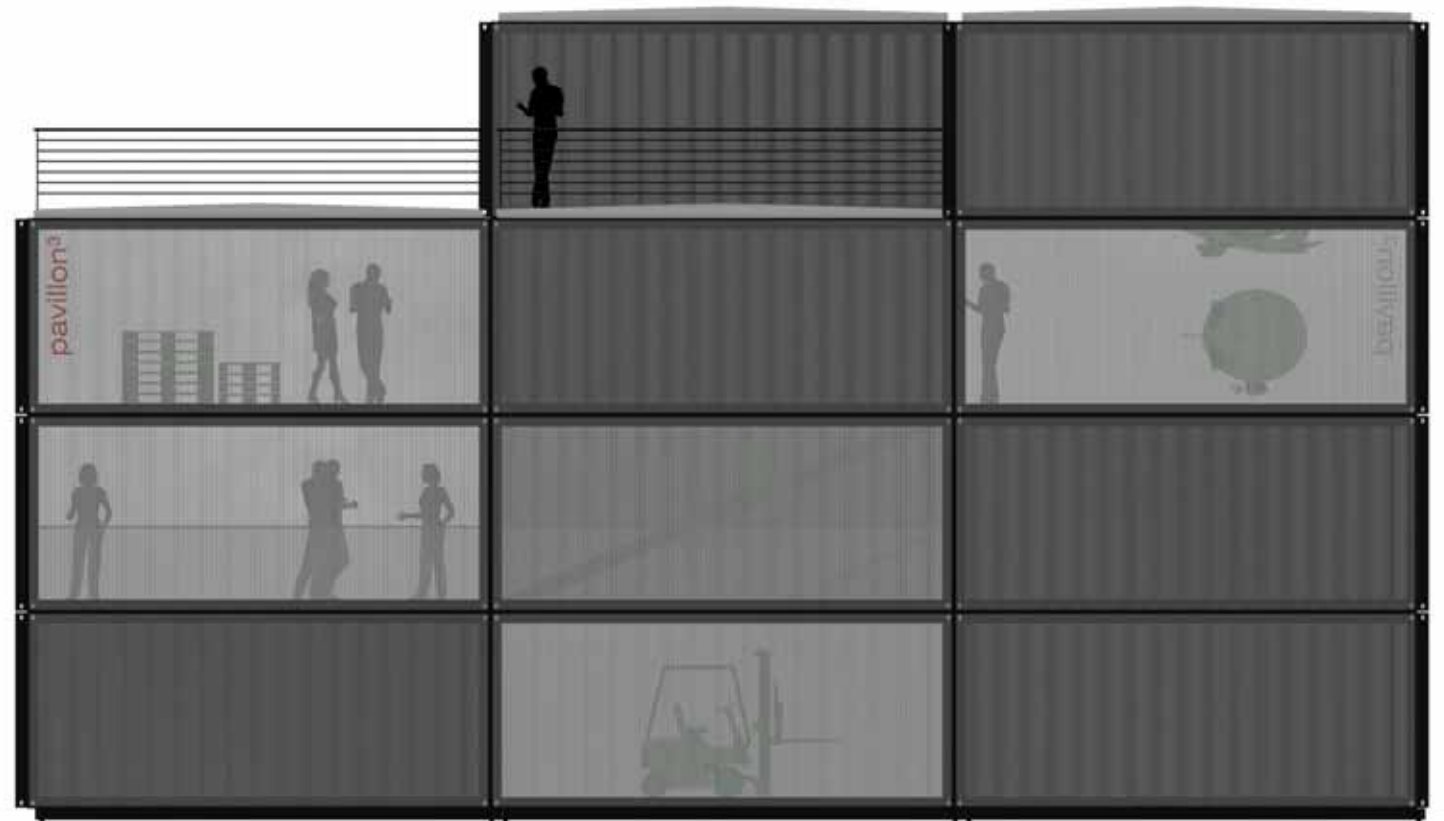


ansichten

m1.50

