Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (http://www.ub.tuwien.ac.at).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/).

Diplomarbeit

Segelflugzentrum LOXN

Ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs unter der Leitung von

Ass.Prof. Arch. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Berthold

E253

Institut für Hochbau und Entwerfen

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

Mihail Stankov

Matrikelnummer: 9625279

Widerhofergasse 6/3

1090 Wien

Wien, September 2005 Unterschrift:

SEGELFLUGZENTRUM LOXN

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 02
1.1. Die Technik 05
1.2. Das Starten 09
2. Die Geschichte 11
2.1. Der Erste Weltkrieg 12
2.2. Die Zwischenkriegszeit 13
2.3. Der Zweite Weltkrieg 14
2.4. Die Besatzungszeit 15
2.5. Die Neuzeit 16
3. Die Lage / Die Nutzung 17
3.1. Die Lage 17
3.2. Die Nutzung 18
4. Anforderungen 20
5. Das Raumprogramm 24
6. Das Konzept 26
6.1. Inspiration 29
6.2. Materialien 30
7. Entwurfsvarianten 32
7.1. Skizzen 32
7.2. Modelle 35
7.3. 3D Modelle 40
7.4. CAD Entwürfe 44
8. Entwurf 48
8.1. Allgemeine Beschreibung 48
8.2. Planverzeichnis 49
8.3. Lageplan 50
8.4. Bebauungsprofil 50
8.5. - 8.7 Ansichten 51 - 53
8.8. - 8.11. Grundrisse 54 - 57
8.12. Schnitt A-A 58
8.13. Explosionszeichnung 59
8.14. - 8.19. Detaile 60 - 65
8.20. - 8.25. Rendering 66 - 71
9. Quellennachweis 72

1. Einleitung

Der Traum vom Fliegen ist nichts Neues. Auf welcher Stufe seiner Entwicklung sich der Mensch auch immer befand, träumte er immer von dem, was er von Natur aus nicht hatte oder nicht haben konnte. Einer der stärksten Sehnsüchte der Menschheit war und ist immer noch das Fliegen. Der Wunsch sich in der unendlichen Weite frei und ohne Begrenzung bewegen zu können, loszufliegen und zu landen wann und wo auch immer es sein Herz begehrt, hat den Menschen den Willen und die Kraft gegeben nie aufzuhören danach zu streben.

Die ersten Überlegungen darüber sind bereits in der griechischen Mythologie erwähnt. Über die Jahrhunderte und Jahrtausende menschlicher Entwicklung haben sich immer wieder die klügsten Köpfe mit dem Traum vom Fliegen beschäftigt. Ein sehr wichtiger Vertreter war beispielsweise Leonardo da Vinci.

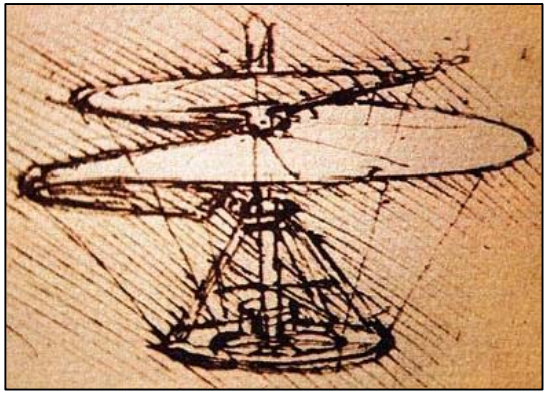


Abb. 1.: Hubschrauber. Entwurf von Leonardo da Vinci

In den letzten Jahrhunderten entwickelte Sich das Fliegen als Sportart in zwei Hauptrichtungen, nämlich in Motortflug- und Segelflugsport. Der Motorflugsport war erst mit der entsprechenden technischen Entwicklung möglich. Diese Sportart fand sehr schnell wohlhabende Anhänger, die die Motorflugzeuge auch als schnelles Transportmittel über weite Strecken benutzen konnten und könen.

Das Fliegen mit Segelflugzeugen entwickelte sich in eine andere Richtung. Anfangs von großem Interesse für das Militär, wird dieser Sport heutzutage vor allem von Enthusiasten betrieben, die mit ihrer Leidenschaft der Uridee des Fliegens als solches am nächsten kommen. Für die Überwindung der Schwerkraft gibt es mittlerweile verschiedene technische Hilfsmittel, die Effizienz und Unfallsicherheit insoweit gewährleisten, dass diese Sportart als eine „richtige" Freizeitbeschäftigung betrieben werden kann. Das Segelflugzeugfliegen ist bereits so weit verbreitet, dass es für die sogenannte Mittelschicht ein leistbares Vergnügen darstellt. Ein Flugschein kann genauso schnell und problemlos erworben werden, wie ein Kfz - Führerschein und das zu vergleichbaren Kosten. Die Altersbegrenzung ist ebenfalls ähnlich und liegt zwischen 15 und über 50.

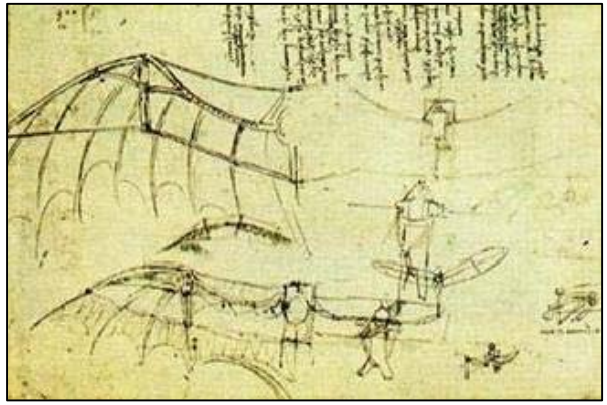


Abb. 2.: Studie - Aufbau einer Flugmaschine

Abb. 3.: Studie - Fallschirmkonstruktion
Abb. 4.: Studie - Bewegung der Flügel bei den Tauben

Segelfliegen ist aber auch:

„….. **E**insamkeit zu fühlen, alleine verantwortlich sein für das wertvolle Sportgerät und selbständig die Entscheidungen zu treffen, um das Spiel mit Wind und Wetter zum Erfolg zu führen.
….. 'Sich verlieren und vergessen' bei der konzentrierten Hingabe an die Aktivität bei höchster Aufmerksamkeit. Einen Meter ab Boden und diese Selbstvergessenheit beginnt zu wirken, was zu besonderen Erfahrungen führt und die Faszination erklärt. Vergleichbar einem Virus überfällt sie das Bewusstsein - ohne Heilungsaussichten!
….. nach einem erlebnisreichen Tag, gesellig und kameradschaftlich, in der Gruppe das Gemeinsame zu pflegen und Erfahrungen weiterzugeben. Diese Lebensart kann in der Segelfluggruppe intensiv ausgelebt werden."

Die Segelpiloten sind in Klubs organisiert und bilden soziale Gruppen mit ähnlichen Interessen und gemeinsamen Aktivitäten. Im Vergleich zu anderen Sportarten ist das Segelflugzeugfliegen nur bei schönem Wetter möglich (wegen dem Aufwind), ist aber im Vergleich zu anderen technischen Disziplinen, wie zum Beispiel das Rennfahren umweltfreundlich und friedlich. Zum Fliegen werden überdurchschnittliche Kenntnisse in verschiedenen Disziplinen wie Aerodynamik, Meteorologie, Geographie, Physik etc. benötigt, denn das Flugzeug kann nur mit Hilfe von Wind und Wetter gesteuert werden. Das Gleiten selbst ist ein Überlegungsprozess, eher philosophischer als primärer Natur.

Abb. 5.: Motorsegler mit Platz für zwei Personen

Abb. 6.: Segelflieger, der beim Start angeschleppt wird

1.1. Die Technik

Ein Segelflieger wird mit Hilfe der Schwerkraft in Bewegung gebracht. Die Luftströmungen wirken der Schwerkraft entgegen und halten die Flieger in der Luft. Die Tragflächen eines Segelflugzeuges erzeugen bei einer entsprechenden Anströmung eine nach oben gerichtete Kraft, den so genannten "Auftrieb". Dieser Auftrieb setzt sich zu zwei Drittel aus dem Sog an der Flügeloberseite und zu einem Drittel aus dem Druck an der Flügelunterseite zusammen, der aus der Luftströmung am Tragflügel entsteht.

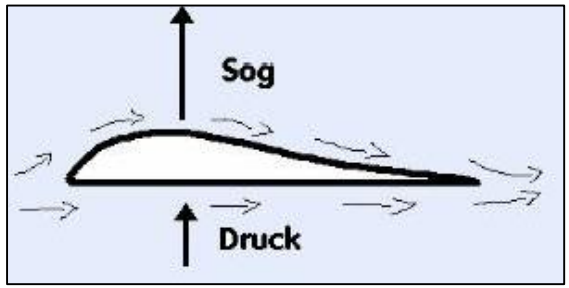


Abb. 7.: Wirkungsweise der Tragfläche

Gesteuert wird ein Segelflugzeug über drei Achsen - die Längsachse, die Querachse und die Hochachse. Dazu werden auch die entsprechenden Ruder benötigt, um den Flieger lenken zu können.

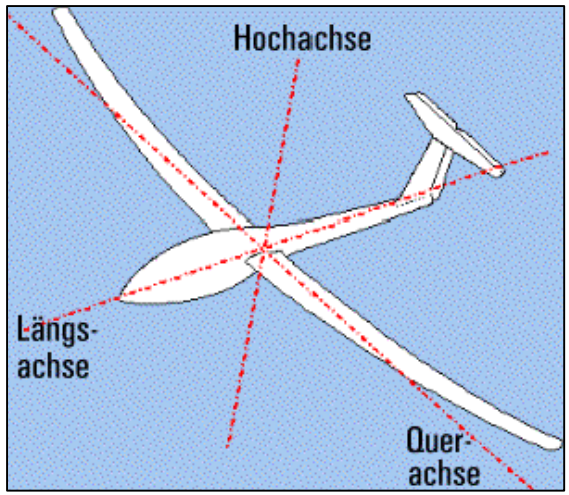


Abb. 8.: Steuerungsachsen

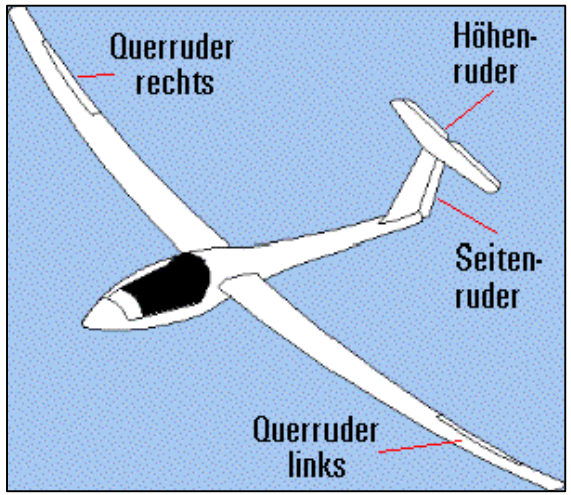


Abb. 9.: Ruder

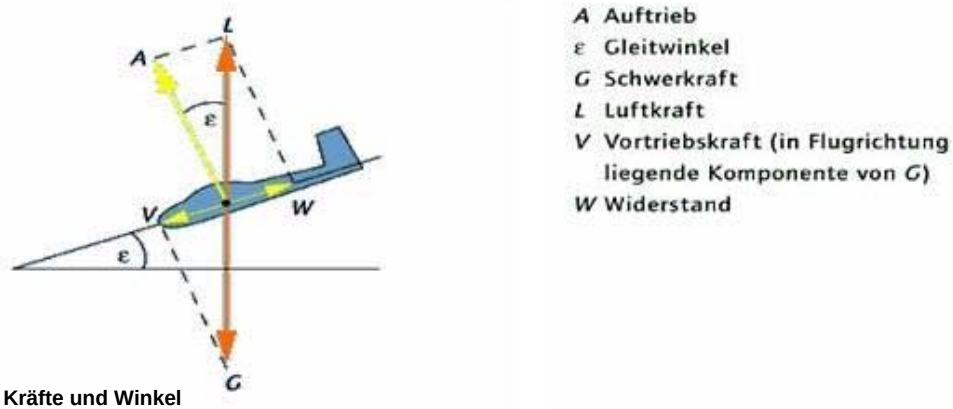


Abb. 10.: Kräfte und Winkel

Mit der Hilfe von Thermik, Hangaufwind und Föhnwelle kann ein erfahrener Pilot bei gutem Wetter stundenlang in der Luft bleiben. Durch die Thermik kann immer wieder an verlorener Höhe gewonnen werden. Das Flugzeug hängt sozusagen im „Nichts" und wird nur durch die Luftströmungen getragen.

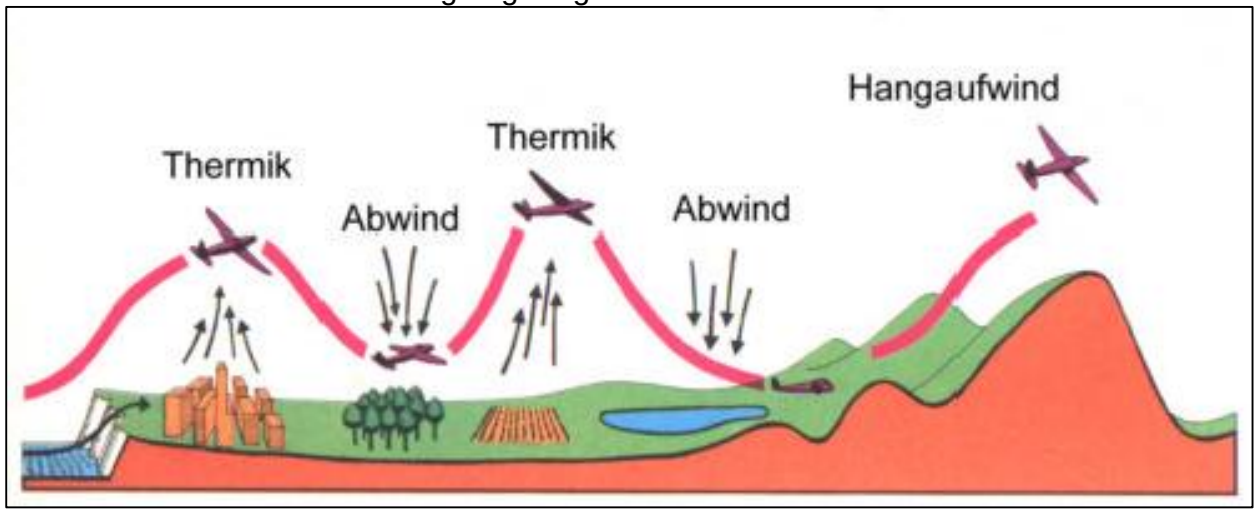


Abb. 11.: Aufwind und Thermik

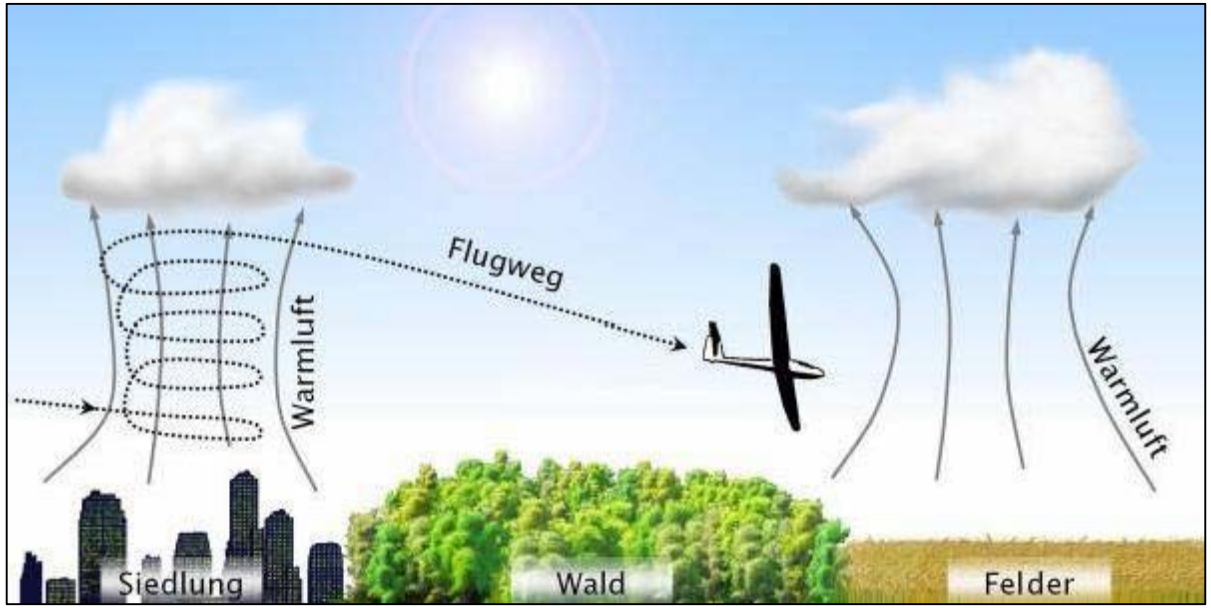


Abb. 12.: Die Thermik

Vom Frühjahr bis zum Herbst erwärmt die Sonne an schönen (sonnigen) Tagen den Boden so stark, dass die warme Luft in die Höhe steigt. In den dabei entstehenden Aufwindfeldern (Thermik) steckt so viel Energie, dass sie ein Segelflugzeug in die Höhe heben und tragen kann und das mit einer Steiggeschwindigkeit von bis zu fünf Metern pro Sekunde. Um diese Energie optimal nutzen zu können, kreisen Segelflieger häufig in der Thermik herum. Die Suche nach immer neuen Aufwindfeldern beim Streckenflug ist die größte Herausforderung für die Piloten. Als Anhaltspunkt dienen beispielsweise Kumuluswolken, unter denen sich oft Thermik"bärte" befinden.

Wenn ein Pilot lange Zeit keine Thermik findet und die Flughöhe nicht für die Rückkehr zum Heimatflugplatz reicht, muss er sich für eine Außenlandung auf einem Feld oder einem anderen Flugplatz entscheiden.

Bläst ein starker Wind senkrecht gegen eine Hangkante, geht es aufwärts. Der dabei entstehende Hangwind ist die älteste bekannte Aufwind-Form. Schon Otto Lillienthal ließ sich mit seinem Flugdrachen an den Bergen entlang in die Höhe tragen.

In den Alpen-Kämmen kommt andererseits der seltenste und eindrucksvollste Aufwind vor - der Wellenwind. „Die Luftmasse schaukelt sich zu einer so genannten Föhnwelle auf. Eine solche Welle ist oft an charakteristischen Linsenwolken erkennbar. Sie kann den Segelflieger bei absolut ruhiger Luft mühelos in Höhen bis über 10.000 Meter tragen."

Aus diesem Grund kommen oft viele Segelflieger im Winter zum so genannten Wellen-Reiten in den Alpengebieten zusammen. Dabei sind sie mit Sauerstoffanlagen ausgestattet, da sie durch diesen Wellenaufwind in ungewohnt großen Höhen aufsteigen.

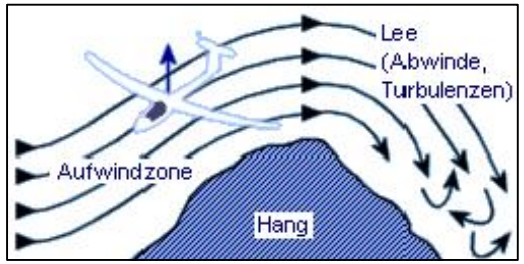


Abb. 13.: Hangwind

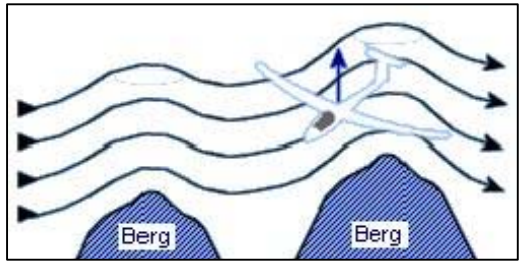


Abb. 14.: Wellenwind

1.2. Das Starten

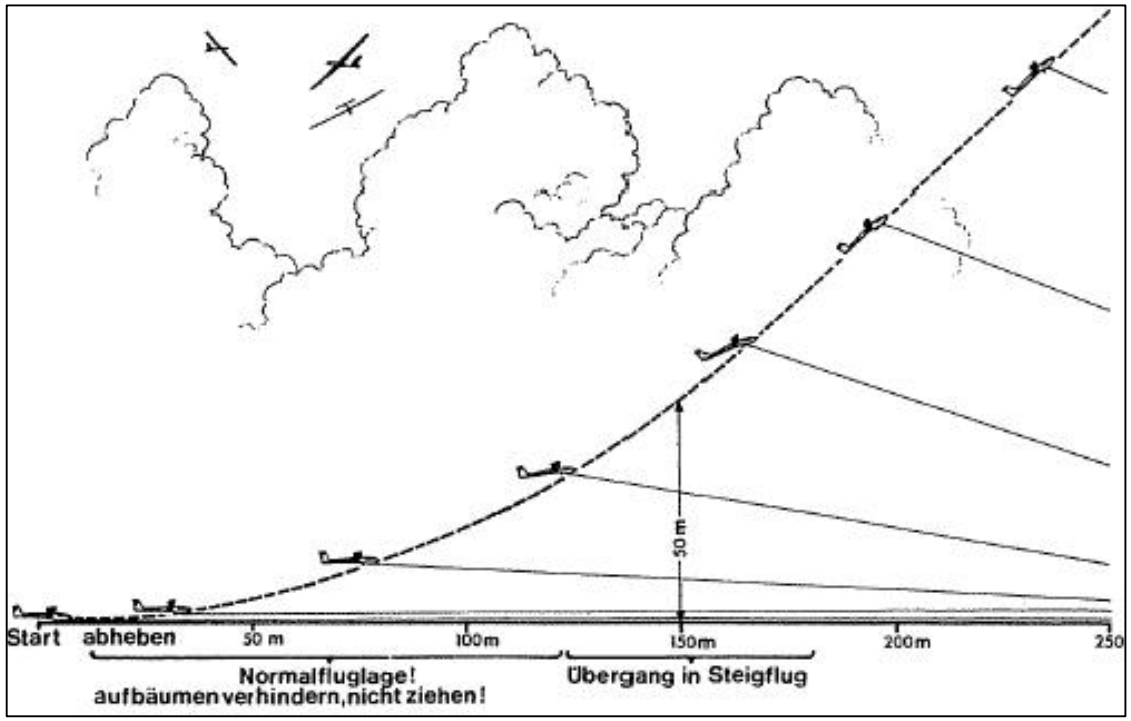


Abb. 15.: Flugzeugchlepp Start

Abb. 16.: Motorflugzeug Schlepp

Abb. 17.: Flugzeugchlepp Start

Es gibt prinzipiell drei Möglichkeiten, wie ein Segelflugzeug gestartet werden kann:

- Schleppwinde
- Flugzeugschlepp
- Eigener Hilfsmotor

Ohne einen Motor kann ein Segelflugzeug nicht die Höhe erreichen, die für das Gleiten benötigt wird. Deswegen werden Segelflieger zum einem von einem Motorflugzeug geschleppt. Dieses dient für einige hundert Meter als "Starthilfe". Zum anderen wird eine Seilwinde verwendet, die das Flugzeug auf etwa 300 bis 400 Meter Höhe zieht.

Die dritte Startmöglichkeit ist, wenn das Segelflugzeug mit einem eigenen Hilfsmotor ausgestattet ist. In diesem Fall kann es selbst starten. Hier gibt es wiederum zwei „Haupt" - Modelle. Beim Typ 1 wird der Motor nach dem Start im Rumpf des Flugzeugs eingezogen. Beim Typ 2 bleibt die Schraube in einer Position stecken, die die Aerodynamik nicht stört.

Abb. 18.: Wellenwind Dieselschleppwinde

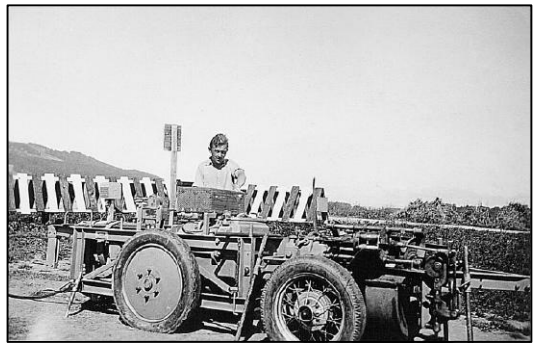


Abb. 19.: Elektrowinde 1943

Abb. 20.: Typ 1 - Hilfsmotor

2. Die Geschichte

Flugplatz Wiener Neustadt (LOXN)

11. Juni 1909: Beschluss des Stadtrates, auf dem im Nordwesten an die Stadt angrenzenden Steinfeld, einen Flugplatz zu bauen.