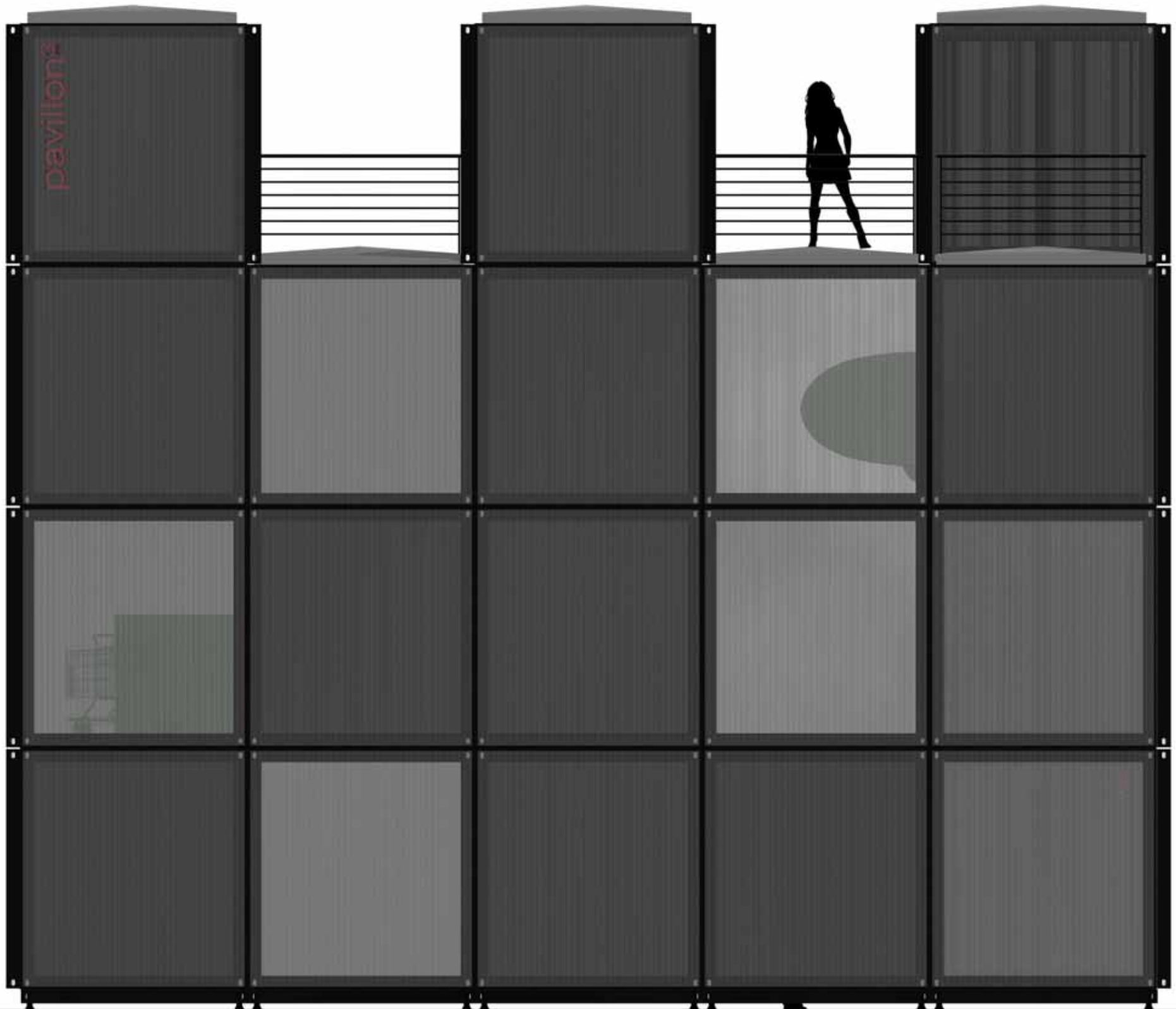
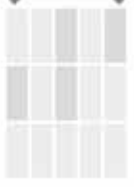


m1.100

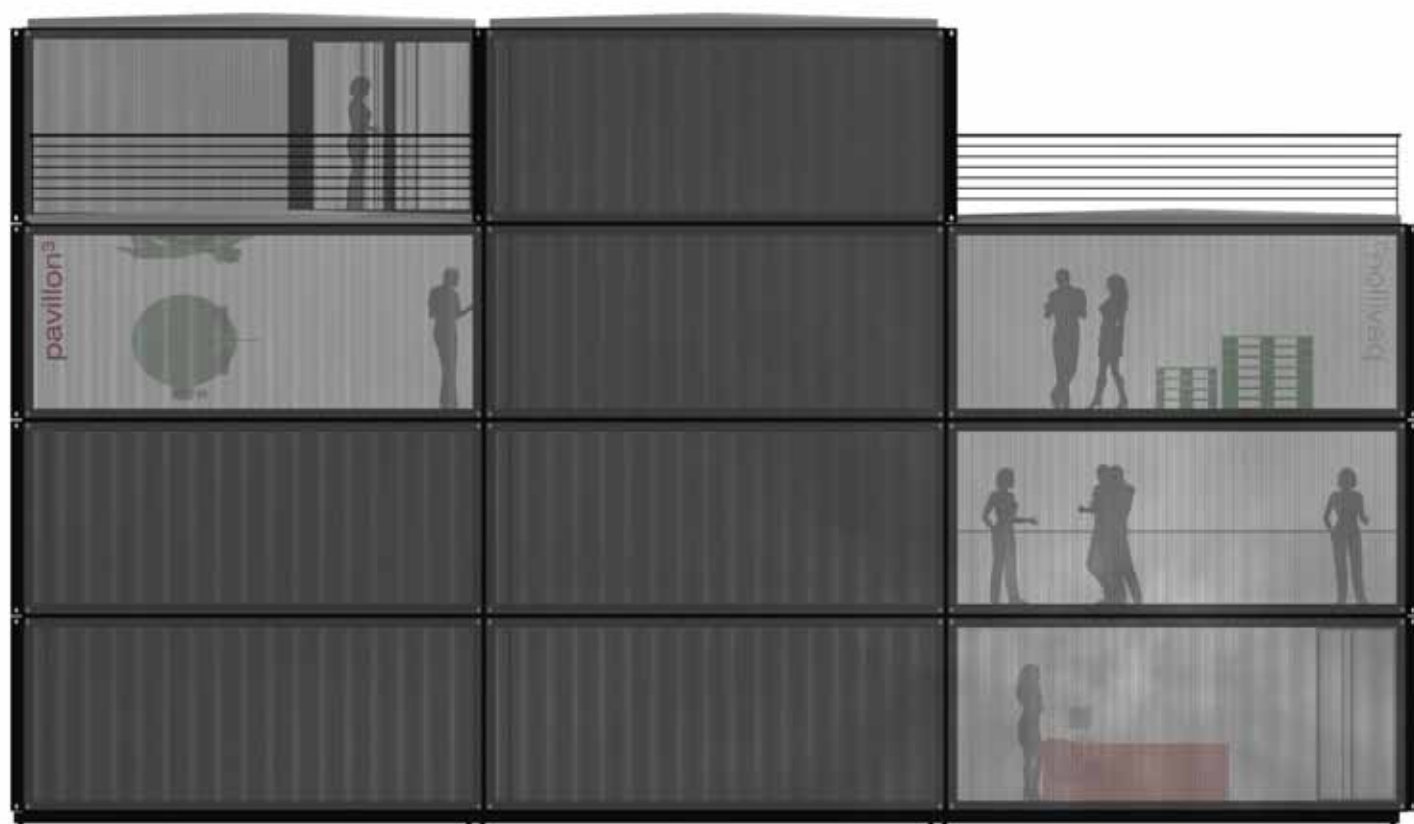


ansichten

m1.50