15. Aug. 1909: Anmieten von 3 Hangars und 5 km2 Fläche für die ersten drei österreichisch - ungarischen Militärflugzeuge durch die k.u.k. Heeresverwaltung . Es entstand die erste „Militär - Aviatische - Station" Österreichs.

17. Nov. 1909: Von der Österreichischen Aeronautischen Kommission zum "Ersten offiziellen Flugfeld" Österreichs ernannt.

Sommer 1910: 3 Preisfliegen abgehalten; Besuch Kaiser Franz-Josefs beim "Zweiten Preisfliegen".

1911: 2 Großereignisse: das "Vierte Preisfliegen" und die "Erste Österreichische Flugwoche" von 1 bis 8 Oktober 1911. Die k.u.k. Flugmaschinen - Instrukionsabteilung wurde ebenfalls in diesem Jahr gegründet. Am Ende des Jahres standen der k.u.k.Armee insgesamt 16 Piloten und einige Schulflugzeuge zur Verfügung. Dreißig einfache und drei Doppelhangars in zwei Reihen dienten der Verbesserung der Infrastruktur des Flugfeldes.

1913: Zum Zweck der ungestörten Ausbildung der Militärpiloten wurde von der Heeresverwaltung das gesamte Flugfeld in Wiener Neustadt angemietet. Der zivile Flugsport sollte dadurch ferngehalten werden. Der Flugplatz Wiener Neustadt wurde somit das Ausbildungszentrum der Donaumonarchie und die Stadt zur ersten Fliegerstadt Österreichs.

Abb. 21.: Eines der ersten Militärflugzeuge

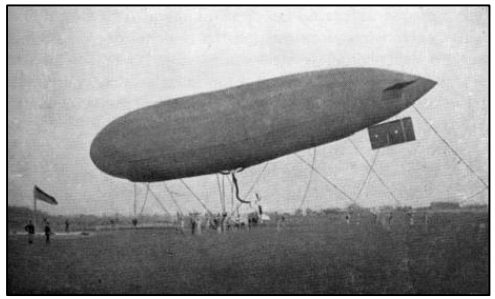


Abb. 22.: Luftschiff Parseval landet 1910

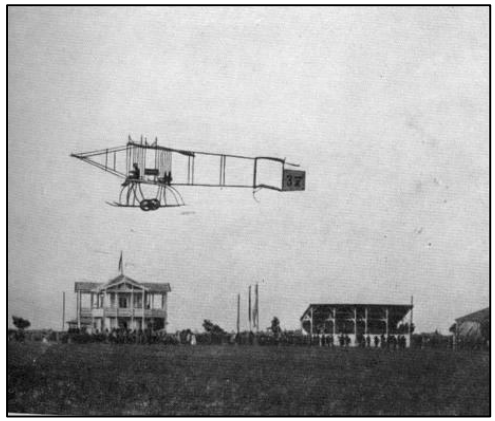


Abb. 23.: Flugfeld Wiener Neustadt

2.1. Der Erste Weltkrieg

März 1915: Der Fliegerersatzbataillon 1 wurde mit Fliegerersatzkompanien in Wiener Neustadt disloziert. Im selben Jahr entstand in Wiener Neustadt die Österreichische Flugzeugfabrik A.G. (Oeffag), in der verschiedene Flugzeuge für den Kriegsbedarf produziert wurden.

1916 : Entstehung der "Kommando Luftfahrerersatztruppe".

11. Okt. 1917 Entstehung und feierliche Eröffnung durch den Kaiser der ersten österreichischen Fliegerkaserne, die den Namen "Kaiser Karl" bekam. Die Gesamtkosten der neuen Kaserne beliefen sich auf 7,5 Millionen Kronen. Die Kaserne wurde nach den Plänen der wiener Architekten Siegfried Theisz und Hans Jaksch gebaut.

Der Vertrag von St. Germain besiegelte sowohl das Ende des Krieges als auch das Ende der Fliegerkräfte der Donaumonarchie. Auf Anordnung der Alliierten wurden die Hallen, die Werkstätten, einige hundert Flugzeuge sowie an die Tausend Flugzeugmotoren der Oeffag-Werke zerstört.

Abb. 24.: Das Flugfeld Wiener Neustadt 1917/18

Abb. 27.: Reste eines Großflugzeuges

Abb. 26.: Flugzeugfriedhof auf dem Flugfeld

Abb. 25.: Kommandogebäude

2.2. Die Zwischenkriegszeit

1929 : Der Platz wurde durch eine zivil getarnte Fliegerschule aus Graz wieder für Außenlandungen genutzt. Der Flugplatz hatte in der Zwischenzeit sehr gelitten. Gebäude waren verkauft, vermietet, oder neuen Bestimmungen zugeführt.

1934 : Wiedereinzug der Fliegerei in Wiener Neustadt durch eine Akademieflugstaffel der Militärakademie.

1936 : Beschluss des Bundesministeriums für Landesverteidigung der Ersten Republik über den Ankauf der k.u.k Fliegerkaserne und die Errichtung eines nichtöffentlichen Flugplatzes. Mehrere Staffeln wurden noch im gleichen Jahr in Wiener Neustadt stationiert. Wiederaufnahme der Bautätigkeit.

1937 : 2. Platz bei der Militärweltmeisterschaft

Abb.28.: Das renovierte Portal der Fliegerkaserne Wiener Neustadt

Abb. 29.: Blick vom Kommandogebäude des Fliegerhorstes

2.3. Der Zweite Weltkrieg

13. März 1938:	Beginn der Inbesitznahme des Flugplatzes durch deutsche Verbände. Die österreichischen Luftstreitkräfte wurden innerhalb weniger Stunden in die deutsche Luftwaffe eingegliedert. Es folgte ein schneller Ausbau des Flugplatzes.
13. Aug. 1943:	Eröffnung des Luftkrieges über Österreich durch die Alliierten mit einem Angriff auf Wiener Neustadt.
01. Okt. 1943:	Ab dem 01. Oktober folgten der zweite und in den nachfolgenden Tagen weitere Angriffe. Die Stadt und der Flugplatz wurden dem Erdboden gleichgemacht.
02. Apr. 1945:	Einnahme des Flugplatzes durch sowjetische Panzerverbände

Abb. 30.: Die österreichischen Flieger mit deutschem Kreuz

Abb. 31.: Die Folgen

Abb. 32.: Reste.....

2.4. Die Besatzungszeit

1947:	Gründung des Amtes für Zivilluftfahrt
22. Dez. 1949:	Aufhebung des Segelflugverbotes durch die Alliierten . In Wiener Neustadt wurde im Geheimen der Grundstein für den Fortbestand des Flugplatzes gelegt. Nicht zerstörte Segelflugzeuge wurden in eine sichere Besatzungszone geschmuggelt. Der Platz wurde von der Roten Armee nur schlecht gepflegt.
1950 :	Das Flugfeld wurde neu ausgebaut. Im Herbst 1950 starteten die ersten Mig-15 von dem Flugplatz Wiener Neustadt.
27. Aug. 1955:	Übergabe des Flugfeldes und der Fliegerkaserne durch die sowjetischen Luftstreitkräfte an der österreichischen Bundesgebäudeverwaltung (BGV).

2.5. Die Neuzeit

22. Nov. 1955	Nach dem Ministerratbeschluss wurde unter anderem der Flugplatz in Wiener Neustadt dem Bundesheer der Zweiten Republik zugesprochen. Da er völlig zerstört war, konnte er zunächst nur für Außenlandungen und Übungen verwendet werden. Aufgrund des hohen Zerstörungsgrades und der Nähe zum „Eisernen Vorhang" wurde der Flugplatz aber anfangs von dem Militär nicht benutzt. Zusätzlich sollte die Bevölkerung vorerst noch geschont werden, da sie wegen des Flugplatzes viel Leit ertragen musste. Der zivile Fliegersport entdeckte den Platz wieder und die geschmuggelten Segelflugzeuge wurden zurück nach Wiener Neustadt gebracht. Die BGV erteilte nach Abzug der Besatzungsmächte dem „Aeroclub" das Benützungsrecht für den gesamten Platz.
ab 1955:	Der Flugsportverein "Flugring Wiener Neustadt" fungierte als Platzhalter. Die "Flugplatzbetriebsgemeinschaft" entstand als Dachverband für die zahlreichen Vereine. Durch die Auflösung des Flughafens „Aspern" stieg zusätzlich die Anzahl der Flugsportvereine in Wiener Neustadt.
1961:	Nutzung des Flugplatzes für Fallschirmsprungkurse durch das Bundesheer.
Juni 1965:	Flugplatzkommando nach Wiener Neustadt verlegt. Hauptaufgaben waren die Flugsicherung und die Platzerhaltung. Errichtung eines Kontrollturmes durch das Militär. Heutzutage wird der Flugplatz vom Militär als Zentrum der österreichischen Fallschirmsprungausbildung verwendet. Zusätzlich hat die „Cobra" Abteilung in der Nähe ein Ausbildungszentrum gegründet. Für die zivile Luftfahrt hat es die größte Bedeutung als Zentrum des Segelfluges innerhalb Österreichs.

3. Die Lage / Die Nutzung

3.1. Lage

Der "LOXN" befindet sich am nordwestlichen Rand von Wiener Neustadt. Die genaue Koordinaten lauten wie folgt: „LOXN" N =47.82, Ö=16.22. Der Platz ist sehr flach, die Niveauamplitude liegt bei 1-1.5 m. Der Durchmesser ist ca. 2000 m in jeder Richtung. In unmittelbarer Nähe befinden sich Einkaufzentren und andere Freizeitanlagen. Über die Strasse (der Flugfeldgürtel) befinden sich Wohnanlagen, die in der Nachkriegszeit entstanden (nach 1945). Die nächste Autobahnzufahrt ist ungefähr 3 km vom Flugplatz entfernt. Die Erschließung erfolg über die dem Flugfeld umkreisenden Strassen und Wege, und ist als sehr gut zu bezeichnen. Die Vegetation besteht zu 90% aus Gräsern und Gebüschen. Bäume wurden entlang der Strassen künstlich eingepflanzt und sollten vor allem als Sichtschutz für die Campingplätze der verschiedenen Vereine dienen. Die Bebauungshöhe liegt zwischen 4 und 12 m. Da es sich um ein Militärgelände handelt, ist kein Bebauungsplan mit Bebauungsklassen vorhanden. Die Wohnanlagen sind meist 5 bis 6 geschossig (ca.18 m hoch).

Abb. 33.: Die Erde und der LOXN

Abb. 34.: Lage in Europa

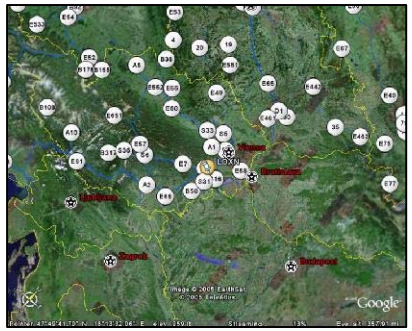


Abb. 35.: Lage in Österreich

3.2. Die Nutzung

Ursprünglich war der „LOXN" ein Militärflugplatz, wird aber heutzutage auch von zivilen Vereinen genutzt. Die zivile Nutzung erfolgte durch eine Genehmigung des Bundesministeriums für Landesverteidigung. Aufgrund dieser Genehmigung siedelten sich im Laufe der Jahre auf dem LOXN viele verschiedene Vereine an. Die Vereinsmitglieder verbringen hier mehrere Tage mit ihrem Hobby - das Fliegen. Manche verbringen ihren gesamten Urlaub auf dem Flugplatz zusammen mit ihren Familien. Das bedeutet, dass neben den Hangars für die Flugzeuge auch Unterbringungsmöglichkeiten für die Menschen benötigt werden.

Zurzeit stehen auf dem Gelände sowohl Abstellplätze für Wohnwägen und Zelte als auch Bungalows zur Verfügung. Für die Kinder gibt es Spielplätze sowie Freizeiteinrichtungen für die Erwachsenen. Für die Gestaltung der Abende gibt es Feuerstellen, an denen gegrillt und zusammen Zeit verbracht werden kann. Die Ereignisse des abgelaufenen Tages können hier ausdiskutiert und Pläne für die folgenden Tage geschmiedet werden.

Zusätzlich stehen auf dem Flugplatz auch zwei Gastronomiebetriebe, die nicht nur in den Sommermonaten, sondern das ganze Jahr hindurch in Betrieb sind. Das bedeutet, dass auch ein Teil der einheimischen Bevölkerung seine Freizeit gern auf dem Flugplatz verbringt und das Flugplatzgelände nicht nur von einer geschlossenen Gesellschaft genutzt wird.

Abb. 36.: Lage in Niederösterreich

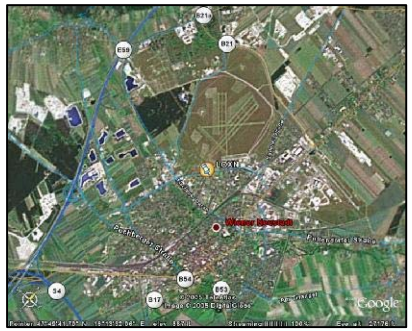


Abb. 37.: Lage Wiener Neustadt

Abb. 38.: Lage des zu bebauenden Grundstückes

Die Verwaltungen der verschiedenen Vereine und die Werkstätten sind entweder in den Hangars oder in kleinen barackenartigen Anbauten untergebracht. Jeder Klub besitzt einen Gemeinschaftsraum, in dem verschiedene Besprechungen und Veranstaltungen abgehalten werden. Dieser Raum ist das Herzstück jedes Fliegervereins und für die Erhaltung des Gemeinschaftsgefühls unabdingbar. Ein solcher Verein ist auch eine juristische Person und somit ist eine ausführliche Dokumentation über Finanzen und Geschäfte des Vereins zu führen. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit eines Verwaltungsraumes für jeden Verein.

Der Flugplatz ist verkehrstechnisch sehr gut erschlossen. Westlich davon befindet sich die Zufahrt der Südautobahn, wodurch der Flugplatz sehr gut erreichbar ist. Es ist nicht notwendig durch die Stadt durchzufahren, um ihn zu erreichen, wodurch das Stadtverkehr nicht unnötig belastet wird. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn die Flugapparate bei Wettbewerben oder anderen Veranstaltungen transportiert werden müssen.

Abb. 39.: Wohnwägen vor dem Hangar

Abb. 40.: Der Campingplatz

Abb. 41.: Anzeige über eine bevorstehende Veranstaltung

4. Anforderungen

Welche Flieger kommen zum Einsatz und wie viel Platz brauchen sie für die Lagerung? Für die Anforderungserhebung wurden die Daten vom Klub „ASKÖ Flugsport Wien" als ein typischer Vertreter eines Flugsportvereins auf dem LOXN analysiert, um die benötigte Fläche ermitteln zu können. Der Verein benutzt elf verschiedene Flugzeugtypen, die sich in zwei Hauptgruppen gliedern: einerseits die Segelflieger und andererseits die Motorsegler.

Die Segelflieger sind ohne Motor und brauchen zum Starten entweder eine Seilwinde oder ein Schlepperflugzeug. Die Motorsegler können selbständig starten und können auch als Schlepper benutzt werden. Der Verein ist im Besitz von zwei Seilwinden und zwei Motorsegler die zum Starten der Segler geeignet sind. Zu der technischen Ausrüstung gehören auch eine mobile Tankstelle, ein paar PKW-s zum Positionieren der Segler auf der Piste und mehrere Anhänger zum Transportieren der Flugzeuge.

Abb. 42.: Hangar

Abb. 43.: Hangar

Abb. 45.: Hangar ASKÖ

Abb. 46.: Schleppflugzeug

Abb. 44.: Der Vorplatz zwischen den Hangars

Die Segler können zum Zweck einer längeren Lagerung auseinander genommen werden, um Platz zu sparen bzw. können auf die Anhänger geladen aufbewahrt werden. Im Vergleich dazu können die Motorsegler nicht zerlegt werden. Sie haben dafür aber kleinere (kürzere) Flügel und Rumpfe. Für die Gewährleistung des üblichen Betriebes sind eine Garage (für Pkws, LKWs und Sonderfahrzeuge), eine Werkstätte, ein Lager für Brennstoffe, sowie ein Lager für Kleinmaterial notwendig. Für Klubmitglieder und andere Besucher sind Parkplätze notwendig.

Abb. 47.: Der Fluglotzenturm

Abb. 50.: Segleranhänger

Abb. 51.: Segleranhänger

Abb. 52.: Segleranhänger

Abb. 48.: Vorplatz vor einem Hangar

Abb. 53.: Pilotplatz

Abb. 54.: Mittlerer Hangar

Abb. 55.: Segleranhänger mit Werbung

Abb. 49.: Befördern des Seglers zum Start

Abb. 59.: Segleranhänger mit Werbung

Abb. 60.: Dimona Schlepper

Abb. 56.: Werkstätte

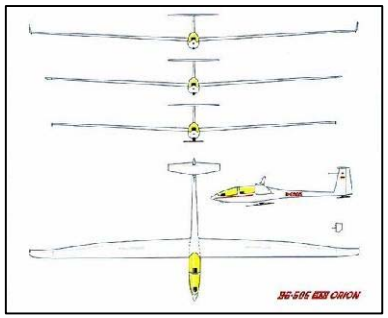


Abb.61.: Segler mit variablen Flügel

Abb. 62.: Segler

Abb. 57.: Zusatzeinrichtung zum Seglertransport

Abb. 63.: Superdimona

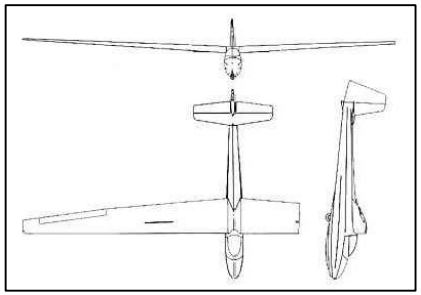


Abb. 64.: Historischer Segler

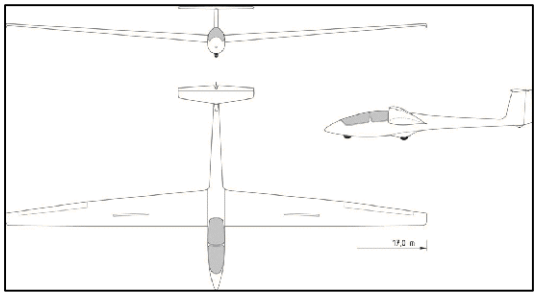


Abb. 58.: Moderner Segler

Abb. 68.: Windstrumpf

Abb. 69.: Besprechungszimmer

Abb. 70.: Kfz. Garagen

Abb. 65.: Tankstelle

Abb. 71.: Grillplatz

Abb. 72.: Gemeinschaftsraum

Abb. 73.: Flugplatzfahrzeuge

Abb. 66.: Windrichtungzeiger

Abb. 74.: Teeküche

Abb. 75.: Verwaltung, Vereinslokal

Abb. 76.: Schlafräume

Abb. 67.: Wohnwägen am Flugplatz

5. Das Raumprogramm

Notwendig sind ca. dreisig Parkplätze, eine Werkstätte, vier Abstellplätze für die Nutzfahrzeuge, Kinderspielplatze, ein Lagerfeuerplatz, ein Gemeinschaftsraum, ein Lokal, ein Hangar für ca. fünfzehn Fluggeräte und Übernachtungsmöglichkeiten für 40 bis 60 Personen.

Die Masse für die von Personen genutzten Räumen sind weitgehend standardisiert und somit relativ einfach zu ermitteln. Im Vergleich dazu können die Plätze für die Flugzeuge anders genutzt werden und unterliegen daher nicht unbedingt einem gleichwertigen Standard. In den herkömmlichen Hangars werden die Flugzeuge nicht nur am Boden aufbewahrt. Da die Maschinen relativ leicht sind (ca. 400 kg), wird sehr gerne auch die Höhe der Hallen genutzt. Die Flugzeuge werden auch auf die Decken aufgehängt. Die Masse der Segler sind durchschnittlich: Länge 8-9 m, Spannweite maximal bis 20 m und Höhe ca. 2 m. Sie können auch nebeneinander geschlichtet werden, um Platz zu sparen. Bei kleineren Vereinen und kleineren Hangars werden die Flügel abmontiert und auf die Anhänger aufbewahrt (Masse ca.: Breite 1.5 m, Länge 9 m und Höhe 2 m). Das ist bei Hangars mit kleineren Einfahrten sehr nützlich. Die Motorflieger sind meistens gleichgross und mit einer relativ geringen Spannweite - ca.10 m. Um einen einfachen Betrieb zu ermöglichen, soll die Einfahrt so breit wie möglich sein.

Die von dem Verein ASKÖ verwendeten Flächen sind wie folgt nach Funktionen aufgeteilt:

Abb. 80.: ASKÖ Flächennutzung

Abb. 77.: ASKÖ Hangar

Abb. 78.: ASKÖ Hangar

Abb. 79.: ASKÖ Hangar

6. Das Konzept

Der Grundgedanke des Projektes ist ein einziges Gebäude zu errichten, das alle derzeit von einem Verein benutzte Flächen und vorhandenen Ressourcen einschließt. Die zurzeit benutzten Wohnwägen, Hangars und anderen Gebäude sollen durch ein neues Gebäude ersetzt und optimiert werden. Die Überlegungen gehen in Richtung Verwendung der Höhe, d.h. für verschiedene Funktionalitäten soll auch die Z-Achse benutzt werden. Funktionen, die derzeit auf dem Feld verteilt sind, sollen übereinander gestapelt und somit Fläche gewonnen werden. Diese neu gewonnene Fläche kann für andere Zwecke verwendet werden.

Die Flieger und alle anderen notwendigen Geräte werden weiterhin auf dem Boden gelagert. Das bedeutet, dass im "Erdgeschoss" ein "normaler" Hangar entstehen wird, in dem alle Funktionen untergebracht werden, die mit den Fliegern und anderen Maschienen zu tun haben. Zusätzlich wird ein Verwaltungsbüro des Vereins in dem Hangar untergebracht.

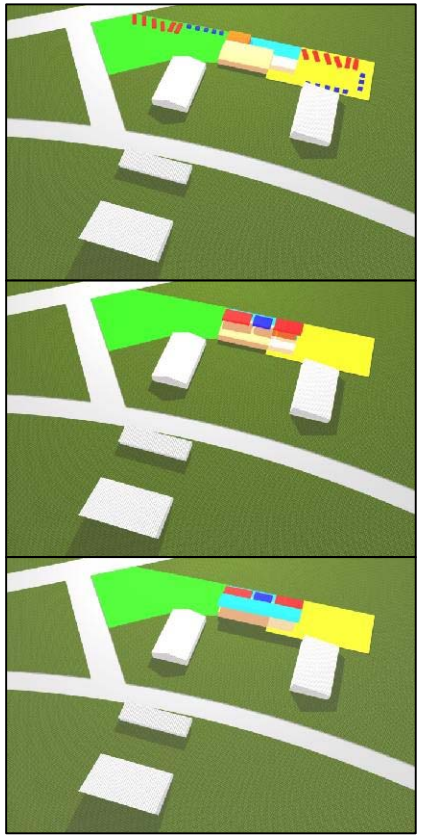
Auf der rechten Seite des Gebäudes werden die Parkplätze für die Vereinsmitglieder und für andere Gäste errichtet. Auf diese Weise werden die ankommenden und abfahrenden Autos den Flugbetrieb nicht stören. Auf der linken Seite dagegen befinden sich die Parkplätze für die Nutzfahrzeuge, die auf dem Flugfeld gebraucht werden. Zusätzlich werden dort die Müllcontainer abgestellt.

In dem Obergeschoss des Gebäudes werden sich das Motel, das Restaurant und die Lobbi befinden. Für die Motelgäste gibt es auch eine kleine Gemeinschaftsküche.Es ist weiterhin vorgesehen, das intensiv begrünte Dach des Hangars als schattige Erholungs- und Aussichtsplattform zu verwenden. Diese kann einerseits vom Boden und andererseits von dem Zwischengeschoss des Fahrstuhls erreicht werden.

Auf der hinteren Seite des Gebäudes befinden sich anschließend verschiedene Freizeit-einrichtungen, wie zum Beispiel ein Kinderspielplatz, ein neu gestalteter Grillplatz, eine Liegewiese, Zelt- und Wohnwagenplätze etc.

Der Flugplatz befindet sich ganz nah an der Autobahnausfahrt und diese Gegebenheit soll ausgenutzt werden. Da die verschiedenen Vereine den Flugplatz hauptsächlich in den Sommermonaten verwenden, soll durch die zusätzliche Funktion des Motels die Benutzung des Platzes über das ganze Jahr erweitert werden. Das Motel soll nach dem Kreditkartensystem von "Orange Wings" betrieben werden, wodurch ein 24h Betrieb ohne Personal ermöglicht wird. Die An- und Abmeldung sowie Reservierungen von Zimmern erfolgen über eines sich im Foyer des Motels befindenden Terminals bzw. über das Internet. Für den Dauerbetrieb wird nur Reinigungspersonal benötigt. Über das System wird abgerufen, wann ein Gast ausgecheckt hat und das frei gewordene Zimmer aufzuräumen ist. Auf diese Weise kann das Motel eine Art Autobahn - Raststätte werden und so ganzjährig benutzt werden.

Die von dem Verein ASKÖ verwendeten Flächen nach Funktionen aufgeteilt:

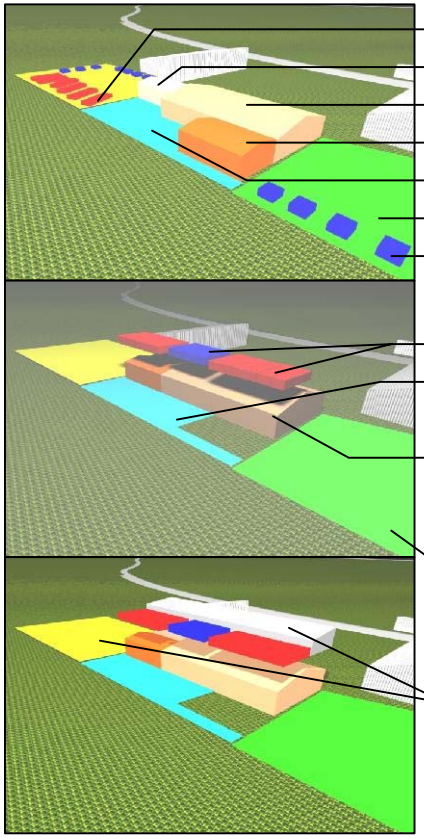


Ist-Zustand

Umstrukturierung laut Konzept

Dazugewonne Fläche nach der Umsturkturierung

Abb. 81 - 83.: ASKÖ Flächennutzung und Umschlichtung der Funktionen (Rendering) - Nordansicht



Transportcontainer
Kfz Werkstätte
Hangar für Flieger
Verwaltung, Gemeinschaftsraum
Grillplatz
Campingplatz / Parkplatz
Wohnwägen

Wohnwägen, Campingplatz
Grillplatz
Transportcontainer
Kfz Werkstätte
Hangar für Flieger
Verwaltung, Gemeinschaftsraum
Parkplatz / Freifläche

Gewonnener Raum zur Entstehung des Motels oder vermietbare Flächen bzw. Räume

Abb. 84 - 86.: ASKÖ Flächennutzng und Umschlichtung der Funktionen (Rendering) - Ostansicht

6.1. Inspiration

Die Inspiration für die Konstruktion des Gebäudes kommt aus dem Flugzeugbau, und speziell aus den Pionierzeiten des Fliegens, als noch keine speziellen Materialien zur Verfügung standen und sich die Flugzeugbauer mit der Steifigkeit der vorhandenen Werkstoffe zufrieden geben mussten. Diese durch viele Versuche und Fehler entstandenen Konstruktionen besitzen ein Art Ehrlichkeit, die es heutezutage nicht mehr gibt. Man versteht die Konstruktion beim ersten Blick. Die Erbauer dieser "Klapperkisten" mussten mit dem Pessimismus der anderen und mit ihrer eigenen geistigen Vorstellung kämpfen, wurden oft ausgelacht und verspottet. Und trotzdem haben es viele von ihnen geschafft abzuheben.

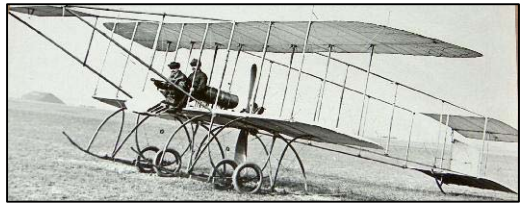


Abb. 87.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

Abb. 88.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

Abb. 89.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

6.2. Materialien

Die Materialien, die damals zur Verfügung standen, sind uns mittlerweile sehr gut bekannt und wurden weitgehend weiterentwickelt. Inzwischen verfügen wir über Glasfasern, verstärkten Verbundwerkstoffen, speziellen Stahllegierungen sowie Holzverbundwerkstoffen. Verändert hat sich auch die Ehrlichkeit in dem Design - heutzutage ist es modern geworden amorphe, von den Physikgesetzen losgelöste Formen zu implantieren, die synthetischen Ursprunges sind. Diese sollen als Ersatz für die von der Menschheit erträumte interstellare Realität (Fiktion) dienen.

Abb. 90.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

Abb. 91.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

Abb. 92.: Historische Bilder: Flugfeld Wiener Neustadt West

Konstruktionen aus früheren Zeiten:

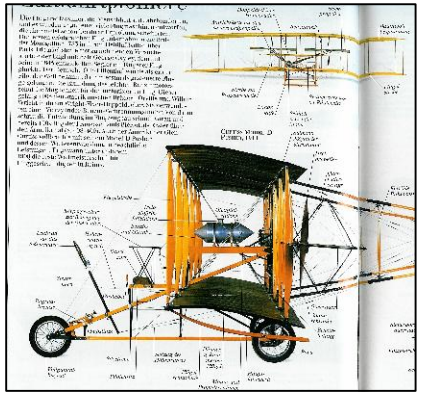
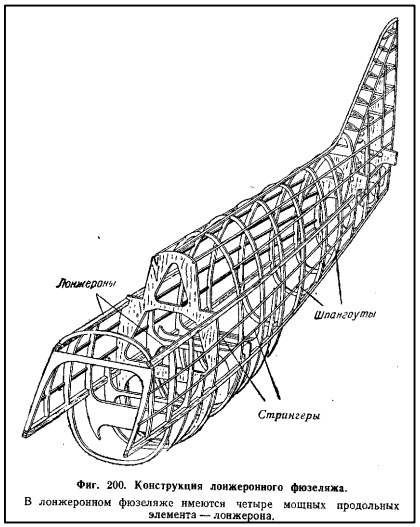
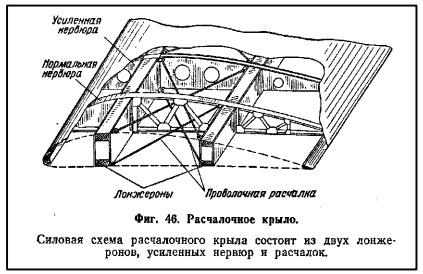


Abb. 96.: Historisches Flugzeug



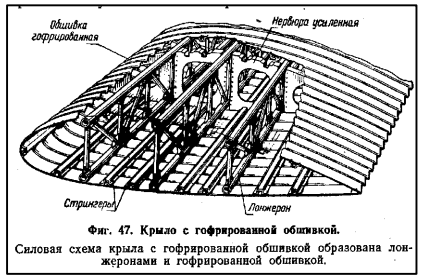
Фиг. 200. Конструкция лонжеронного фюзеляжа.
В лонжеронном фюзеляже имеются четыре мощных продольных элемента — лонжерона.

Abb. 97.: Historische Holzkonstruktion



Фиг. 46. Расчалочное крыло.
Силовая схема расчалочного крыла состоит из двух лонжеронов, усиленных нервюр и расчалок.

Abb.93.: Historische Holzkonstruktion



Фиг. 47. Крыло с гофрированной обшивкой.
Силовая схема крыла с гофрированной обшивкой образована лонжеронами и гофрированной обшивкой.

Abb.94.: Historische Wellblechkonstruktion

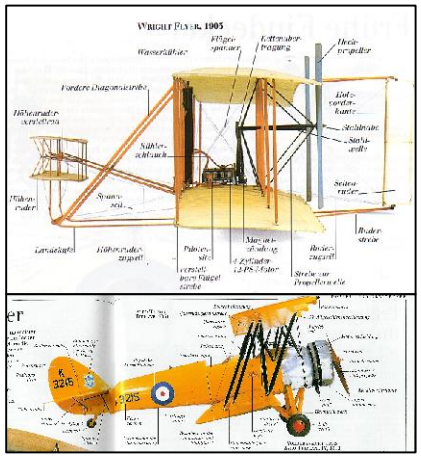
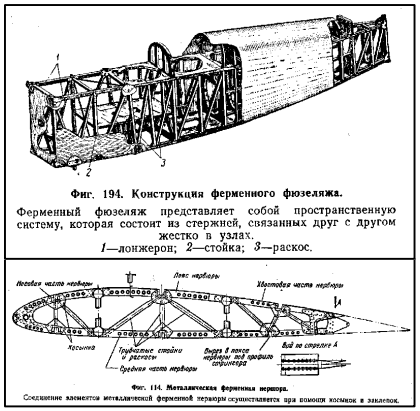


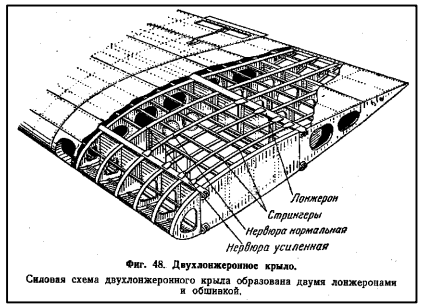
Abb. 98-99.: Historisches Flugzeug



Фиг. 194. Конструкция ферменного фюзеляжа.
Ферменный фюзеляж представляет собой пространственную систему, которая состоит из стержней, связанных друг с другом жестко в узлах.
1—лонжерон; 2—стойка; 3—раскос.

Фиг. 114. Металлическая ферменная нервюра.
Соединение элементов металлической ферменной нервюры осуществляется при помощи косынок и заклепок.

Abb. 100.: Holzrumpf
Abb. 101.: Stahlrippe



Фиг. 48. Двухлонжеронное крыло.
Силовая схема двухлонжеронного крыла образована двумя лонжеронами и обшивкой.

Abb. 95.: Historische Stahlkostruktion

7. Entwurfsvarianten

7.1 Skizzen

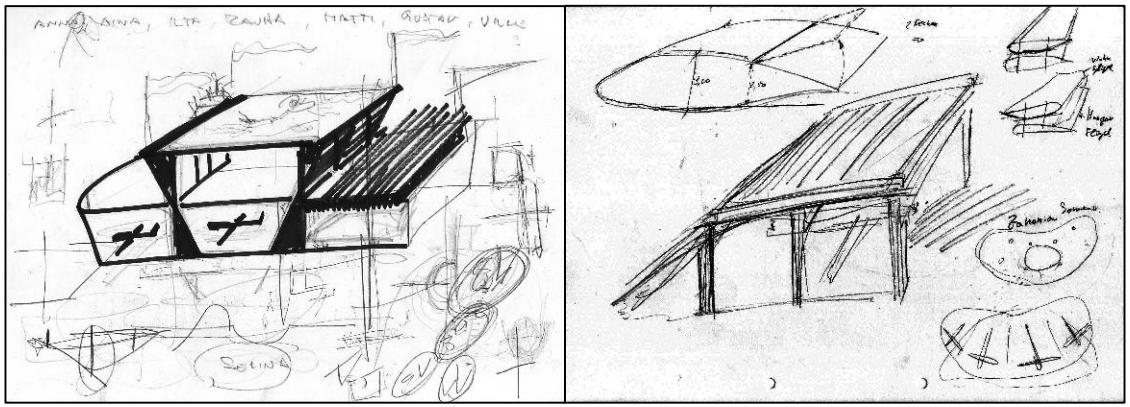


Abb. 104-105.: Erste Überlegungen über Verteilung und Formfindung auf Basis von Pfostenkonstruktionen

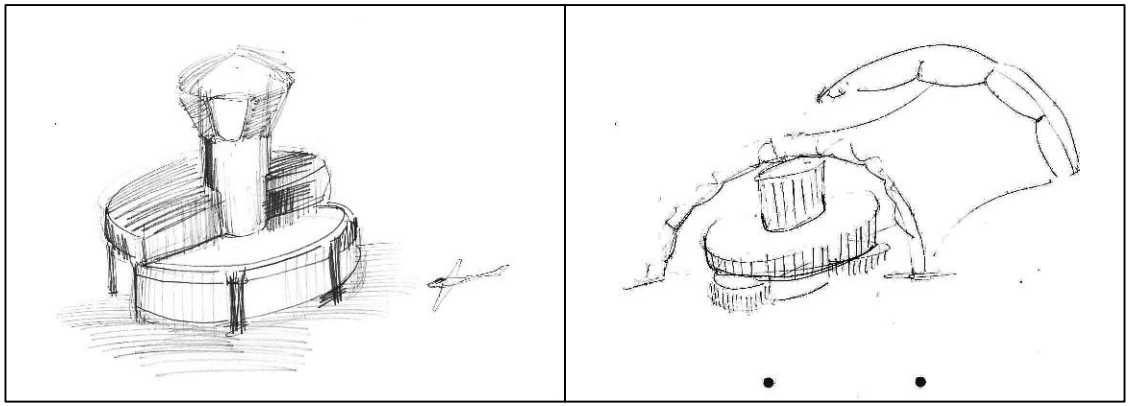


Abb. 106-107.: Überlegungen über Verteilung und Formfindung auf Basis des Zanonia Samens

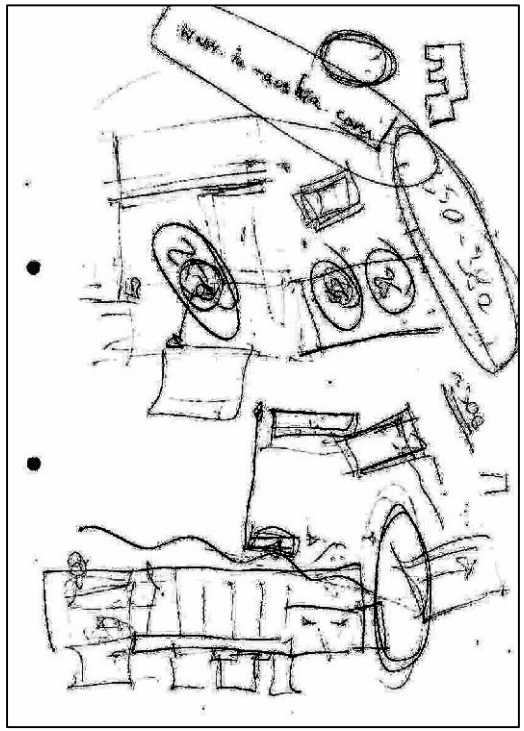


Abb. 102.: Erste Überlegungen über Verteilung und Formfindung

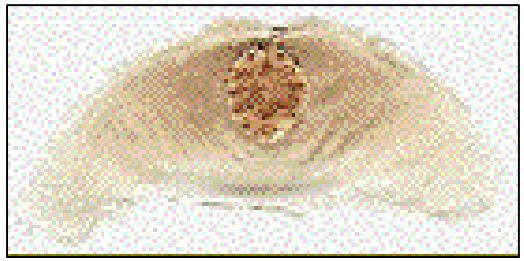


Abb. 103.: Der Zanonia Same, Vorbild für die "Nurflügler" und Anregung für eventuelle Formgebung

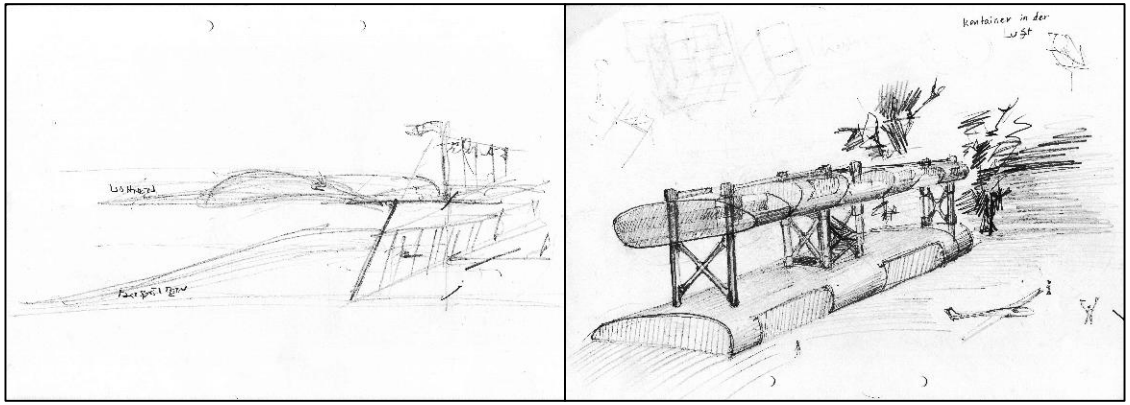


Abb. 110-111.: Anordung, Formgebung, Situierung

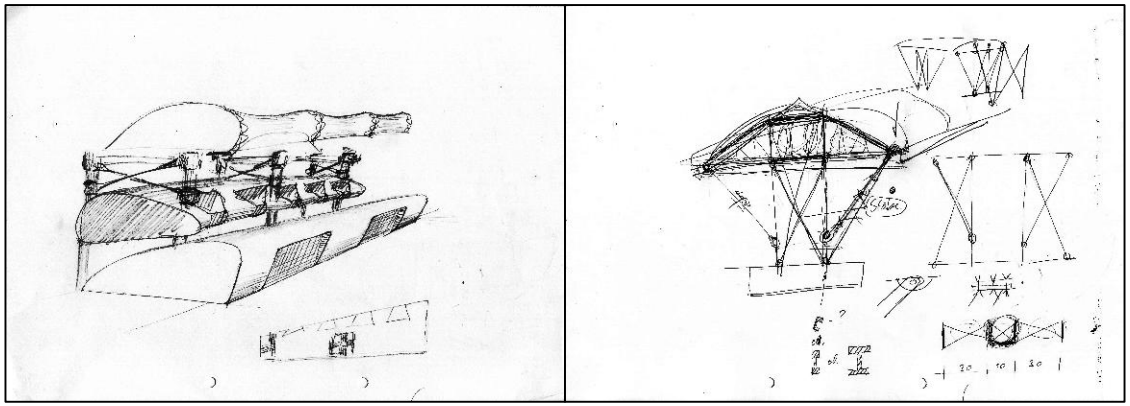


Abb. 112-113.: Formgebung, Konstruktion, Statik

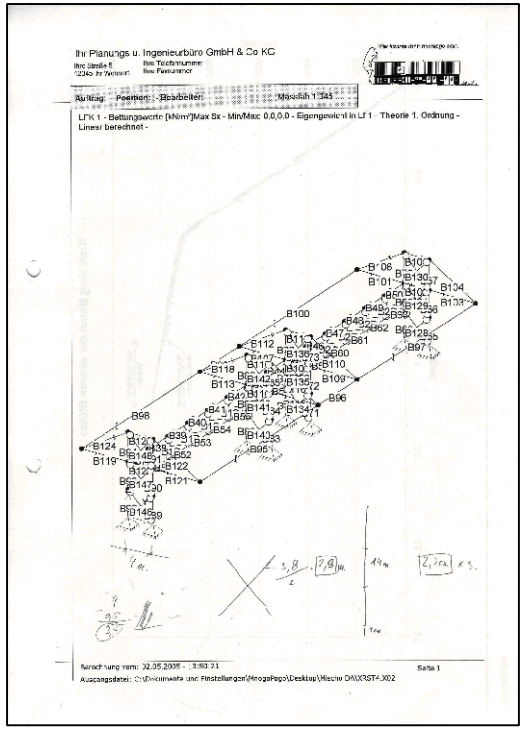


Abb. 108.: Statische Überprüfung der Konstruktion

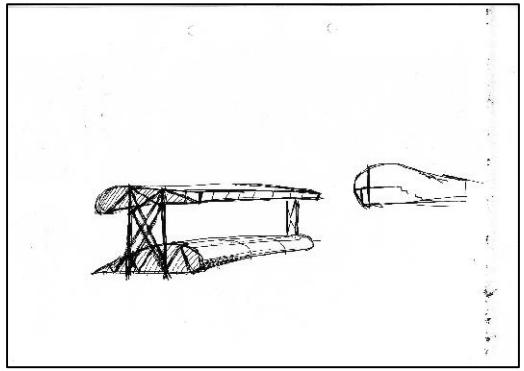


Abb. 109.: Formgebung

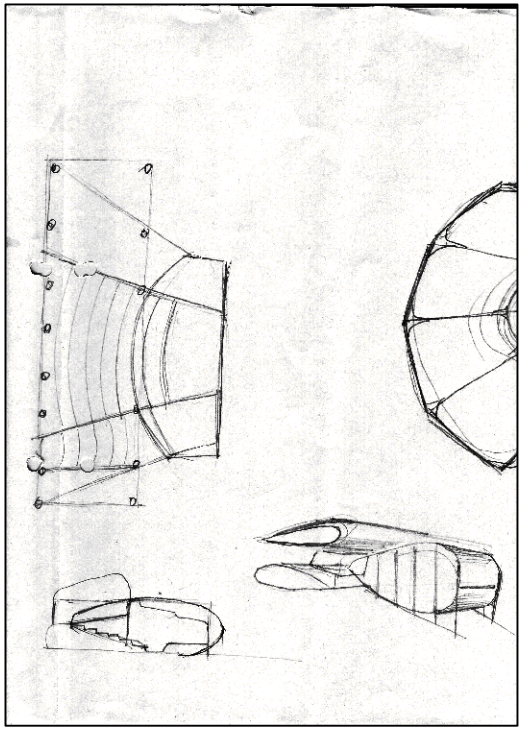


Abb. 116.: Varianten

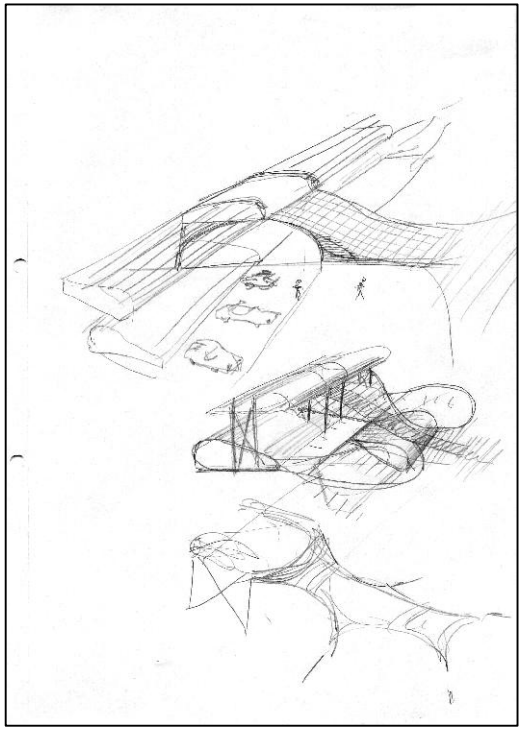


Abb. 117.: Varianten

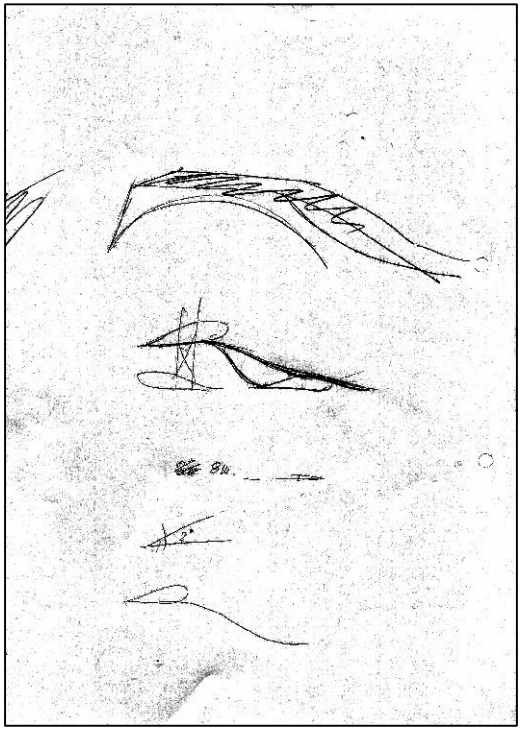


Abb. 114.: Weitere Möglichkeiten

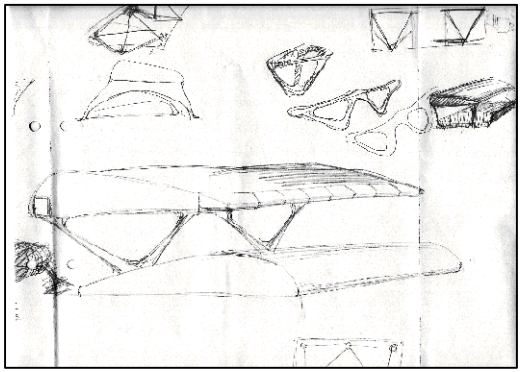


Abb. 115.: Varianten

7.2. Modelle

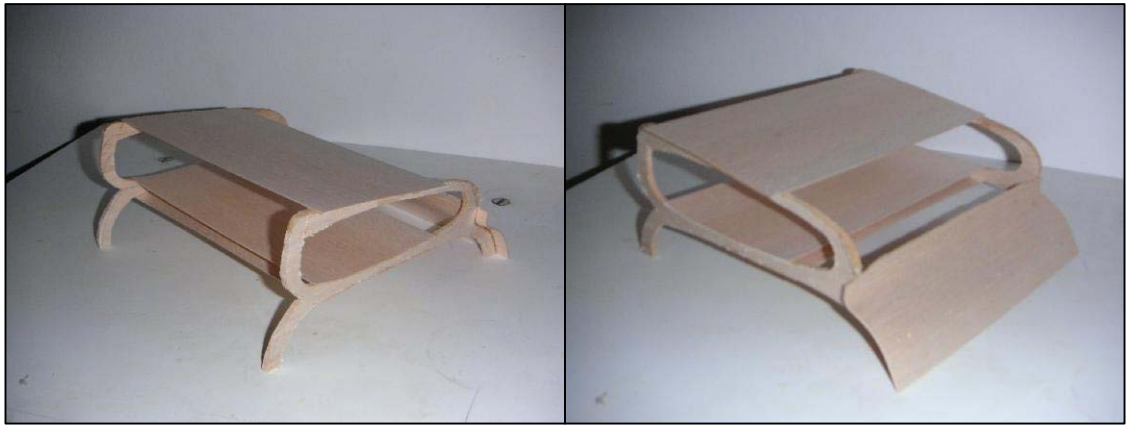


Abb. 121-122.: Holzmodel: Bei dieser Variante liegen die Wohnschlafräume direkt auf dem Hangar