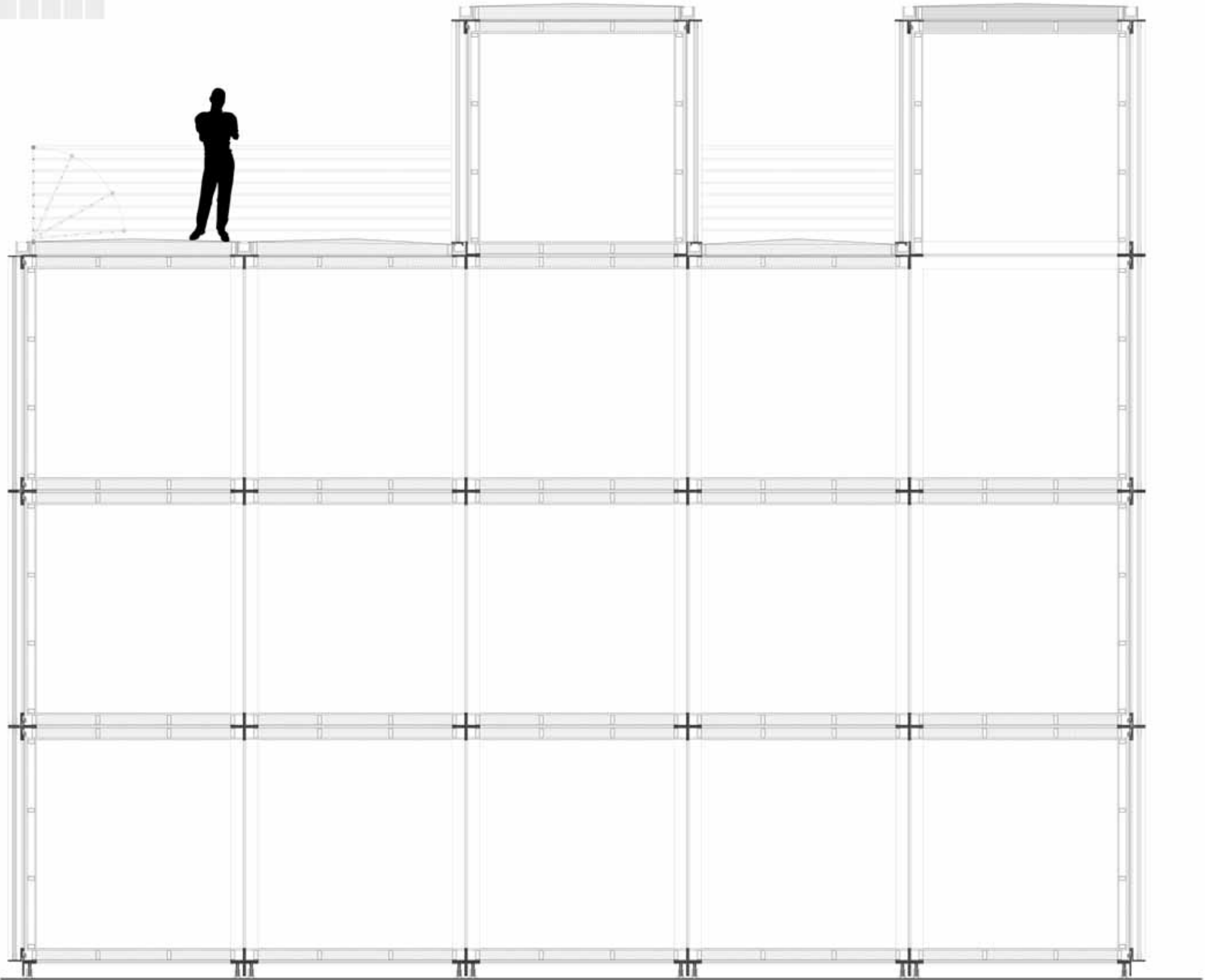
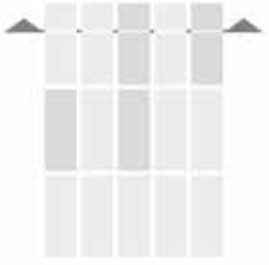