Abb. 123-124.: Styrodur-Holz Model: Variante mit Fachwerkskonstruktion als tragende Konstruktion

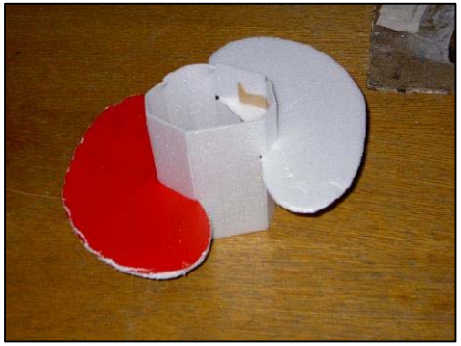


Abb. 118.: Model auf Basis des Zanonia Samens

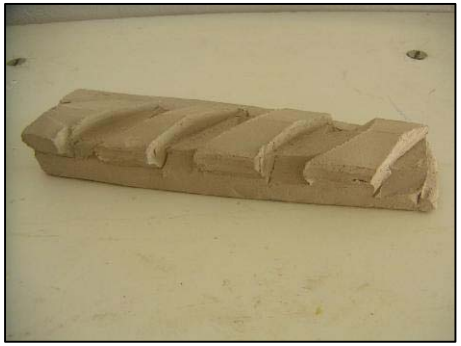


Abb. 119.: Tonmodel

Abb. 120.: Tonmodel

Abb. 128-129.: "Container auf dem Dach" Tragkonstruktion, Variante II

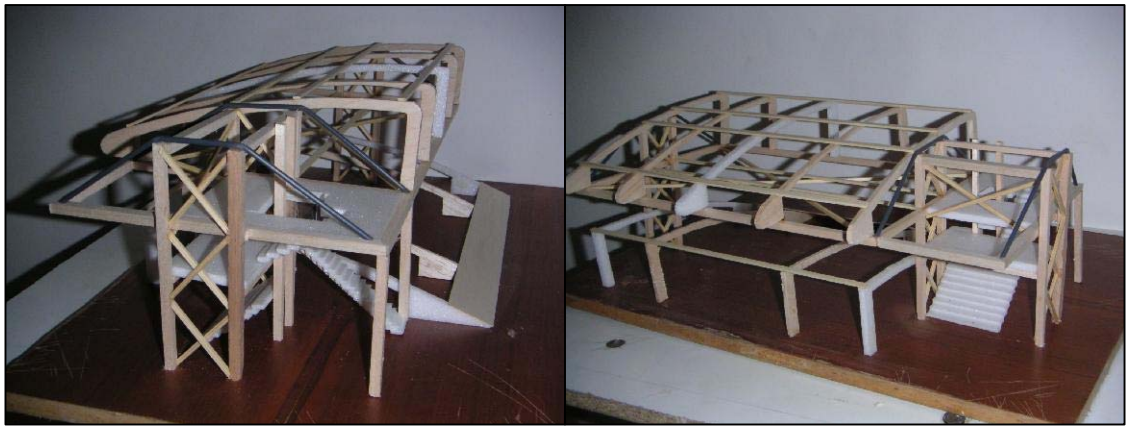


Abb. 130-131.: Holzmodel: Konstruktives Model mit Fachwerktragsystem

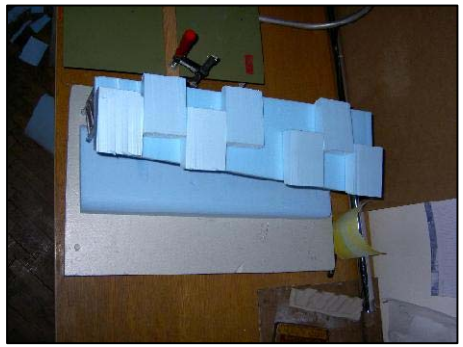


Abb. 125.: Model "Container auf dem Dach"

Abb. 126.: Model: Tragkonstruktion, Variante I

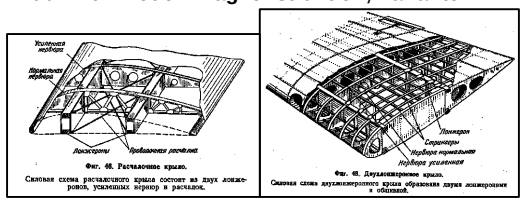


Abb. 127.: Inspiration zur Konstrunktion

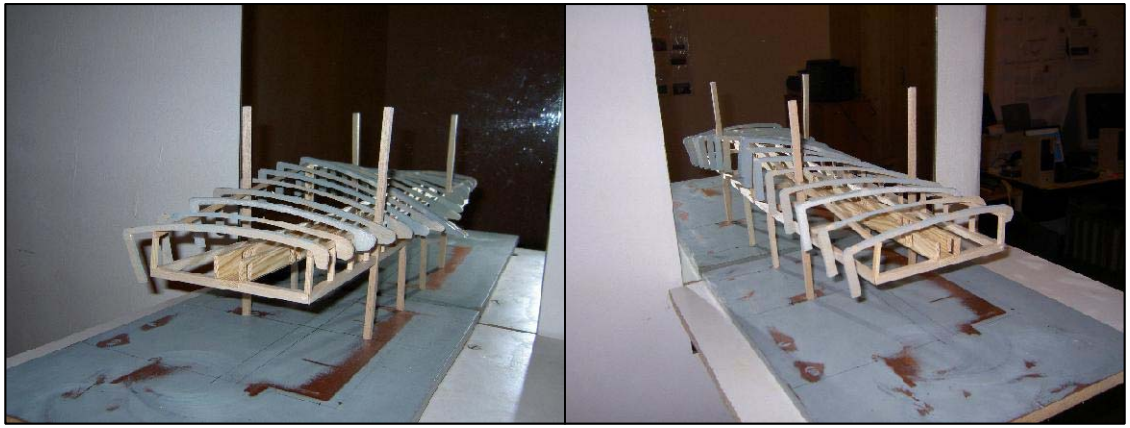


Abb. 135-136.: Neue Konstruktion, Variante I - Einsatz des Spiegels

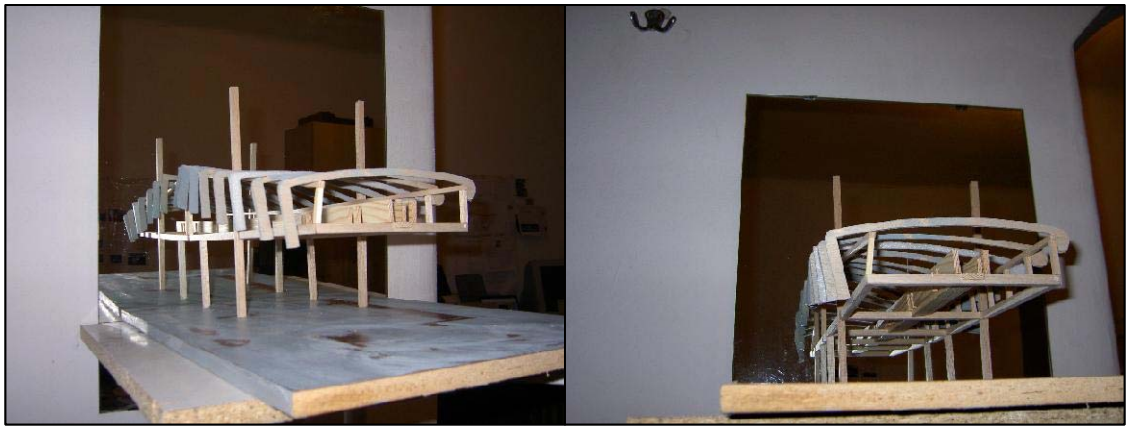


Abb. 137-138.: Neue Konstruktion, Variante I - Einsatz des Spiegels

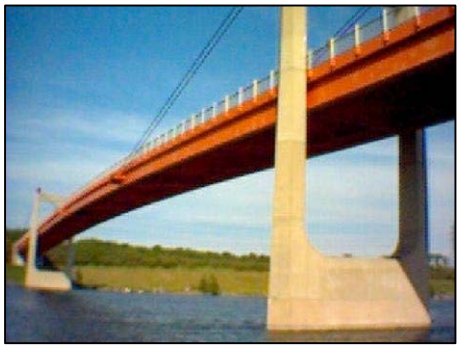


Abb. 132.: Inspiration für die Tragkonstrukition des Obergeschosses

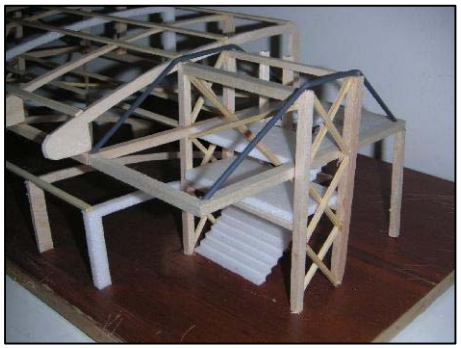


Abb. 133.: Fachwerkmodel mit Bühne in Richtung Flugplatz

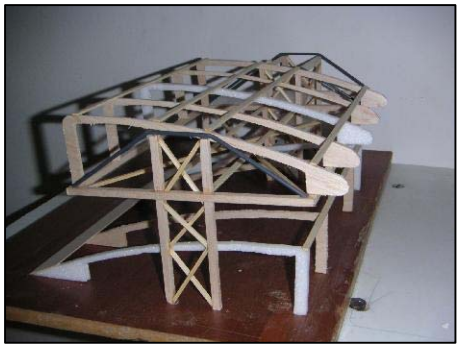


Abb. 134.: Fachwerkmodel

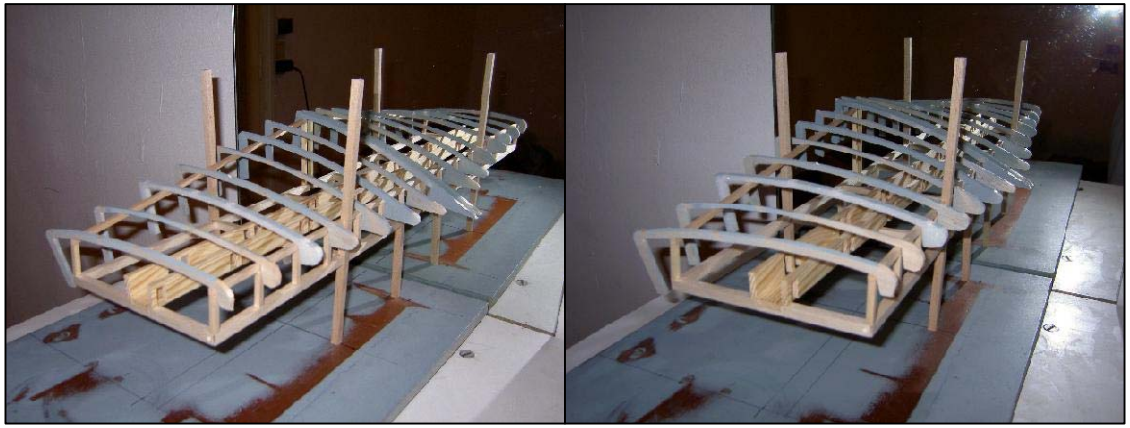


Abb. 142-143.: Konstruktives Model

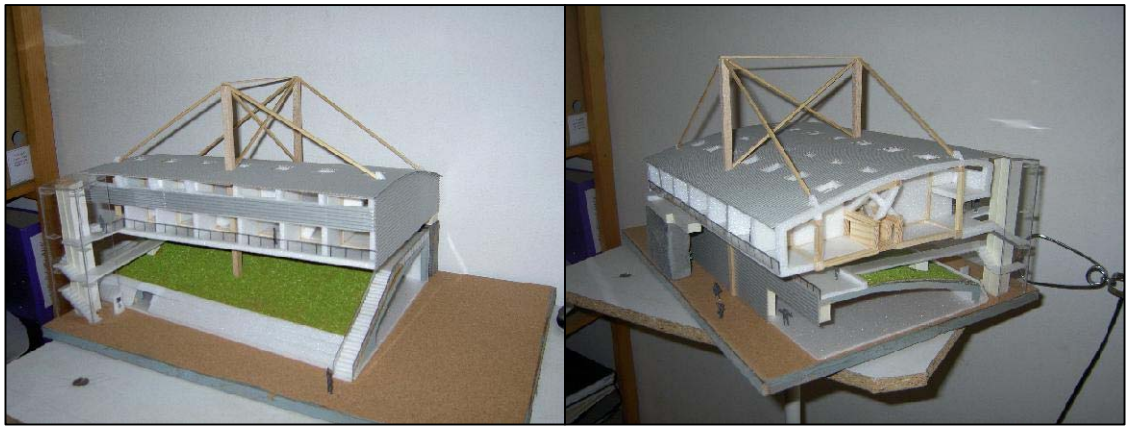


Abb. 144-145.: Model: Konstruktion Variante II

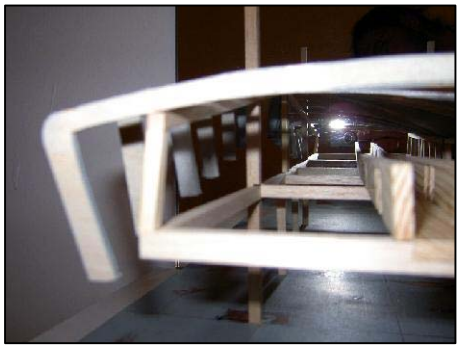


Abb. 139.: Model

Abb. 140.: Model

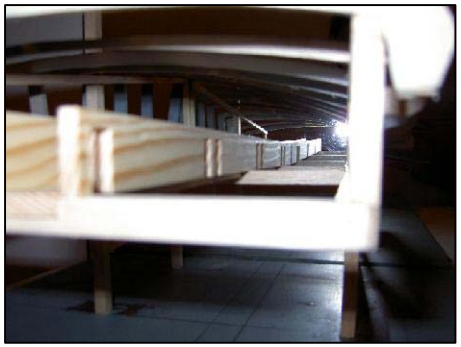


Abb. 141.: Model

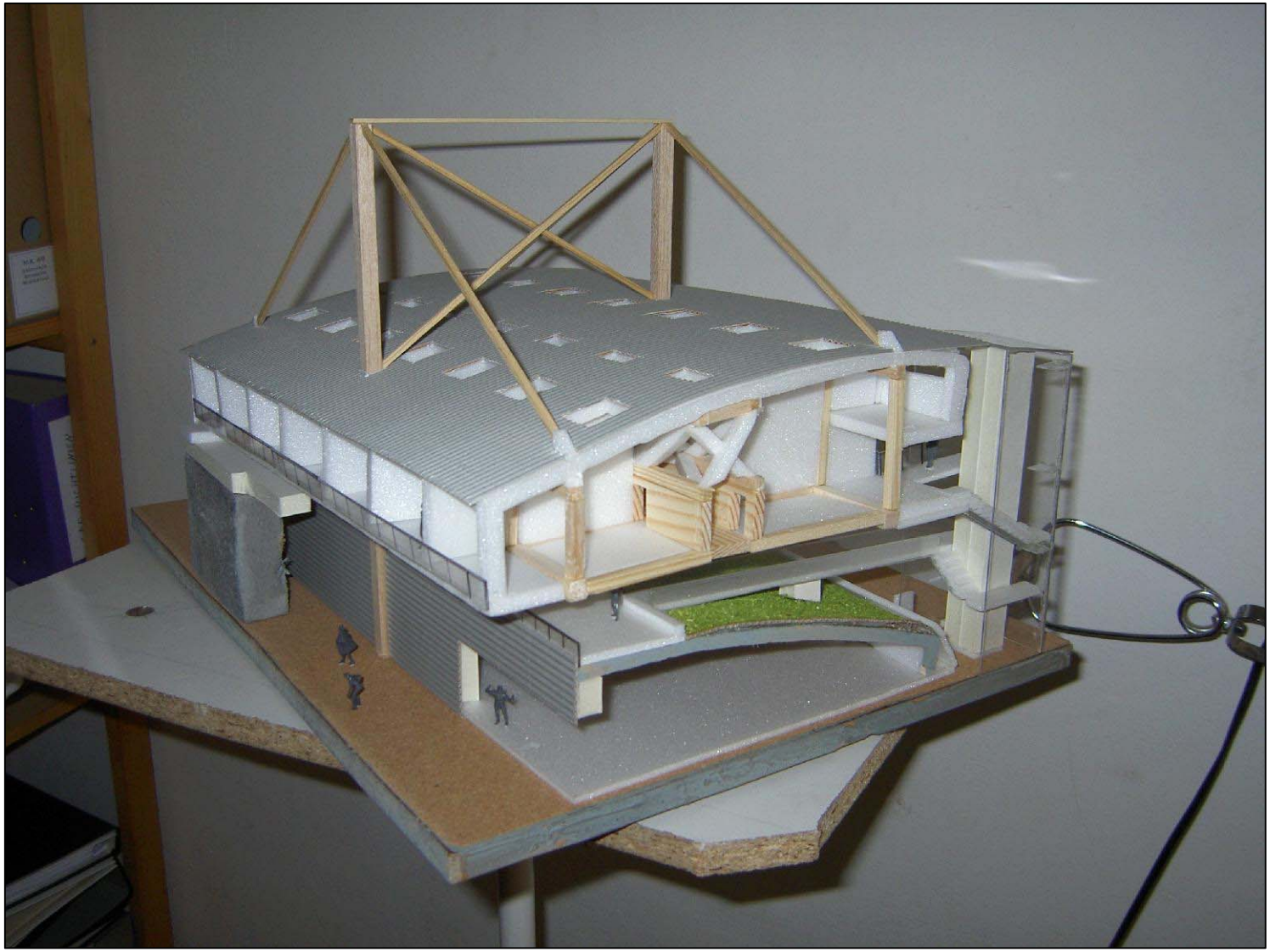


Abb. 146.: Abgabemodel

7.3. 3D Modelle

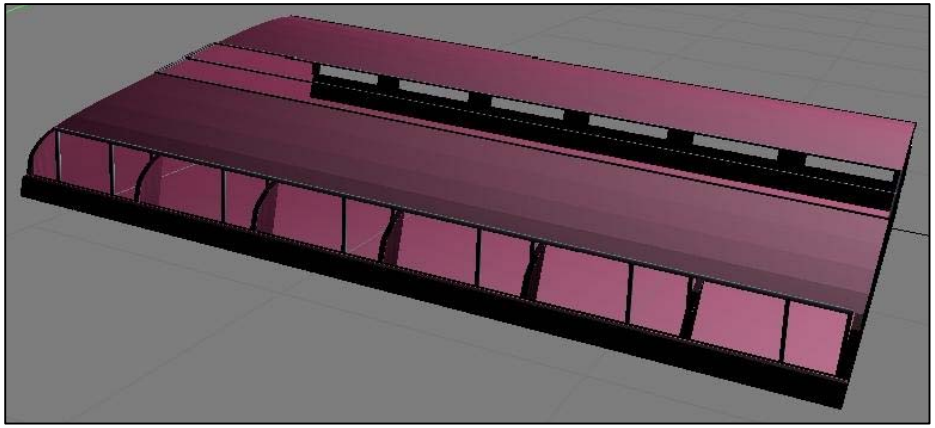


Abb. 150.: Obergeschoss Variante

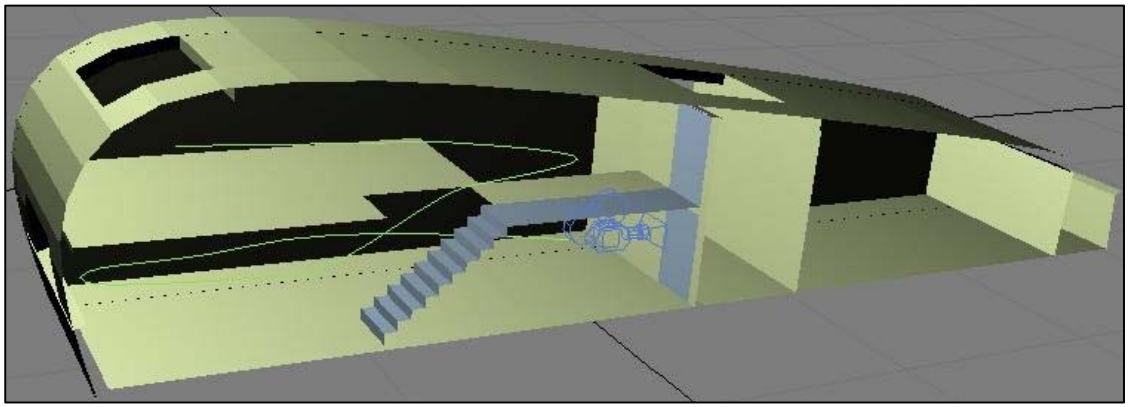


Abb. 151.: Variante Wohneinheit

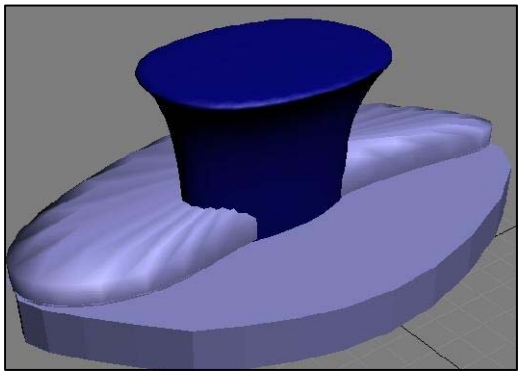


Abb. 147.: Model auf Basis des Zanonia Samens

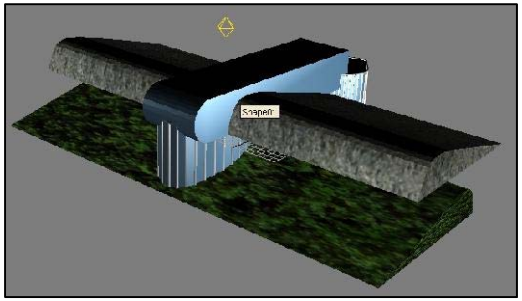


Abb. 148.: 3D Model Formsuche

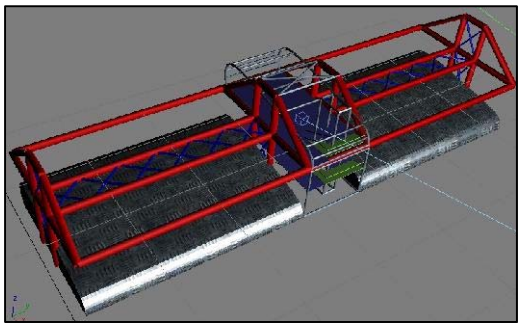


Abb. 149.: 3D Model Variante:
statisch untersuchte Konstruktion

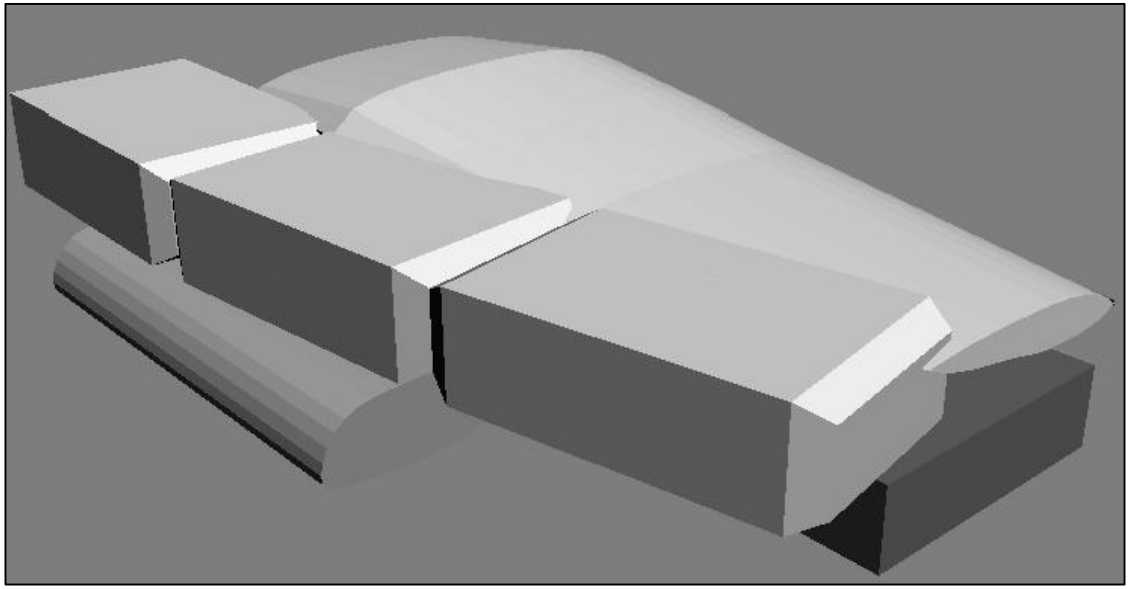


Abb. 155.: 3D Model: Jede Funktion besitzt eine eigene Volumeneinheit

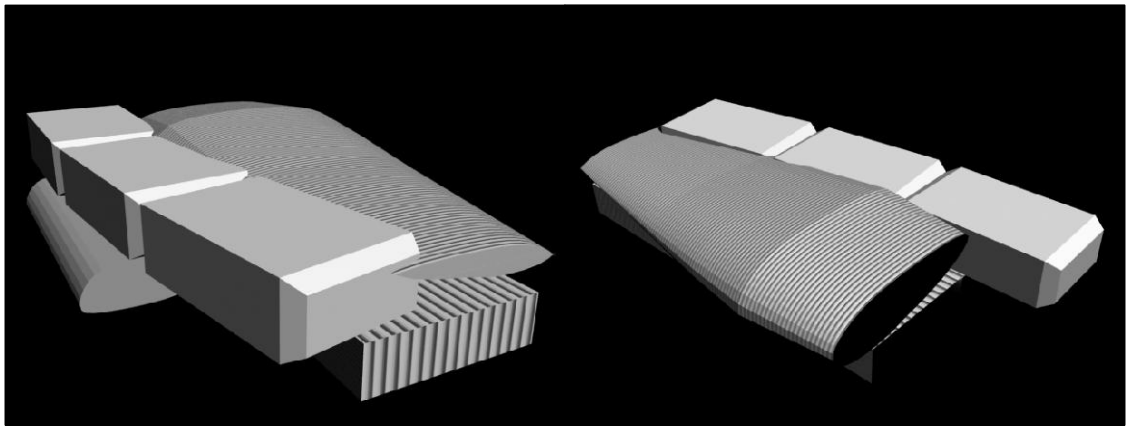


Abb. 156-157.: 3D Model: Jede Funktion besitzt eine eigene Volumeneinheit

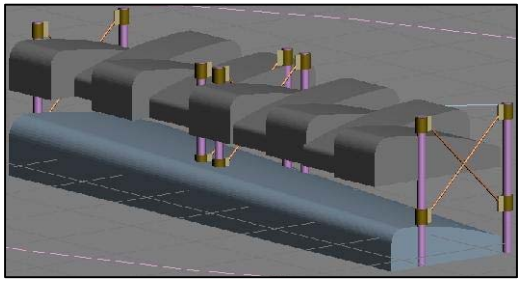


Abb. 152.: 3D Model: "Container in der Luft"