m1.100

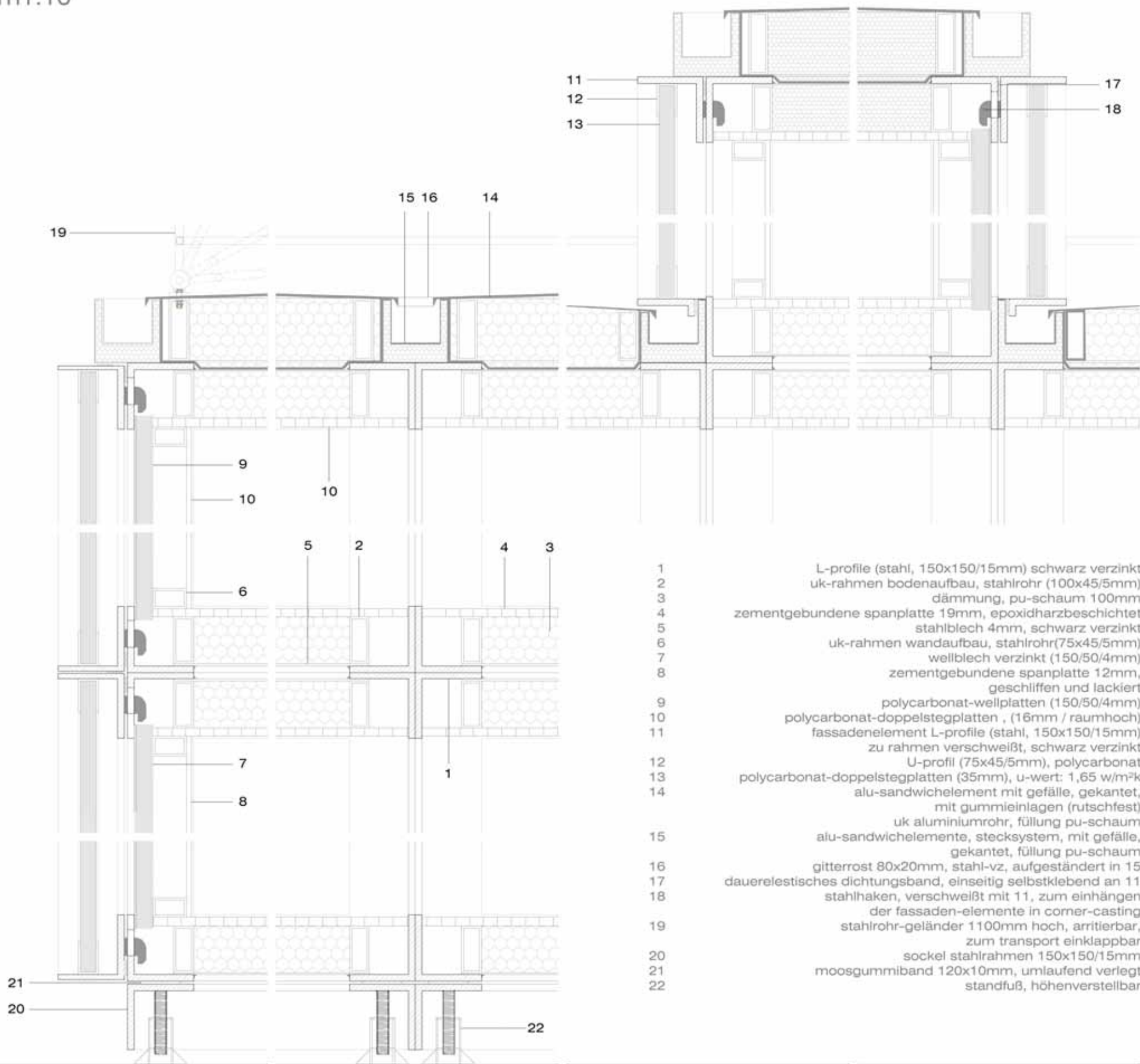


schnitt a.a