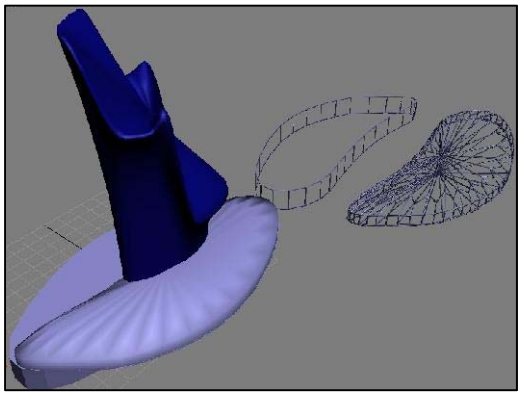


Abb. 153.: 3D: Model Zanonia

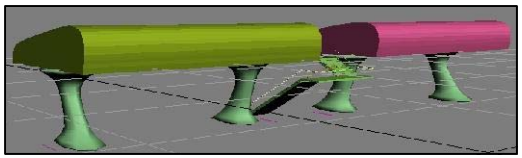


Abb. 154.: 3D Model

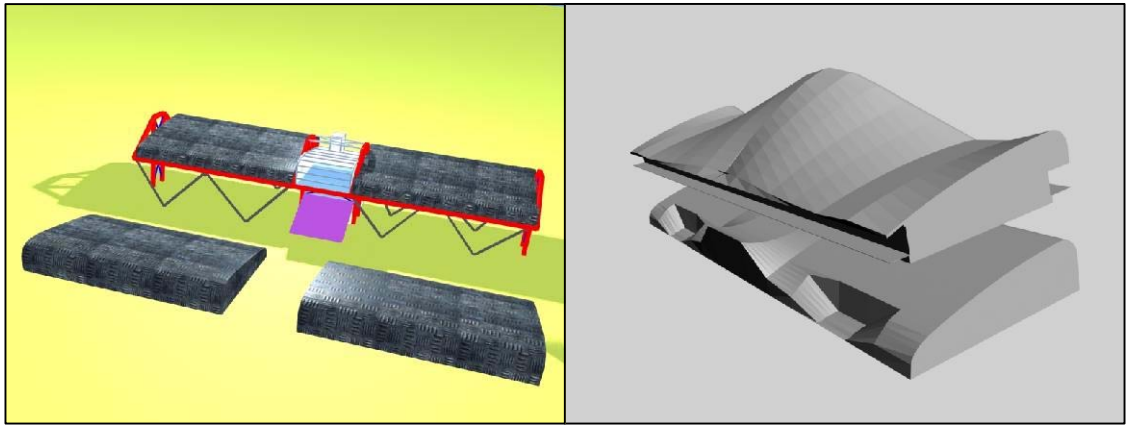


Abb. 160-161.: 3D Modelle: Formfindung

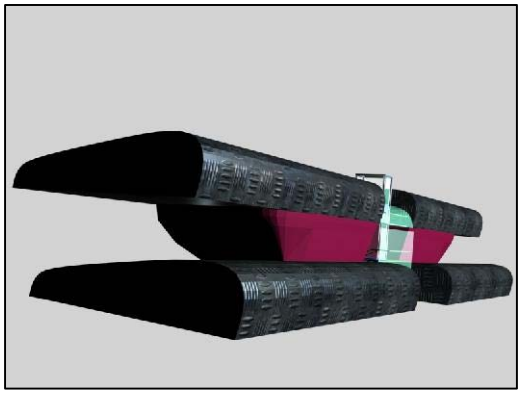


Abb. 158.: 3D Model: Versuch den Raum zwischen OG und EG zu verpacken

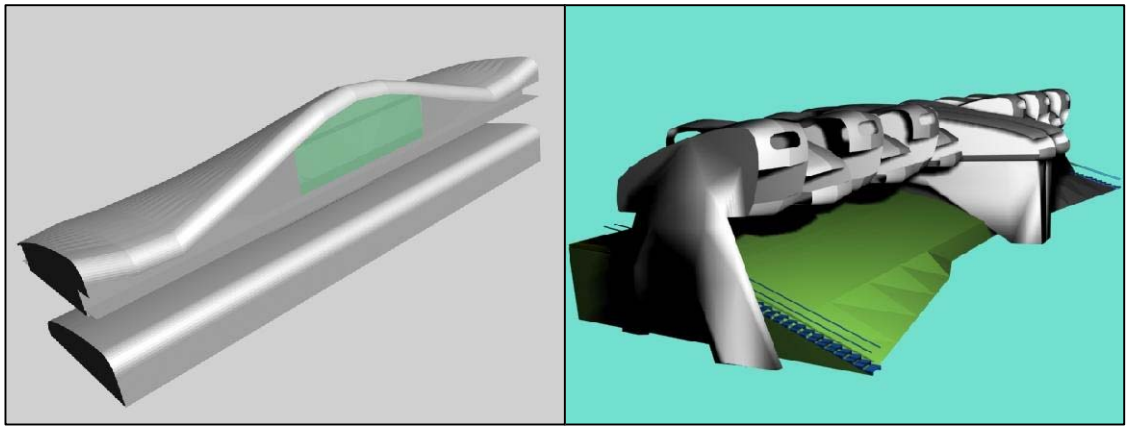


Abb. 162-163.: 3D Modelle: Formfindung

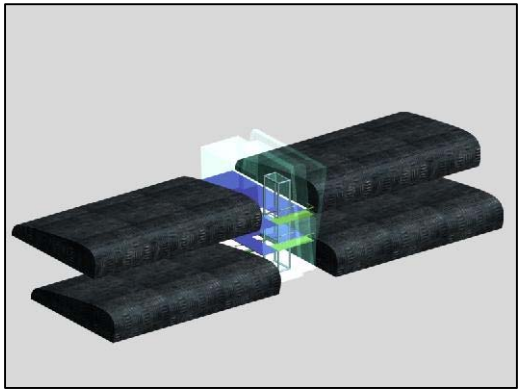


Abb. 159.: 3D Model: Formfindung

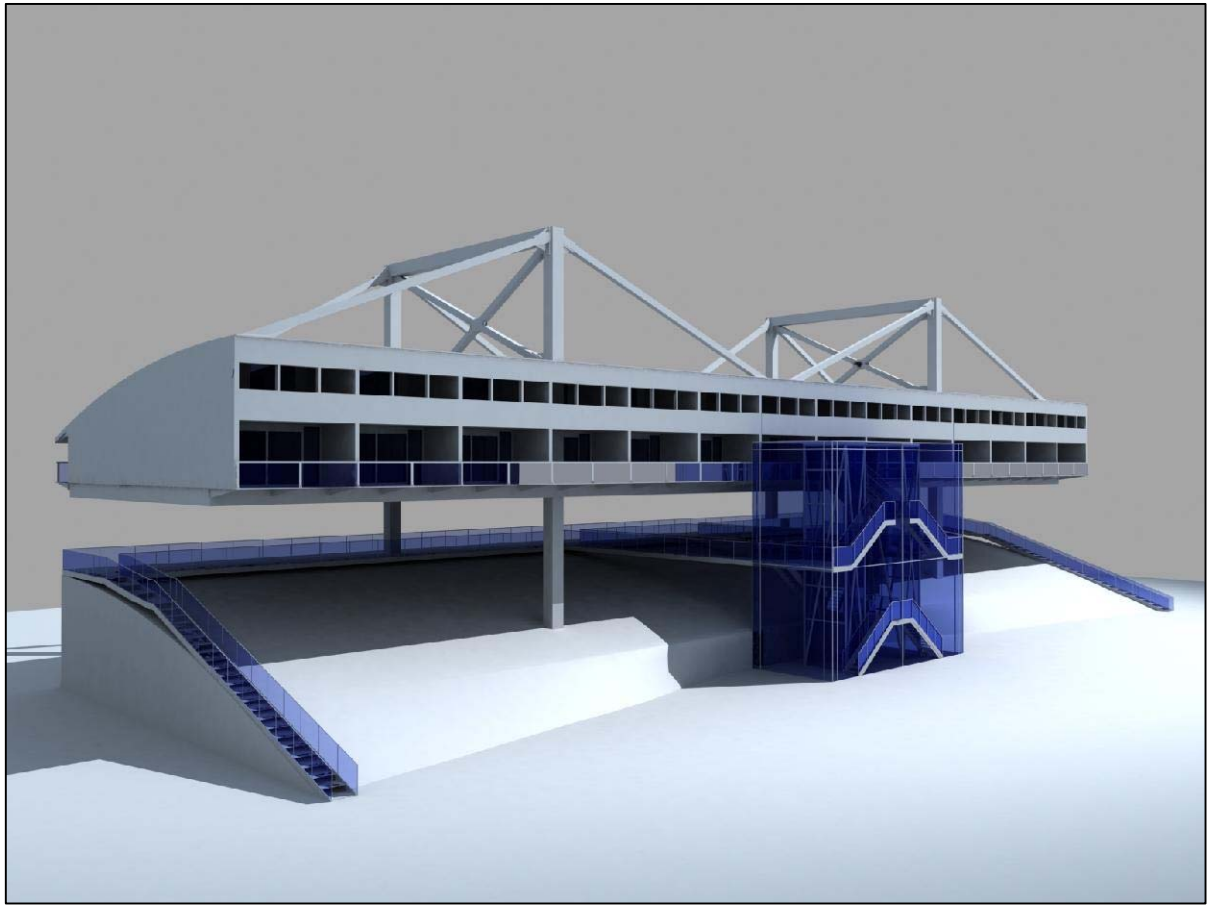


Abb. 167.: 3D Abgabemodel

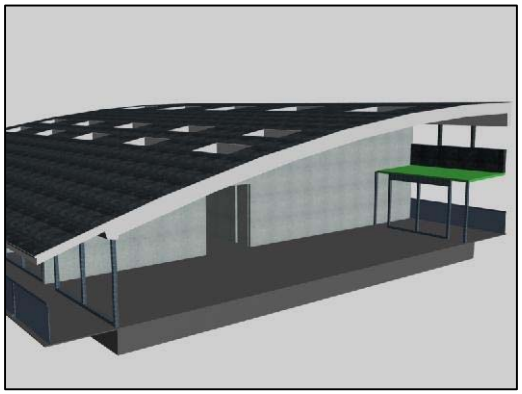


Abb. 164.: 3D Model: Innenraum

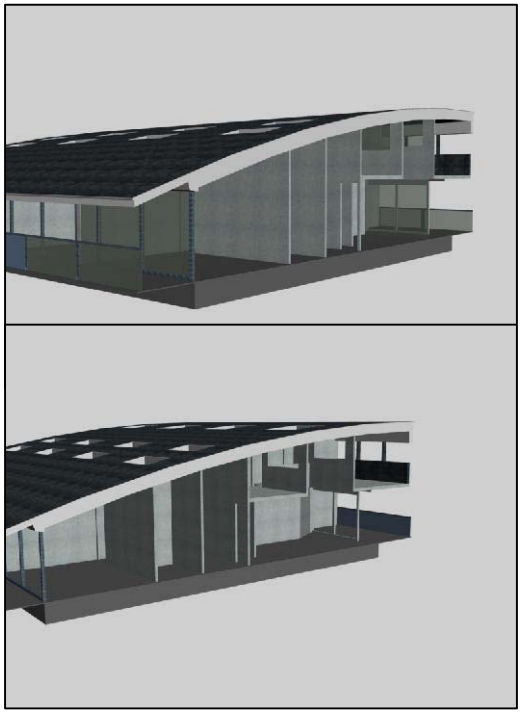


Abb. 165-166.: 3D Modelle: Wohneinheiten

7.4. CAD Entwürfe

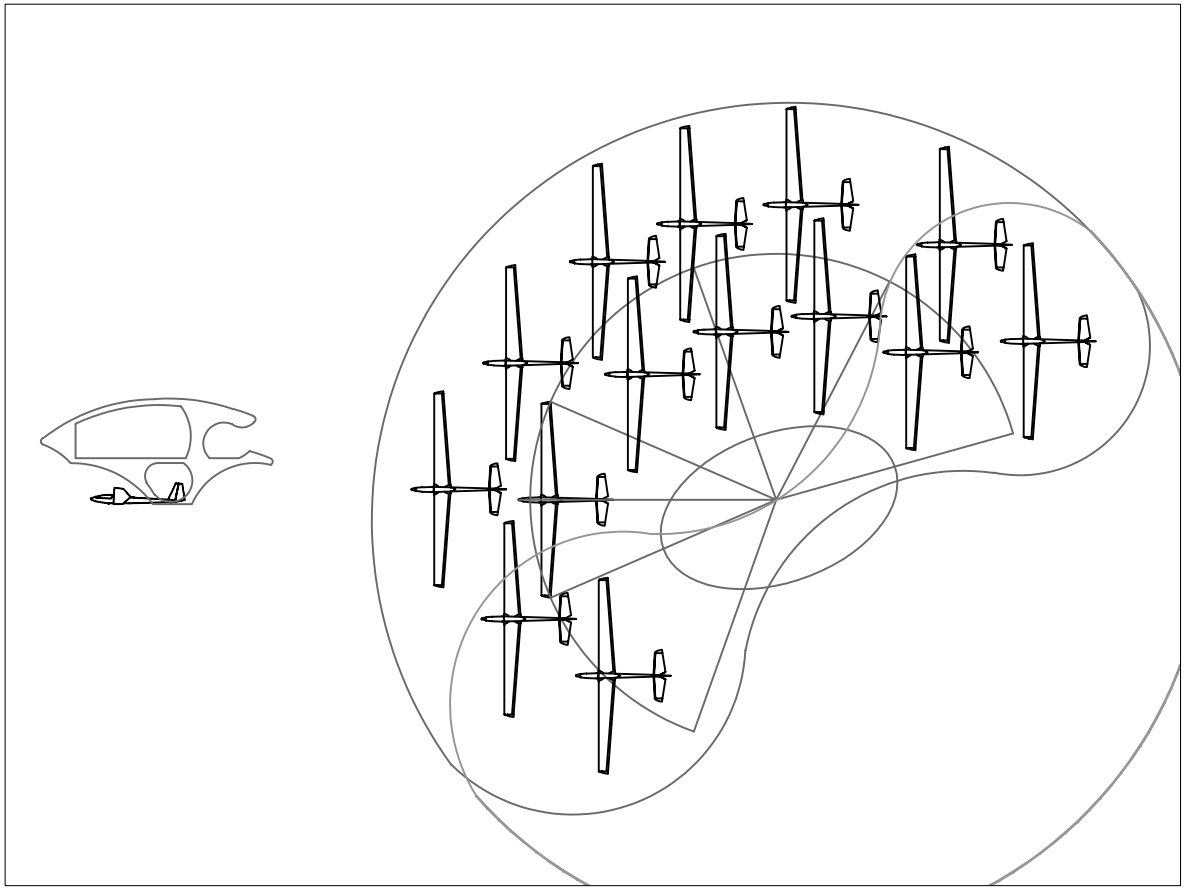


Abb. 168.: Variante Zanonia

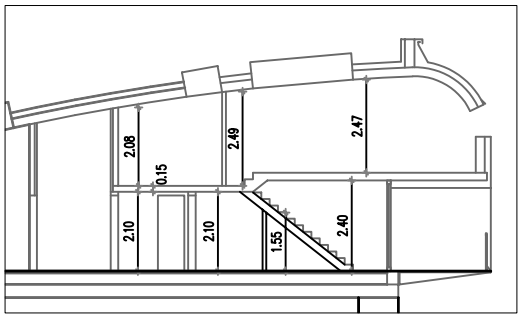


Abb. 169.: Schnitt Wohneinheit 1 Variante

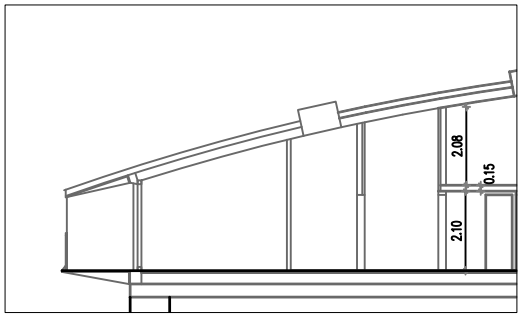


Abb. 170.: Schnitt Wohneinheit 2 Variante

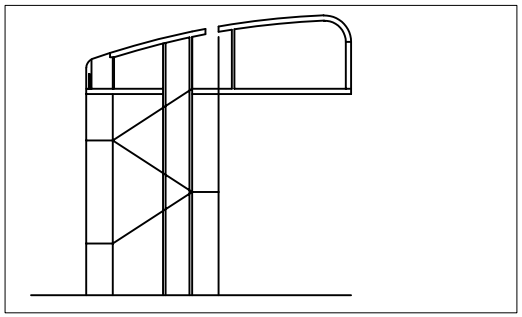


Abb. 171.: Schnitt Treppenaufgang Variante

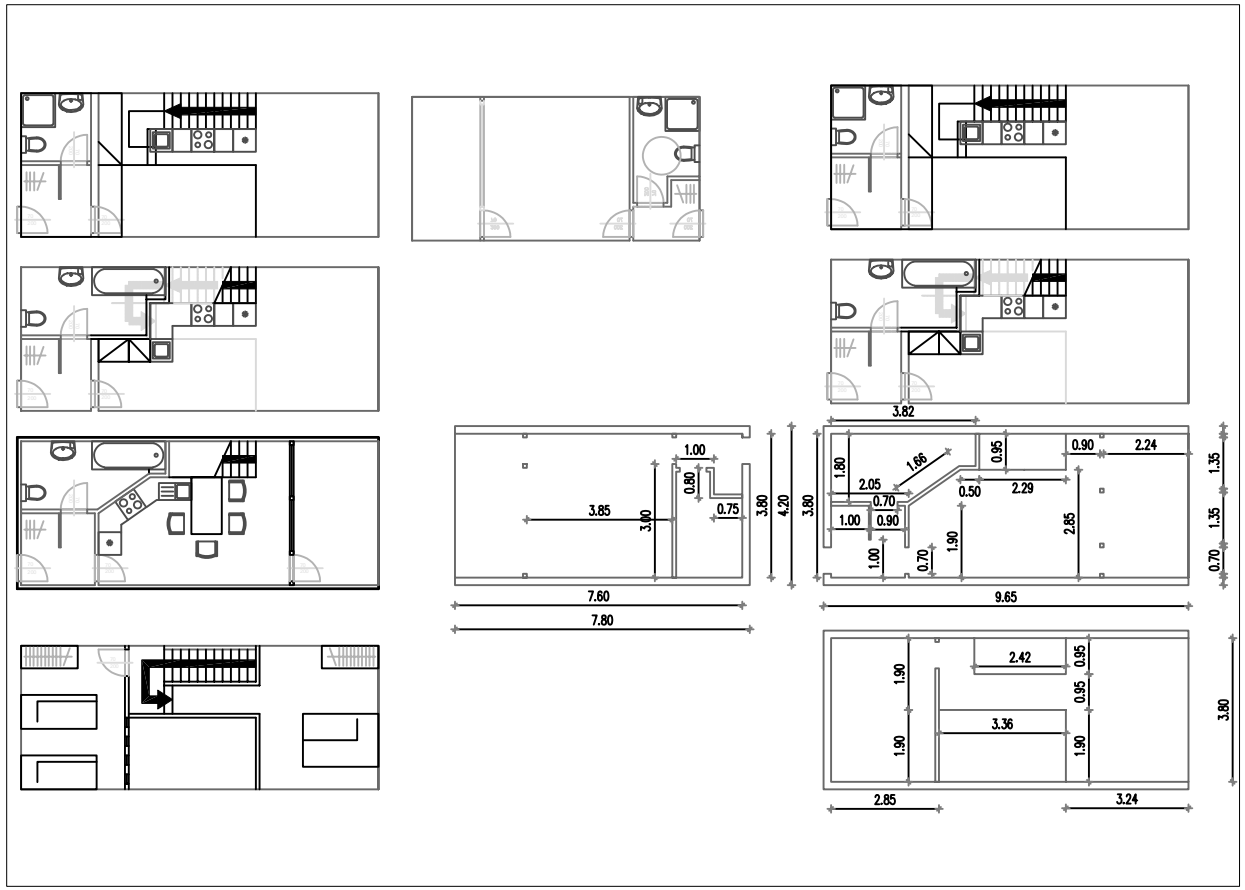


Abb. 172.: Grunderisse Wohneinheiten Variante

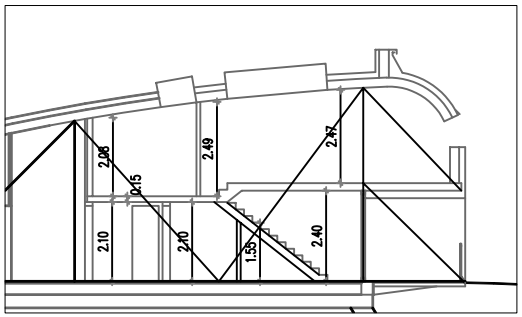


Abb. 173.: Schnitt Wohneinheit 1 Variante

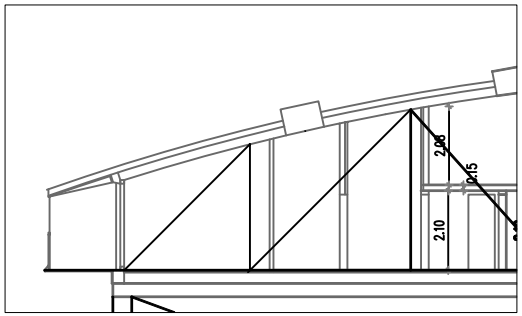


Abb. 174.: Schnitt Wohneinheit 2 Variante

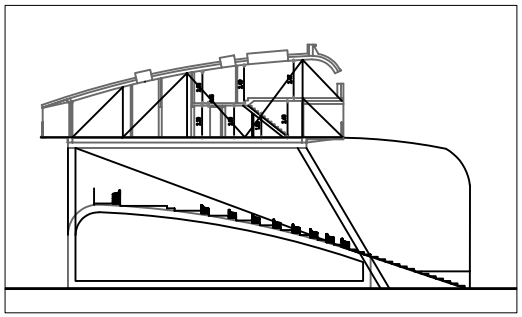


Abb. 175.: Schnitt Tribühne Variante

Abb. 176.: Grunderisse Wohneinheiten Variante

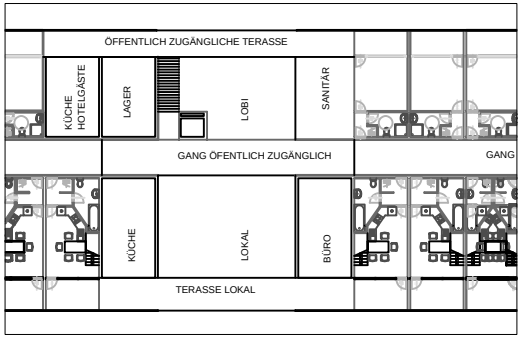


Abb. 177.: Grunderiss Gemeinschaftsraum OG

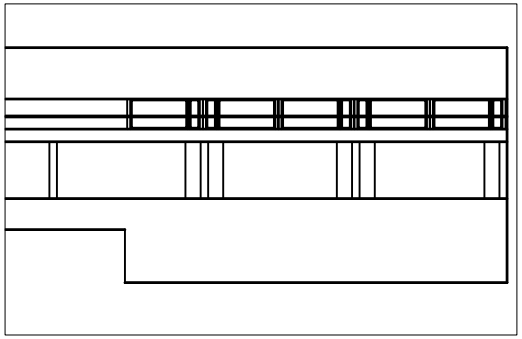


Abb. 178.: Ansicht Nord

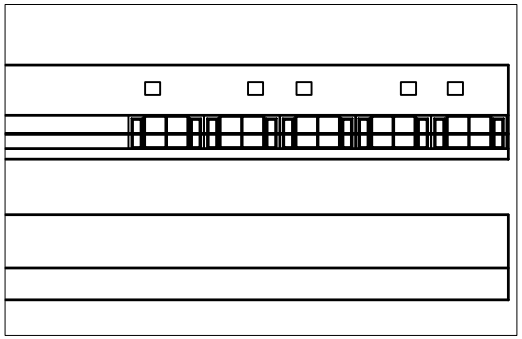


Abb. 179.: Ansicht Süd

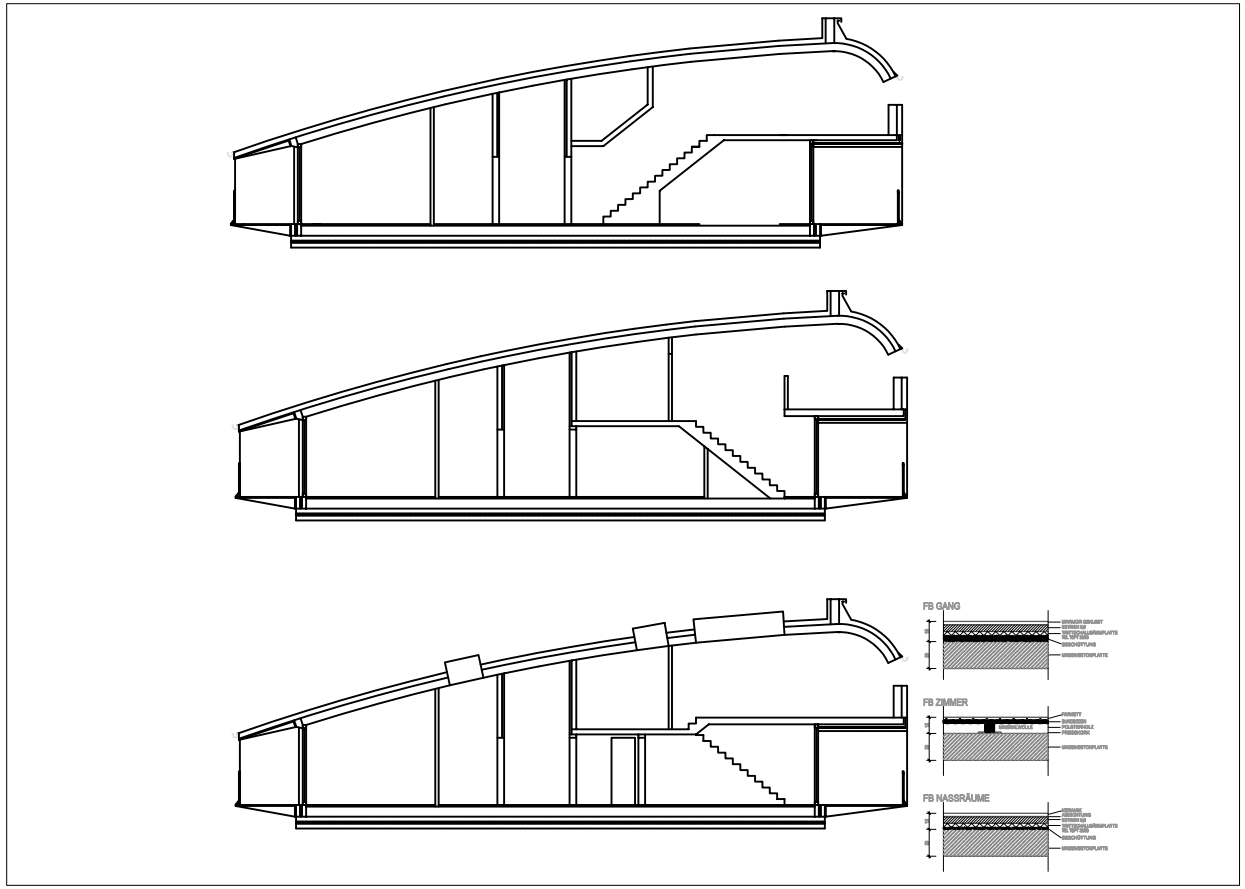


Abb. 180.: Schnitte OG

8. Entwurf

8.1 Allgemeine Beschreibung

Nach der Durcharbeitung mehrer Varianten, fiel die Entscheidung für die Brücken-konstruktion. Als Grund dafür kann sowohl die optische, als auch die konstruktive Annäherung an der ursprünglichen Idee genannt werden.

Da das Thema dieser Arbeit das Selgelfliegen, d.h. Fliegen ohne Motor, ist, sollte in die Konstruktion des Gebäudes etwas von der Leichtigkeit dieser Fluggeräte hinfließen. Einerseits war es wichtig, die Wohneinheiten in die Luft zu heben und andererseits die Selgelflugzeuge als grundlegende Form zu verwenden. Es wurde daher die Form des Flügels als Grundform übernommen. Dadurch schwebt die Konstuktion, trotz der massiven Stützen, die die ganze Last zu tragen haben, förmlich in der Luft. Das Obergeschoss scheint mit dem Boden fast nicht verbunden zu sein.

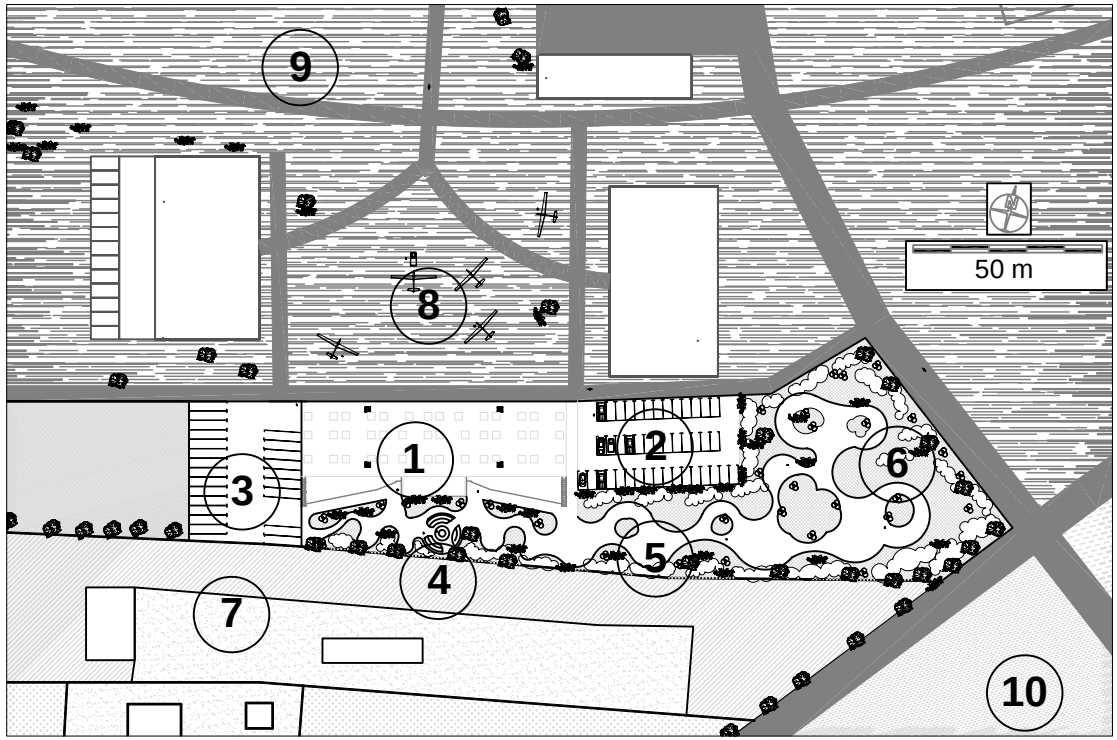
Die Konstruktionsart des Flügels wurde nicht nur in die Formgebung eingebunden, sondern auch bei der Konstruktion des Obergeschosses und bei den Aufbauten der Wohneinheiten verwendet.

Es sollte ein Gebäude geschaffen werden, das sowohl die Bedürfnisse des Wiener ASKÖ Vereins erfüllt, als auch die zur Verfügung stehenden Flächen optimiert. Es sollten alle notwendigen Funktionen auf einem möglichst geringen Raum unter-gebracht werden.

8.2. Planverzeichnis

Inhalt :	Seite Nr.
Lageplan M 1:5000	- 50
Bebauungsprofil M 1:5000	- 50
Ansicht Süd M 1:200	- 51
Ansicht Nord M1:200	- 52
Ansicht Ost M 1:200	- 53
Grundriss EG M 1:200	- 54
Grundriss Tribühne M 1:200	- 55
Grundriss OG M 1:200	- 56
Grundriss Mesonet OG M 1:200	- 57
Schnitt A-A M 1:200	- 58
Explosionszeichnung	- 59
Detail Dach/Fassade M 1:20	- 60
Detail Konsole M 1:20	- 61
Detail Konsole/Rahmen M 1:20	- 62
Detail Gang M 1:50	- 63
Detail kl. Wohneinheit M 1:50	- 64
Detail Hangar M 1:50	- 65

8.3. Lageplan

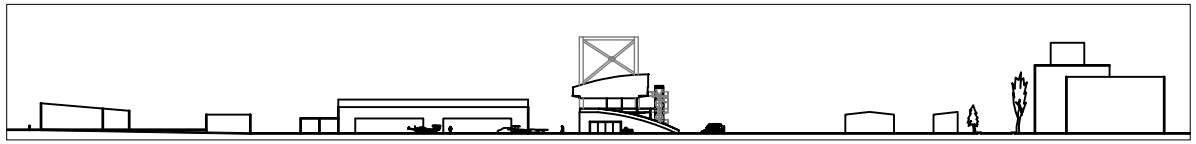


1. ASKÖ neues Gebäude
2. Parkplätze: Gäste
3. Parkplätze: Transportcontainer für Flieger
4. Grillplatz
5. Kinderspielplatz
6. Zeltplätze
7. Nachbargrund: landwirtschaftliche Nutzung
8. Vorplatz zwischen den Hangars
9. Flugwiese
10. Wohngebiet

Die Bebauung auf dem Flugplatz geht bis auf ca. 12 m. Höhe, in dem dahinter liegenden Wohngebiet aber bis 20-24 m. Auf den landwirtschaftlich benutzten Grundstücken befinden sich nur eingeschössige Bauten.