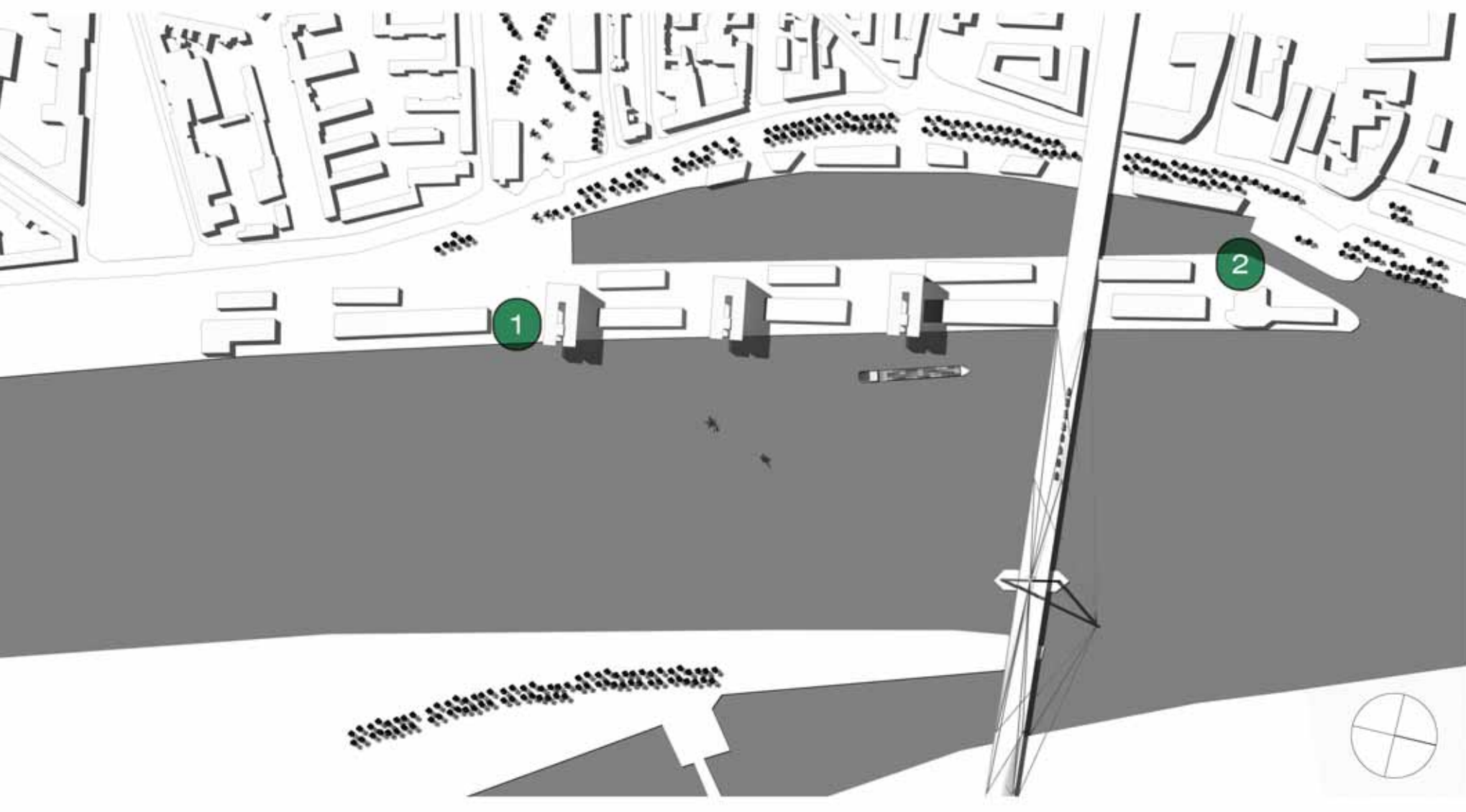
m1.50



vertikalschnitt
m1.10