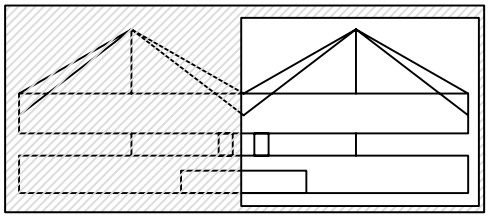
M 1:5000

8.4. Bebauungsprofil

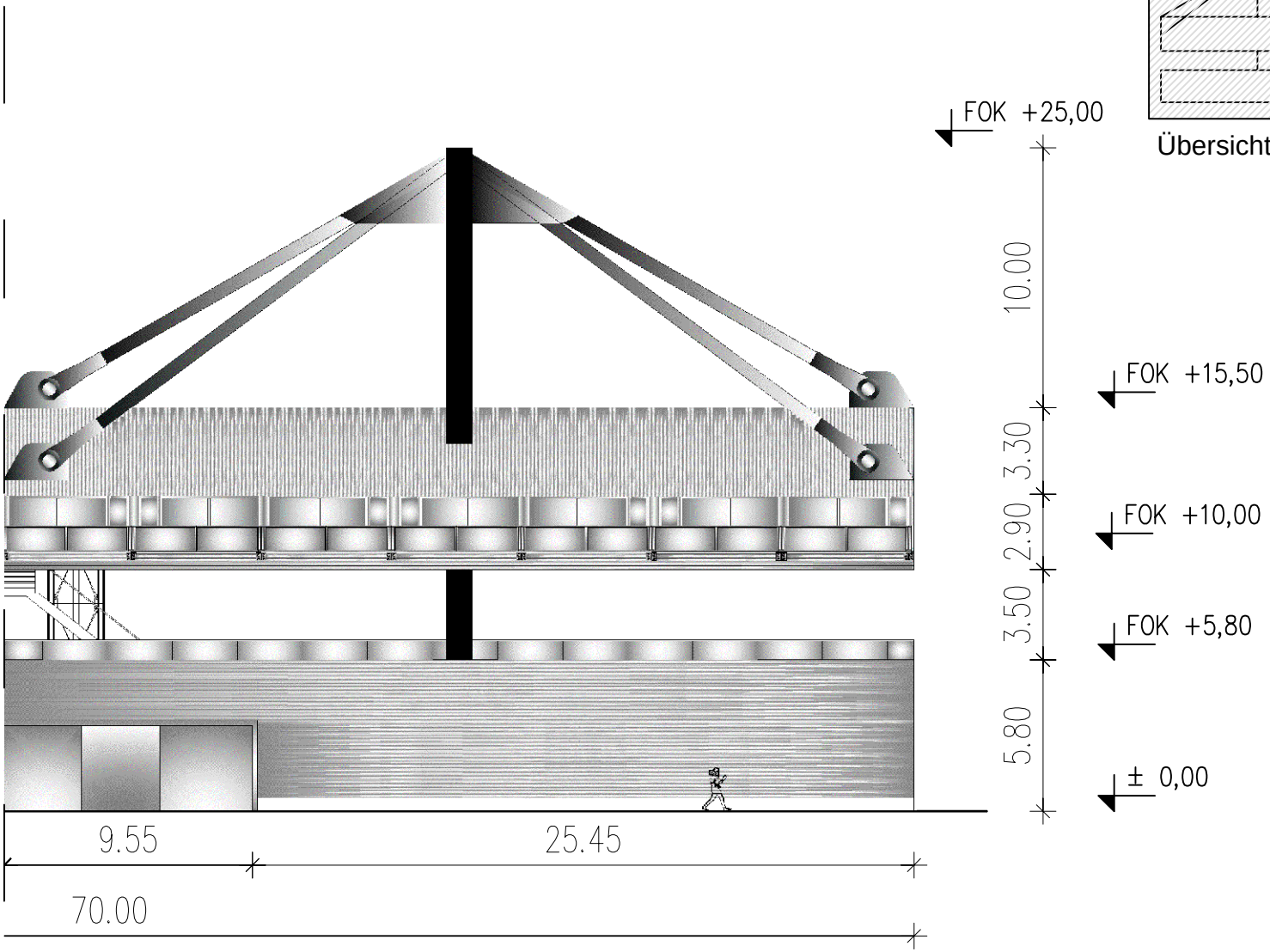


M 1:5000

8.5. Ansicht Süd

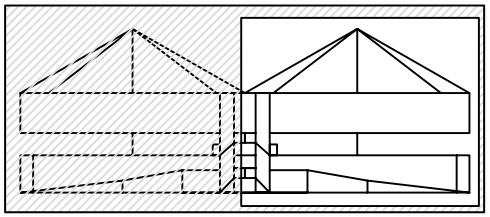


Übersicht

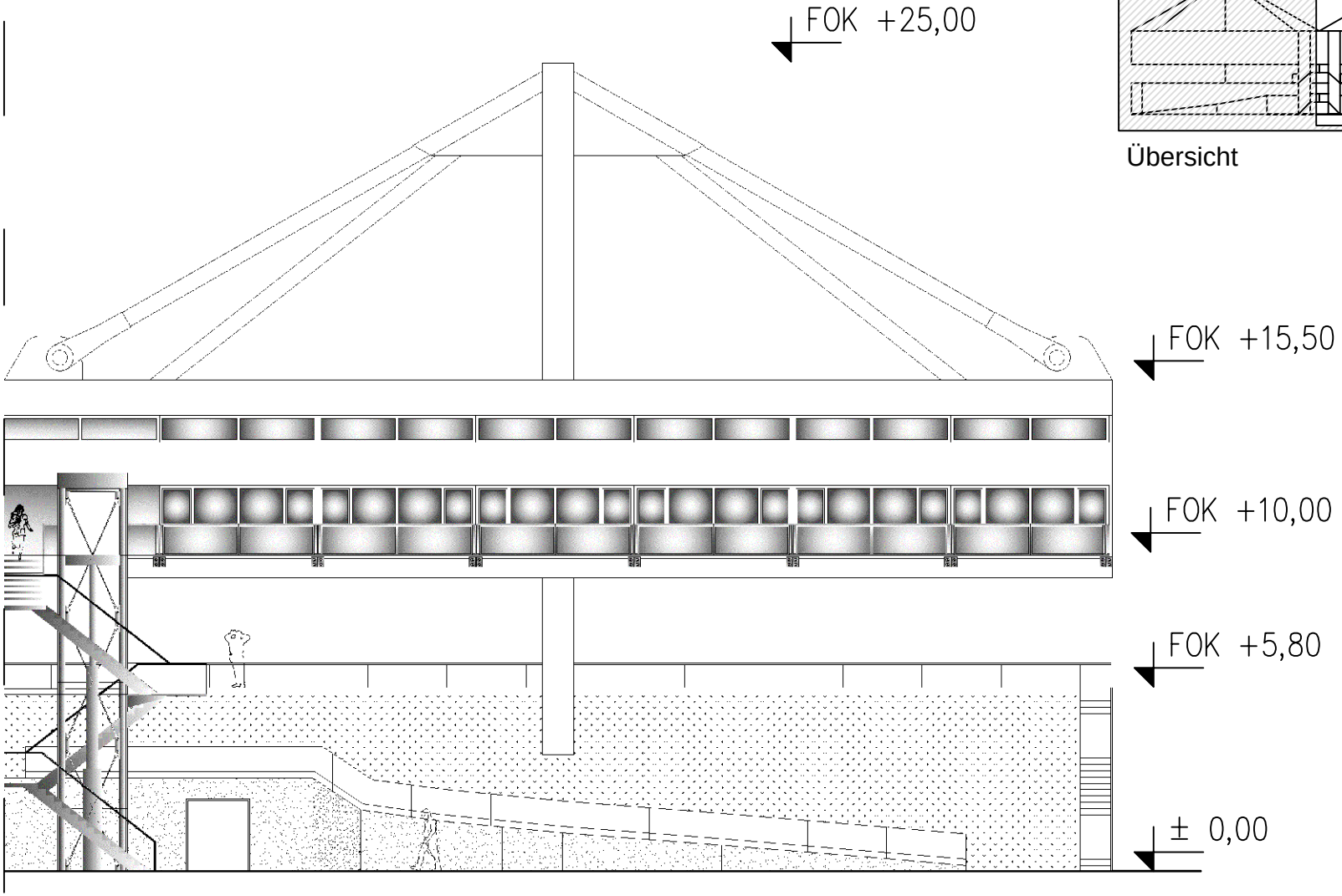


M 1:200

8.6. Ansicht Nord

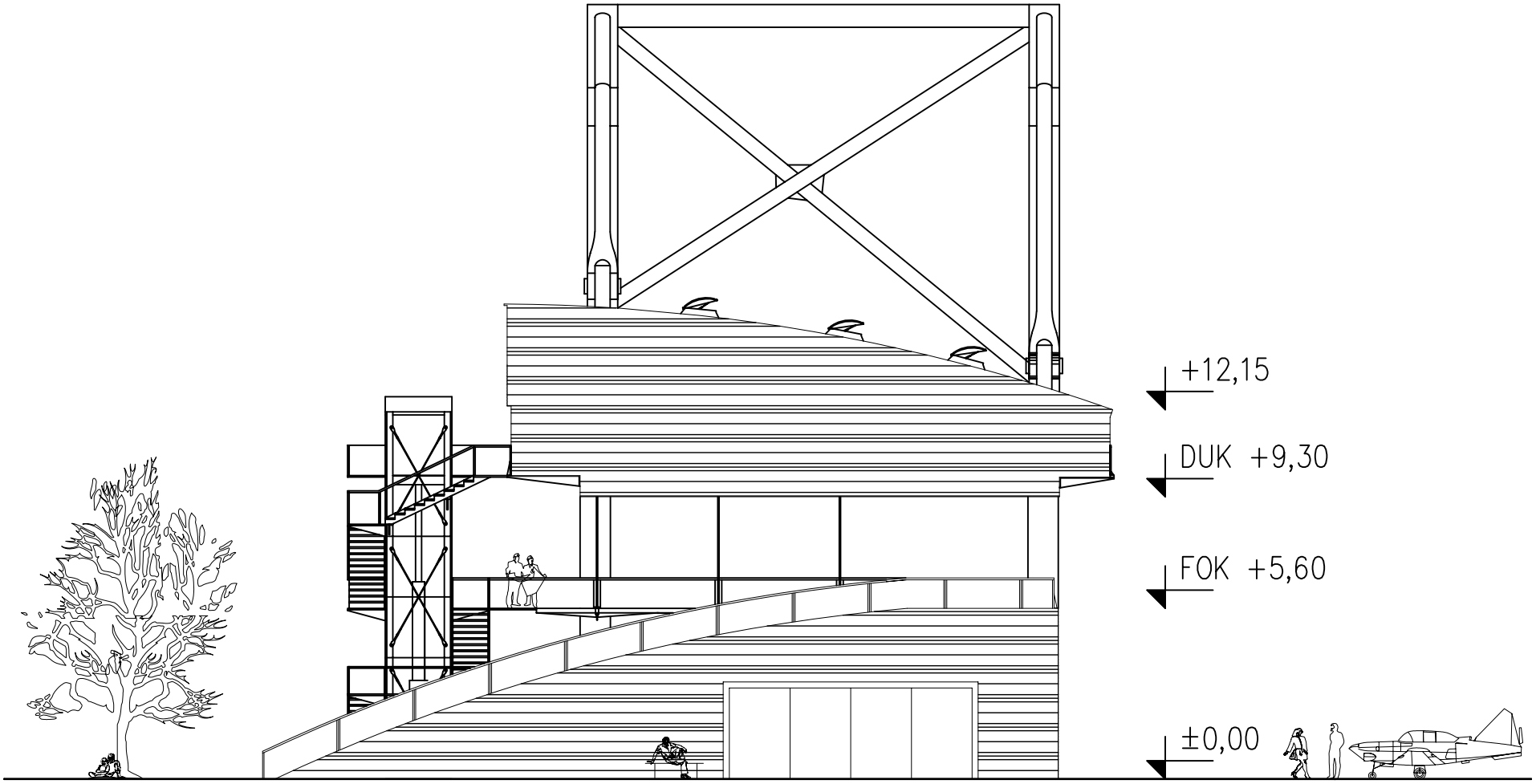


Übersicht



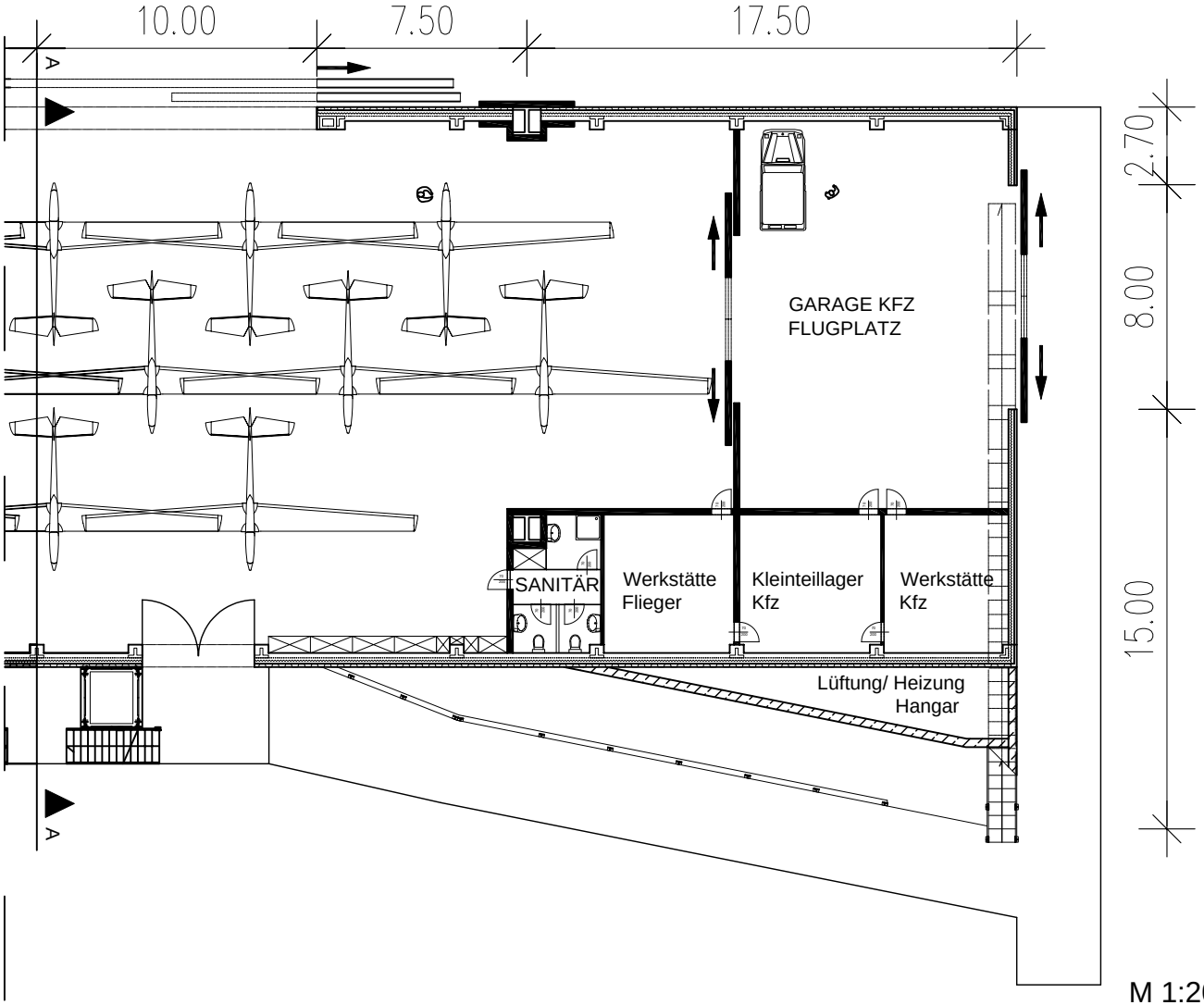
M 1:200

8.7. Ansicht Ost

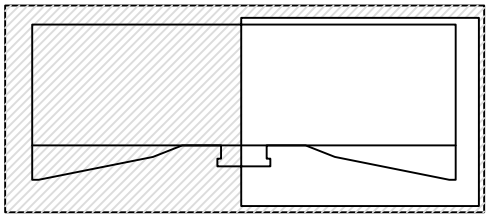


M 1:200

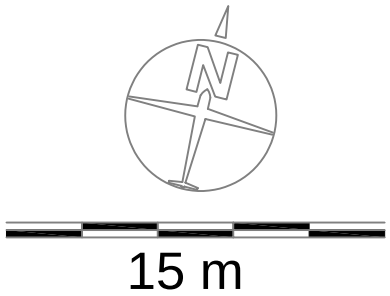
8.8. Grundriss EG



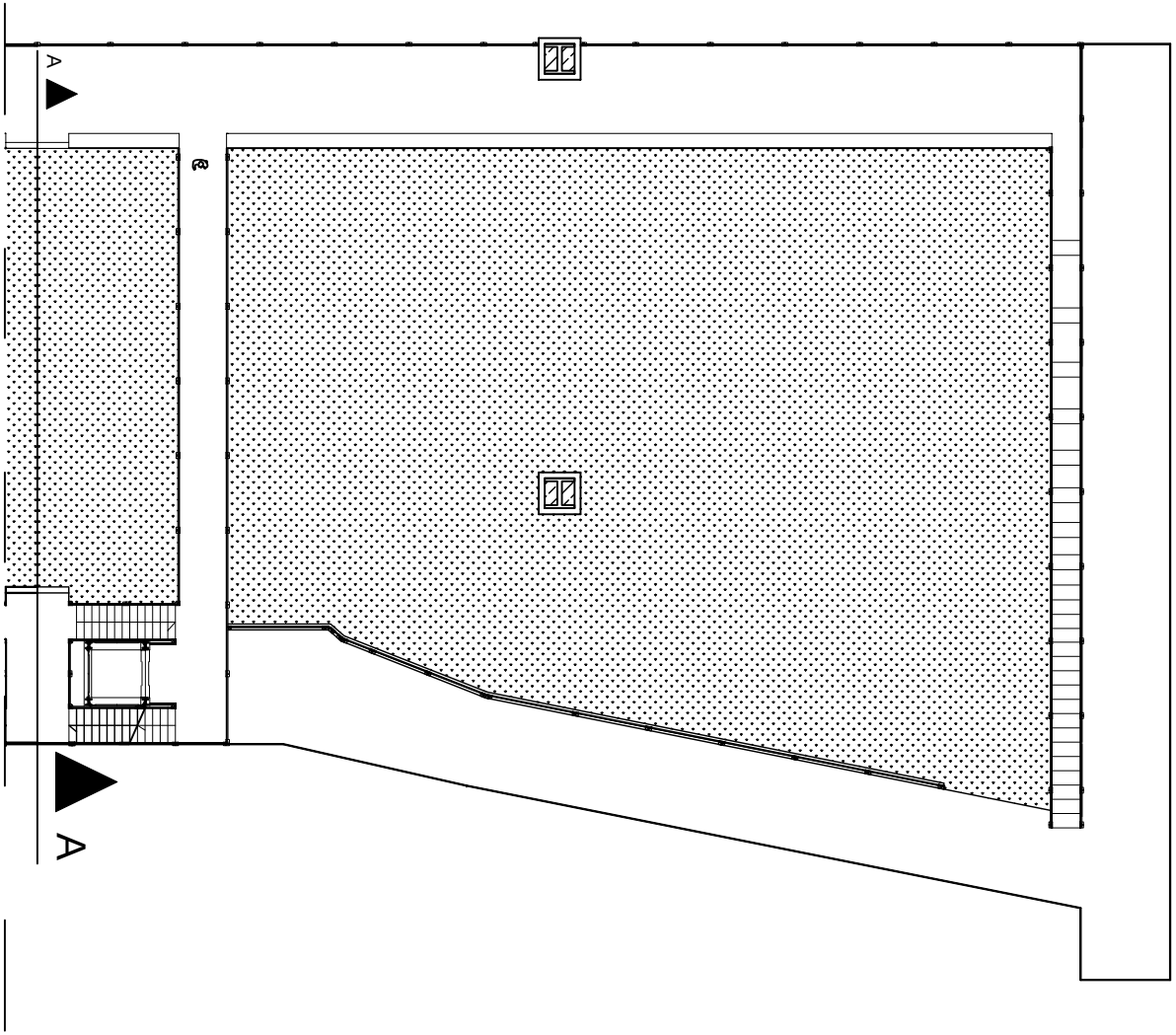
M 1:200

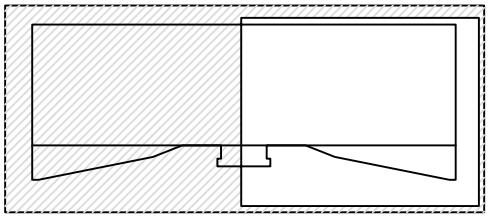


Übersicht

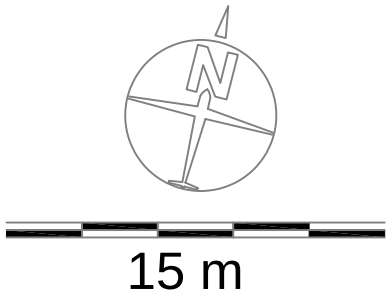


8.9. Grundriss Tribühne



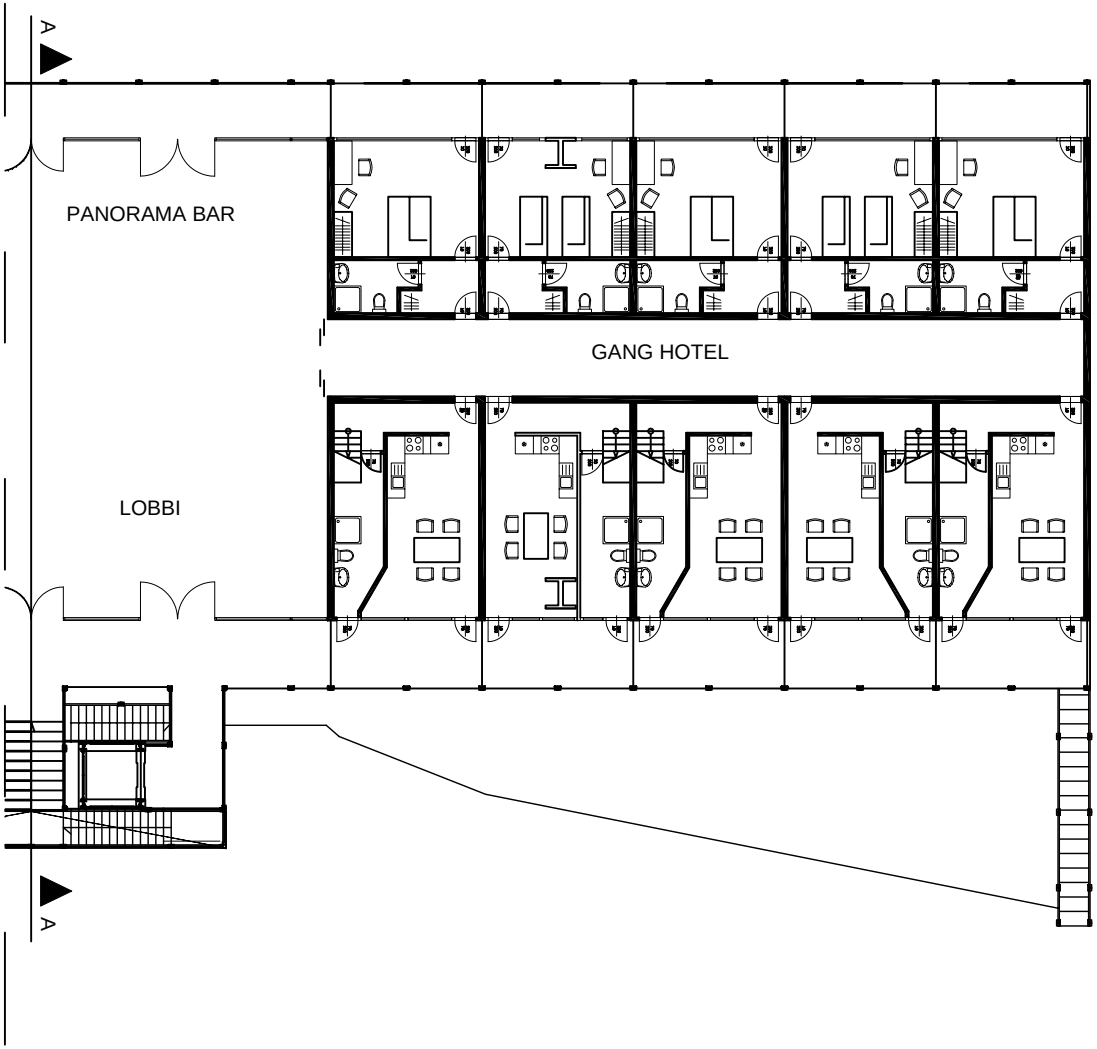


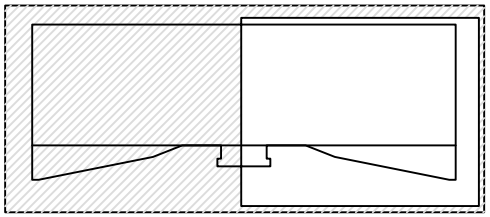
Übersicht



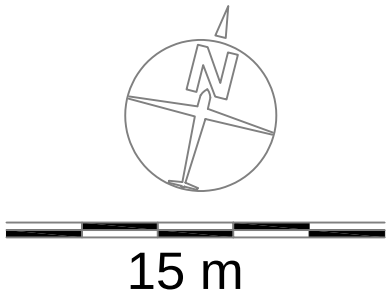
M 1:200

8.10. Grundriss OG



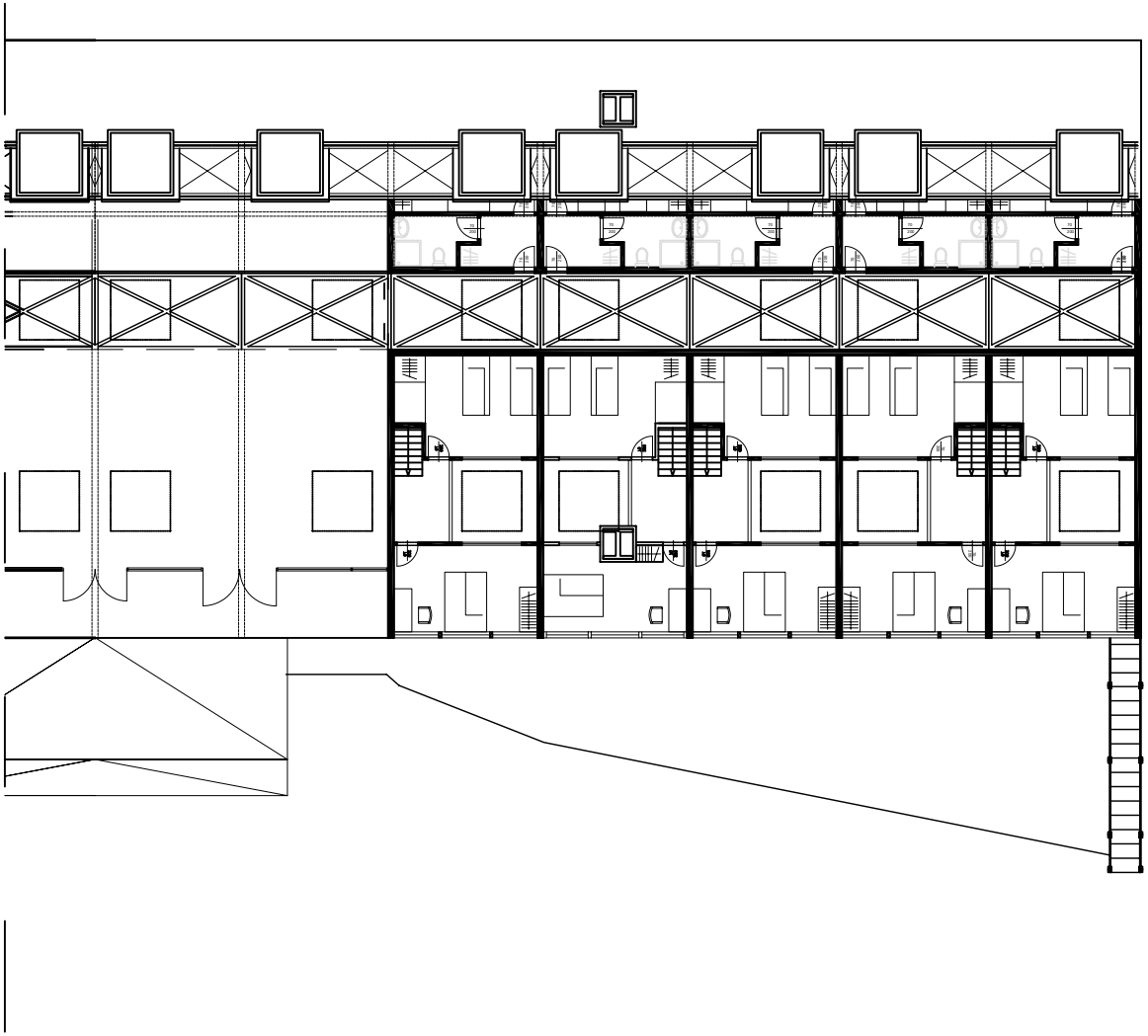


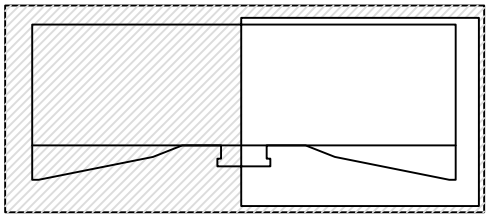
Übersicht



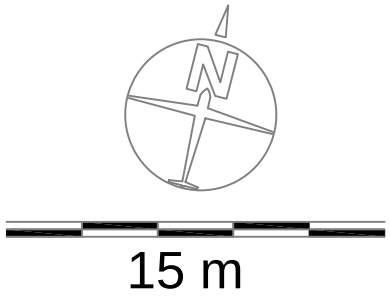
M 1:200

8.11. Grundriss Mesonet OG



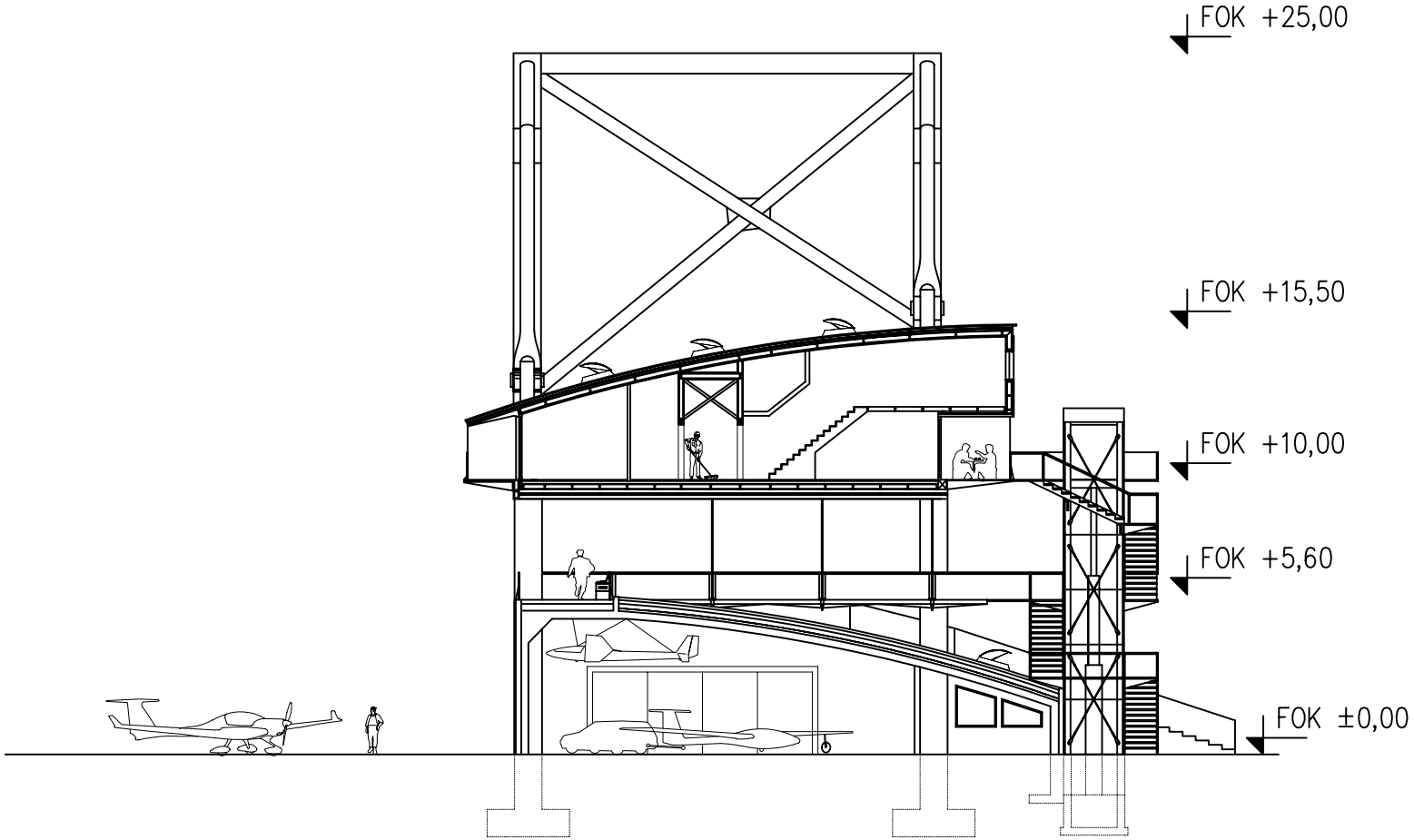


Übersicht



M 1:200

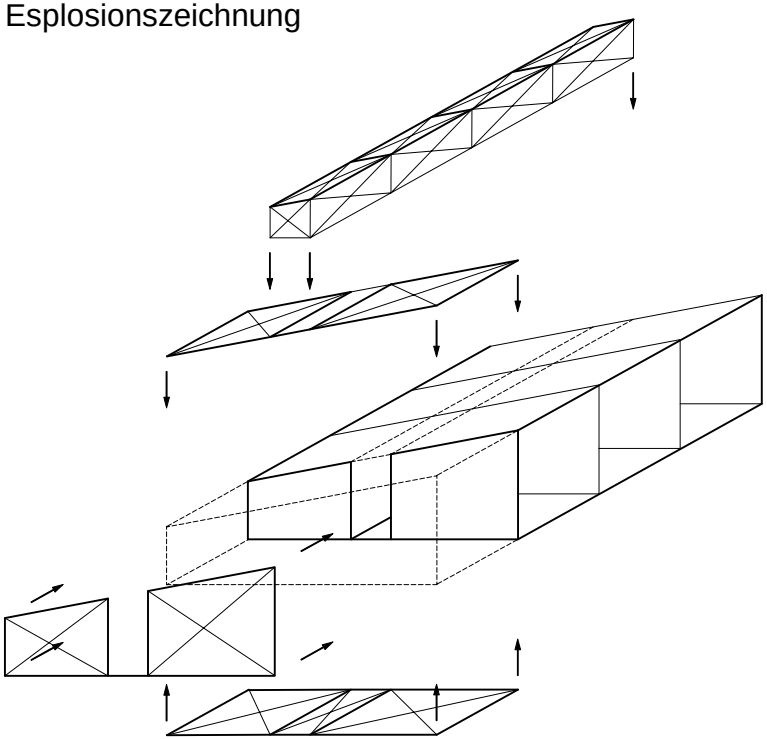
8.12. Schnitt A-A



M 1:200

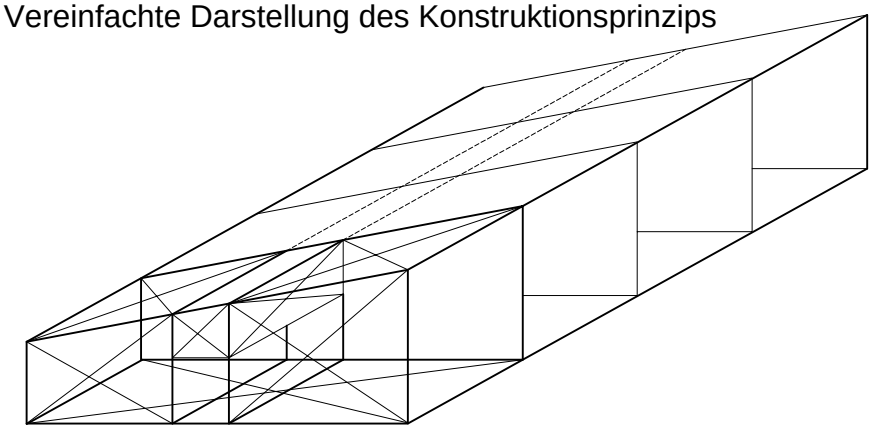