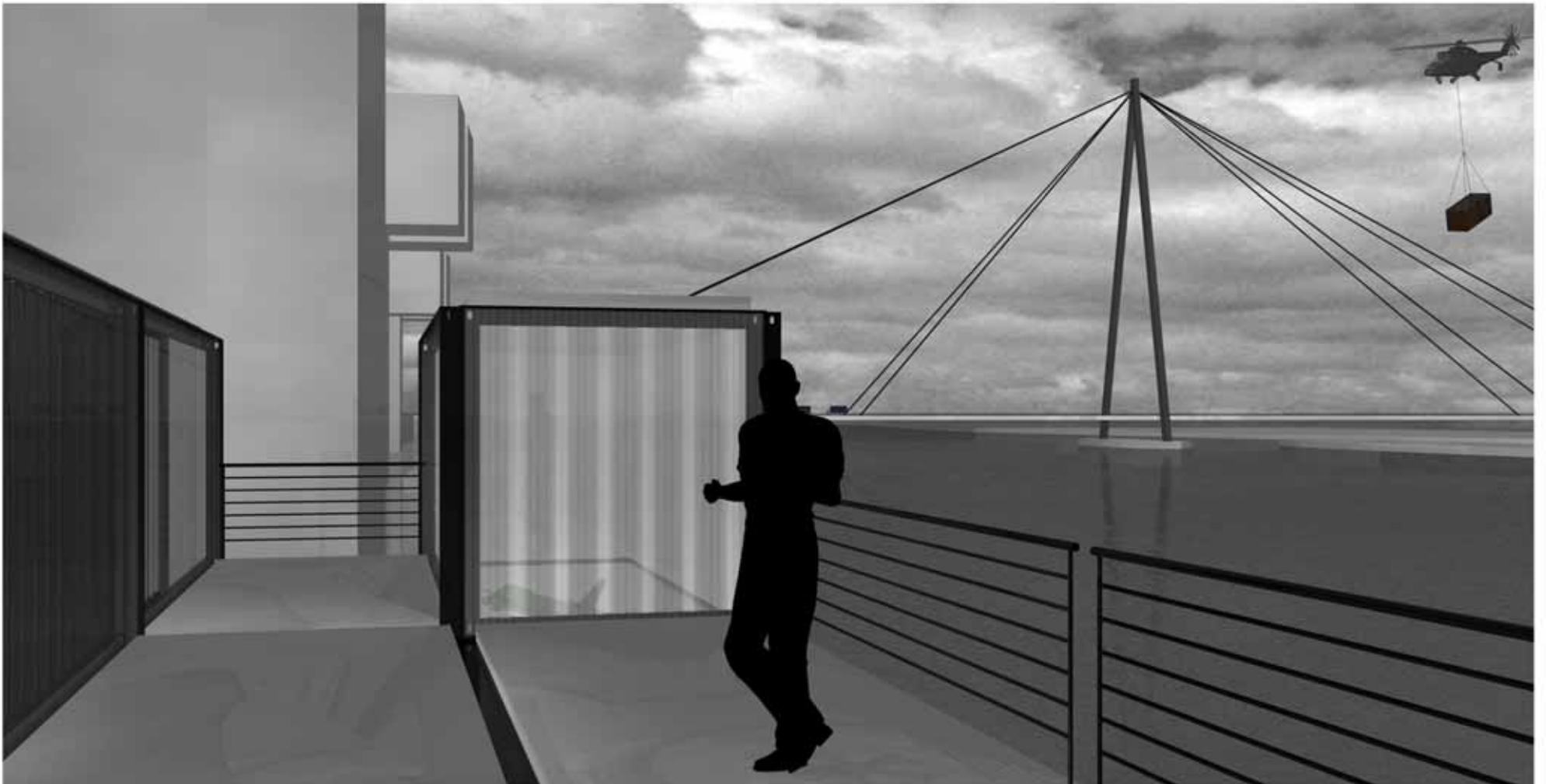
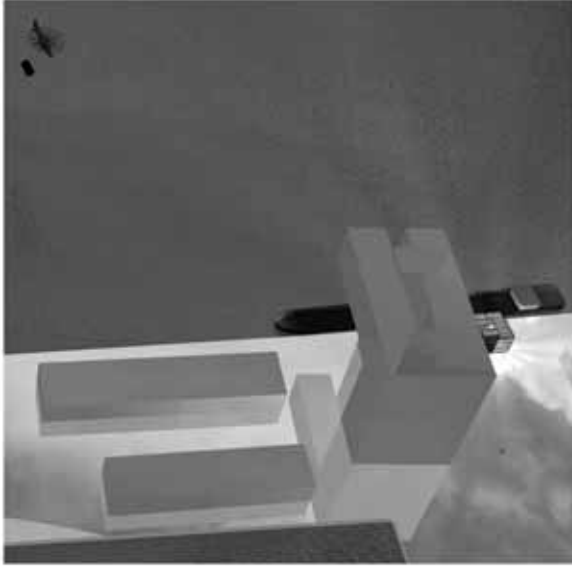