8.13. Explosionszeichnung

Esplosionszeichnung

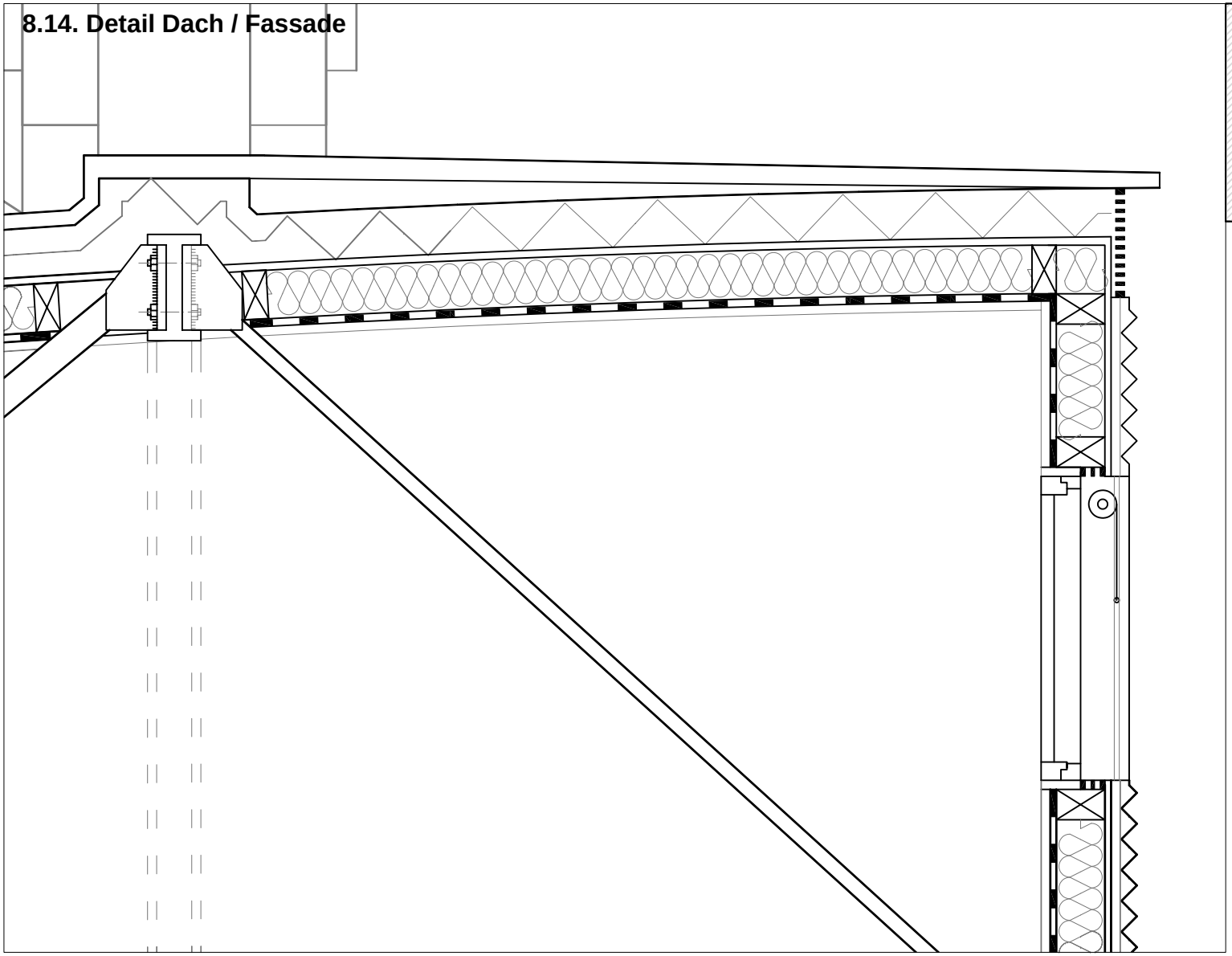


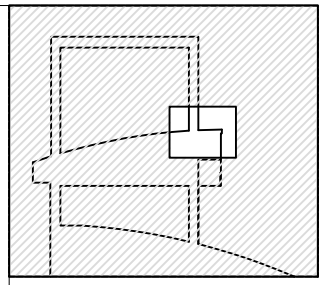
Vom Prinzip her hat die Konstruktion als Vorbild die Form eines Flügels der älteren Generation, als alle dynamischen Belastungen mit fachwerkträgerähnlichen Konstruktionen abgefangen wurden. Da in die Architektur meinstens nur diestatischen Belastungen berücksichtigt werden, ist der Aufbau denkbar einfach. Als Rückrad der Gerippe dient der Korridor, der auch alle Ver- und Entsorgungs-leitungen enthält. Die tragende Konstruktion ist aus Stahl, als Grundstein wird das H-Profill angewendet. Die Bespannungen sind Stahlseile. Wie aus der Statik entnommen, werden immer wieder Kästchen gebildet, die 3 ausgesteifte Wände haben und 2 Scheiben als Boden und Decke. Bei der sich so ergebenden Konstruktion wurde eine Seite des Kastens freigelassen, um sowohl die Sichtbarkeit von Innen nach Aussen, als auch die natürliche Beleuchtung und Wärmegewinnung zu gewährleisten.

Vereinfachte Darstellung des Konstruktionsprinzips



8.14. Detail Dach / Fassade





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

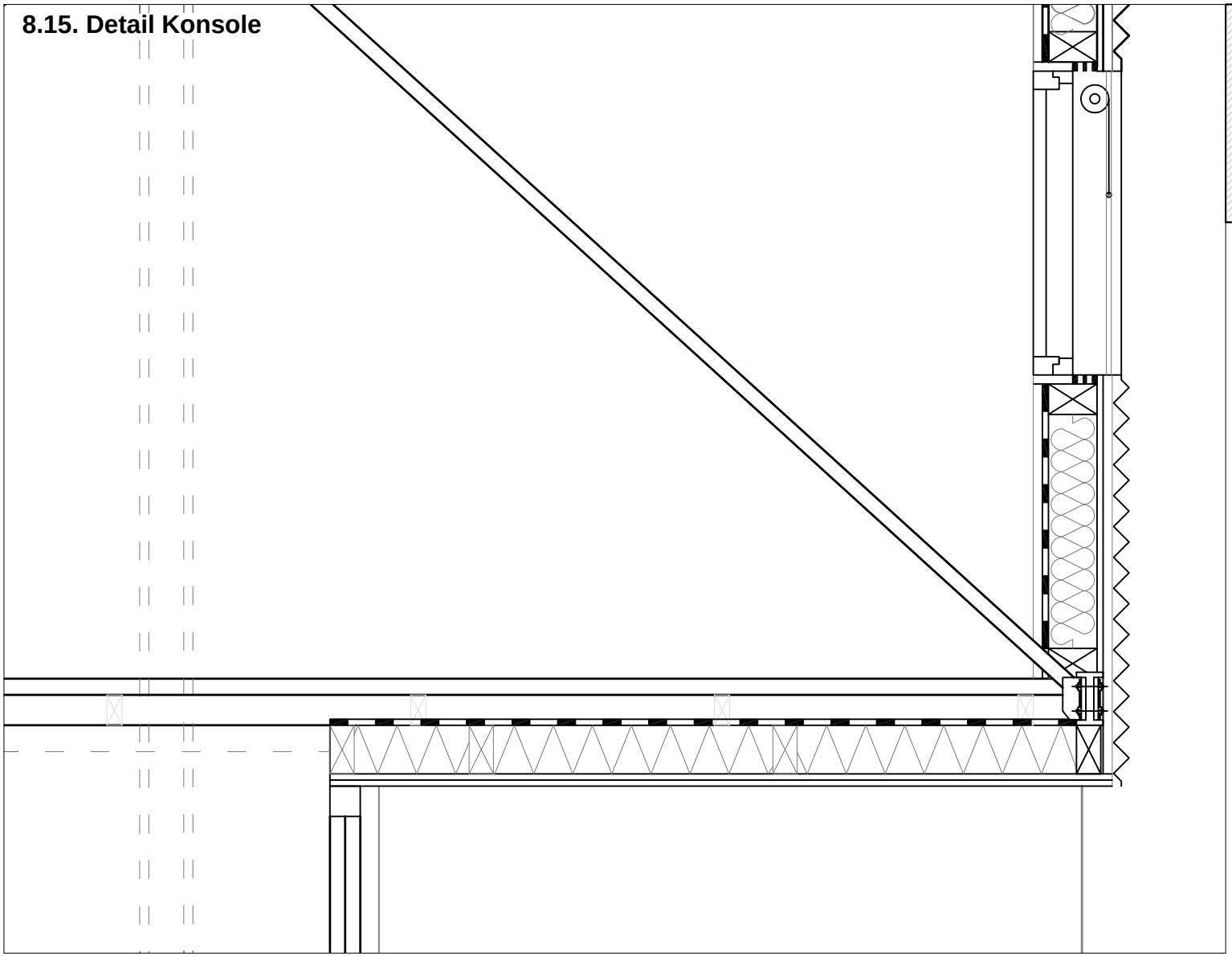