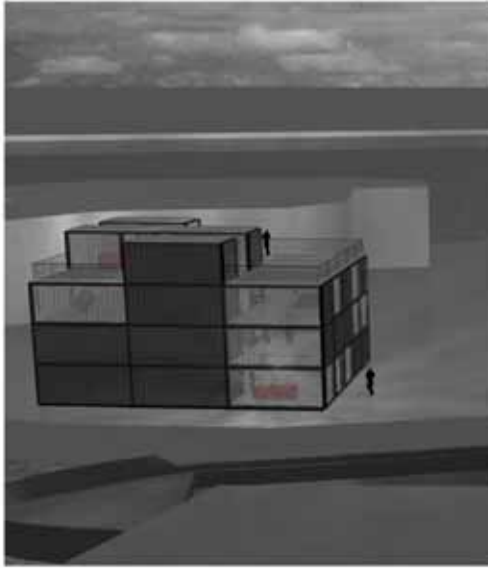
- 1 L-profile (stahl, 150x150/15mm) schwarz verzinkt
- 2 uk-rahmen bodenaufbau, stahlrohr (100x45/5mm)
- 3 dämmung, pu-schaum 100mm
- 4 zementgebundene spanplatte 19mm, epoxidharzbeschichtet
- 5 stahlblech 4mm, schwarz verzinkt
- 6 uk-rahmen wandaufbau, stahlrohr(75x45/5mm)
- 7 wellblech verzinkt (150/50/4mm)
- 8 zementgebundene spanplatte 12mm, geschliffen und lackiert
- 9 polycarbonat-wellplatten (150/50/4mm)
- 10 polycarbonat-doppelstegplatten , (16mm / raumhoch)
- 11 fassadenelement L-profile (stahl, 150x150/15mm) zu rahmen verschweißt, schwarz verzinkt
- 12 U-profil (75x45/5mm), polycarbonat
- 13 polycarbonat-doppelstegplatten (35mm), u-wert: 1,65 w/m²k
- 14 alu-sandwichelement mit gefälle, gekantet, mit gummieinlagen (rutschfest)
- 15 uk aluminiumrohr, füllung pu-schaum
- 16 alu-sandwichelemente, stecksystem, mit gefälle, gekantet, füllung pu-schaum
- 17 gitterrost 80x20mm, stahl-vz, aufgeständert in 15
- 18 dauerefestisches dichtungsband, einseitig selbstklebend an 11
- 19 stahlhaken, verschweißt mit 11, zum einhängen der fassaden-elemente in corner-casting
- 20 stahlrohr-geländer 1100mm hoch, arritierbar, zum transport einklappbar
- 21 sockel stahlrahmen 150x150/15mm
- 22 moosgummiband 120x10mm, umlaufend verlegt standfuß, höhenverstellbar



impressionen

standort 1





quellen

text.infos

detail stahlbauatlas
detail fassadenatlas
katalog: alho systembau gmbh
katalog: ela container gmbh
katalog: grinbold-jodag gmbh
katalog: ofra generalbau gmbh
www.alho.de
www.steinecker.de
www.containersachverstand.de
www.containerhandbuch.de
www.wikipedia.de

bildernachweise

s.o1	abb.1	cache.lego.com (28.o8.o6)
s.o2	abb.2-7	www.typemuseum.at (28.o8.o6)
	abb.8	www.interlabor.ch (28.o8.o6)
	abb.9	www.asyne.caltech.edu
s.o3	abb.1	www.e-i-n-d-r-u-c-k.de (28.o8.o6)
	abb.2	ecs.csus.edu (28.o8.o6)
	abb.3	www.typemuseum.at (28.o8.o6)
	abb.4	www.samfudslitteratur.dk (28.o8.o6)
s.o4	abb.1	www.politikimfreientheater.de (28.o8.o6)
	abb.2	www.steinecker.de (19.o7.o6)
	abb.3	www.containex.de (19.o7.o6)
s.o5	abb.1	www.rau-paletten.de (28.o8.o6)
	abb.2	www.containerhandbuch.de (28.o8.o6)
	abb.3	www.foundationlecorbusier.asso.fr (28.o8.o6)
s.o6	abb.1	www.oecon.de (18.o7.o6)
	abb.2	www.containersachverstand.de (o9.o8.o6)
	abb.3	www.oecon.de (o2.o8.o6)
	abb.4	www.oecon.de (18.o7.o6)
	abb.5	www.steinecker.de (12.o7.o6)
s.o7	abb.1	www.nvntrak.org (28.o8.o6)
s.10	abb.1	www.oecon.de (18.o7.o6)
	abb.2	www.freefoto.de (17.o8.o6)
	abb.3	www.photocase.de (3o.o8.o6)
	abb.4	www.freefoto.de (3o.o8.o6)
	abb.5	www.photocase.de (3o.o8.o6)
	abb.6	www.photocase.de (3o.o8.o6)
	abb.7	www.freefoto.de (3o.o8.o6)