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

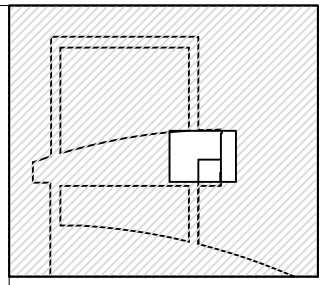
Wand:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:20

8.15. Detail Konsole





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

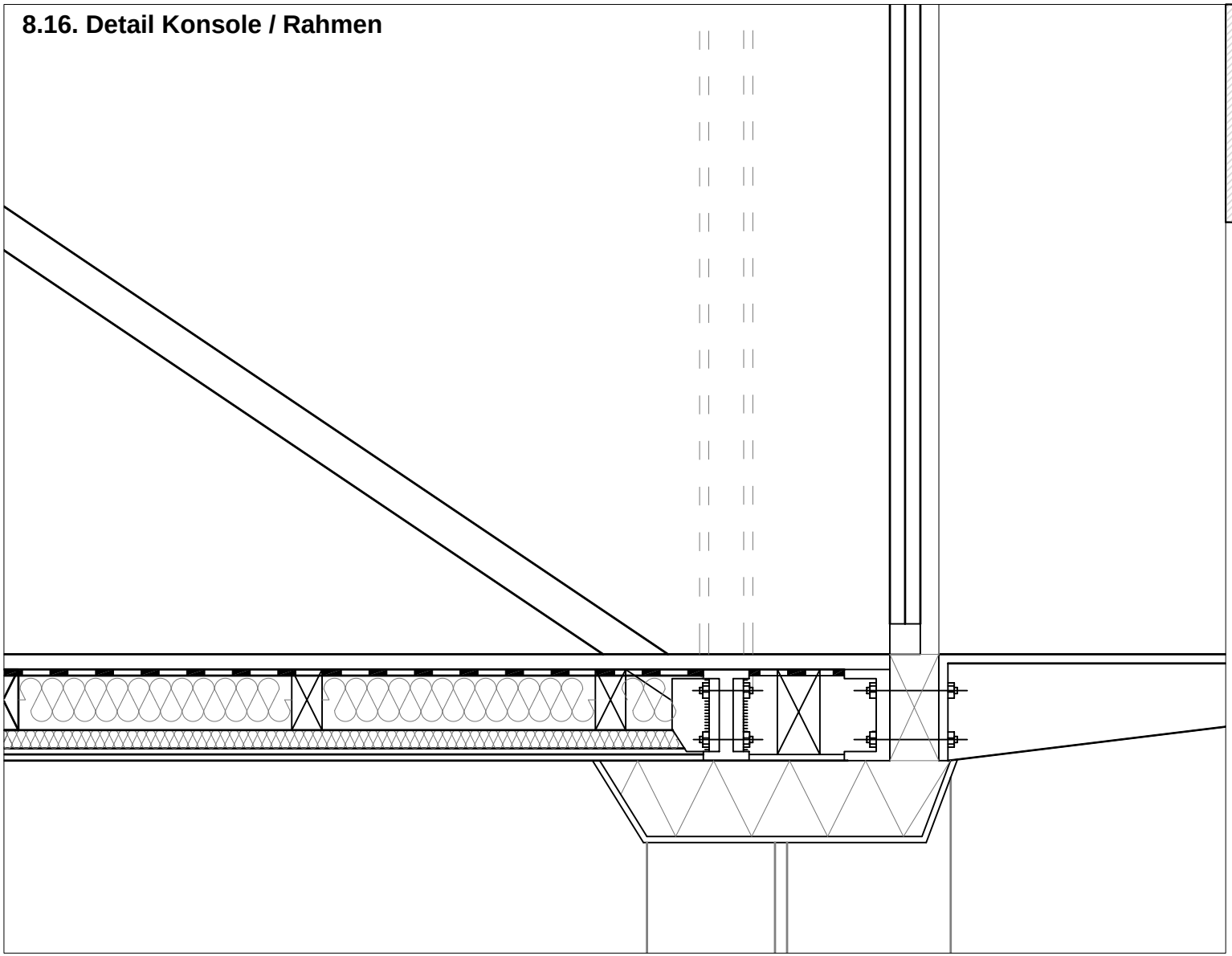
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

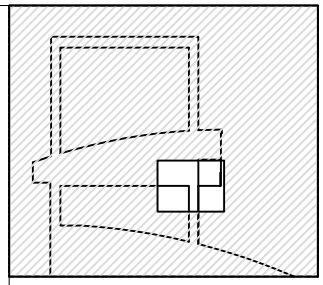
Wand:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:20

8.16. Detail Konsole / Rahmen





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

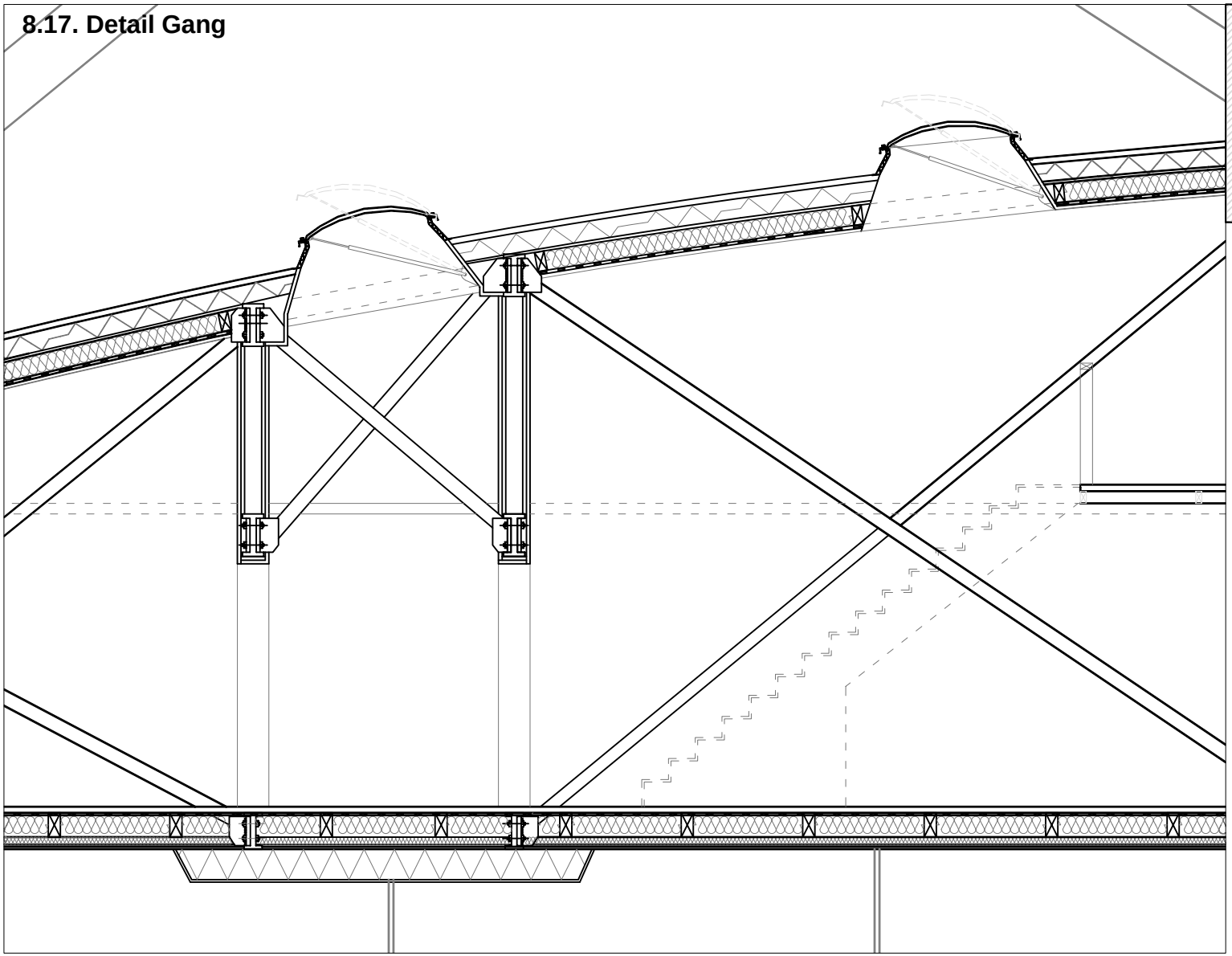
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

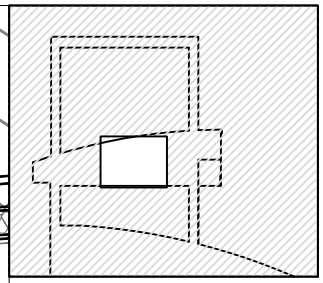
Wand:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:20

8.17. Detail Gang





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

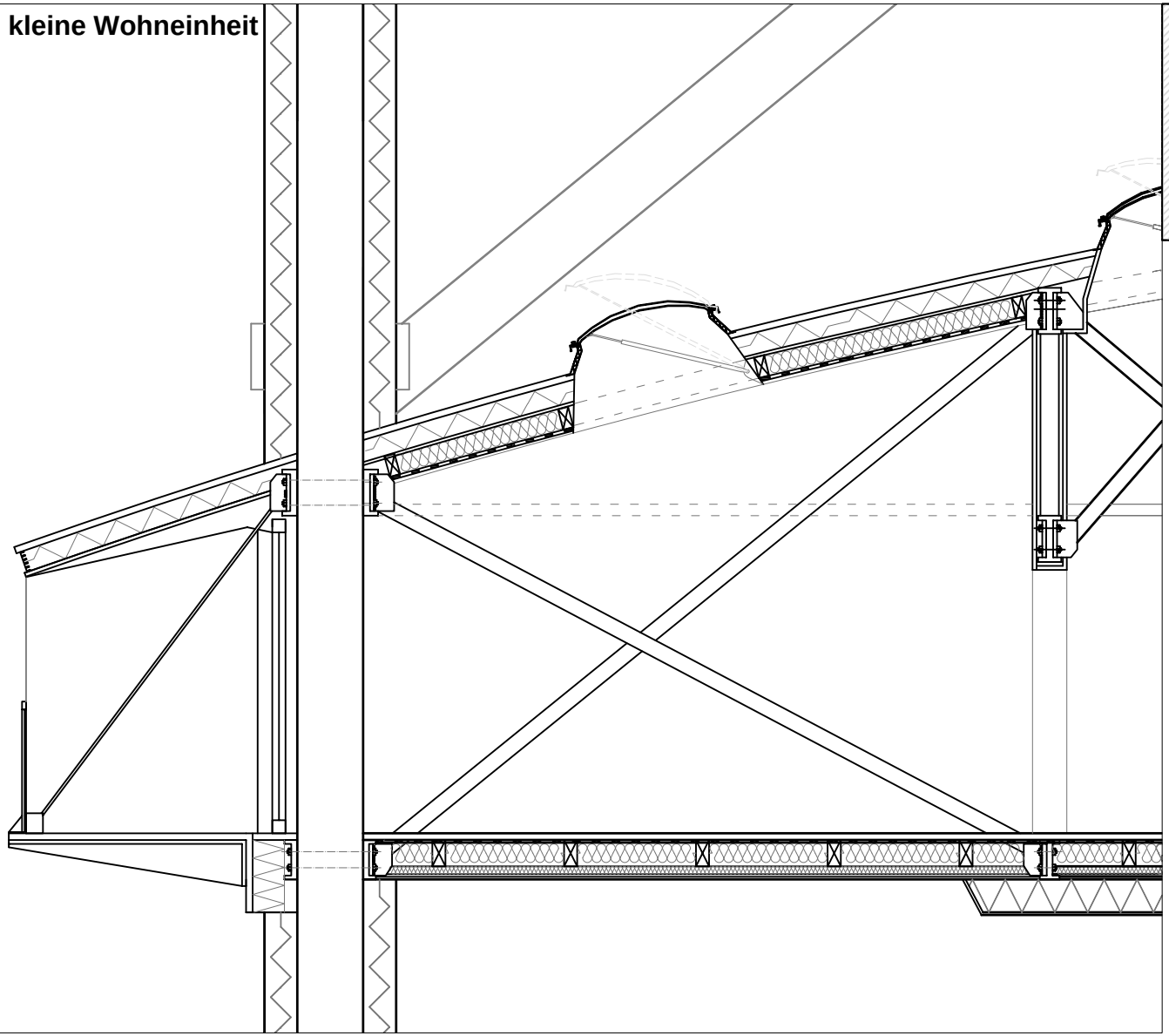
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

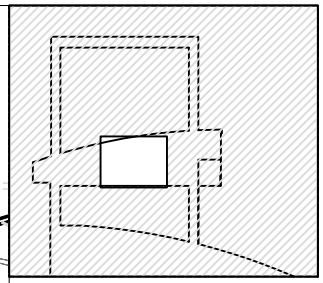
Deck**e**:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:50

8.18. Detail kleine Wohneinheit





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

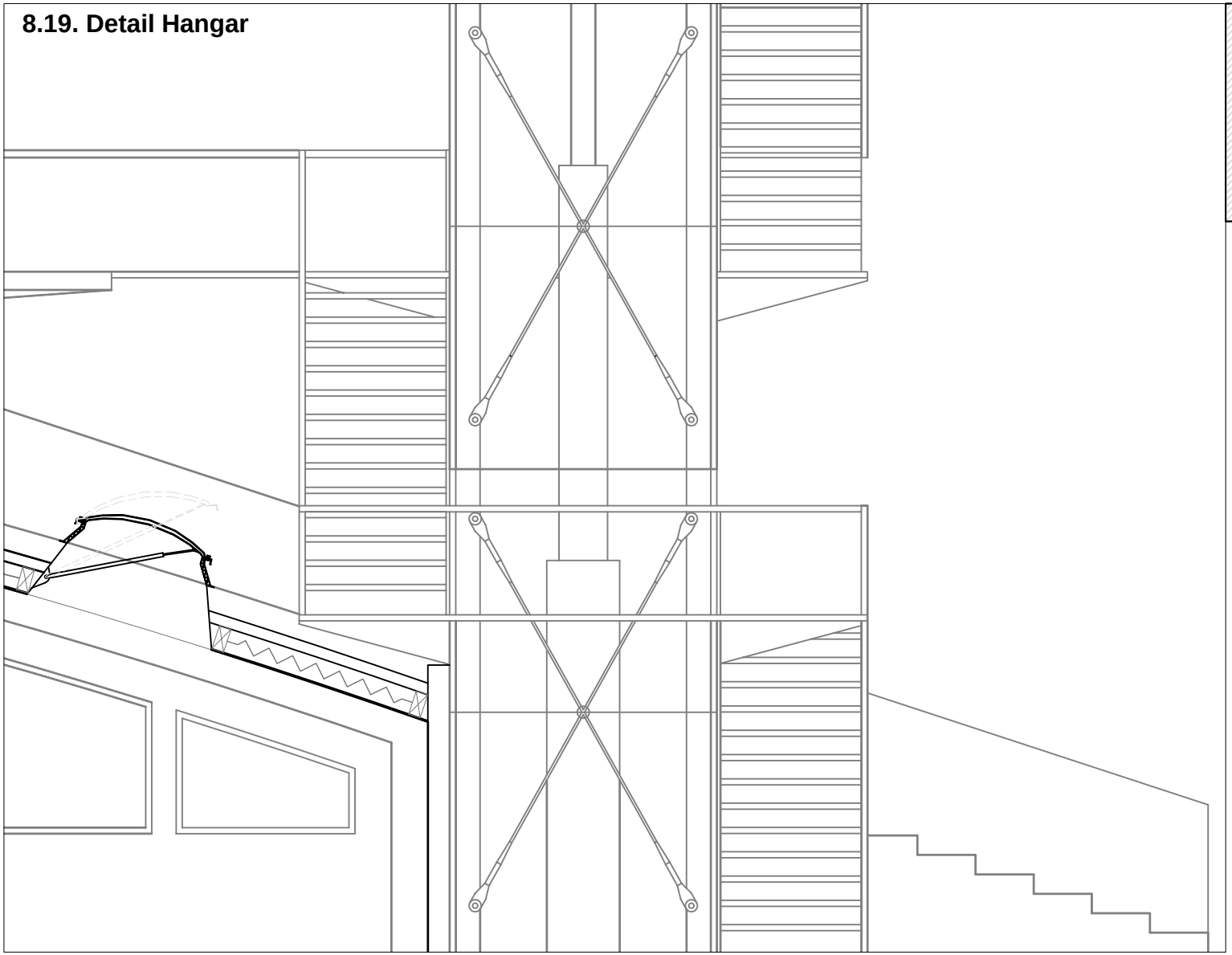
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

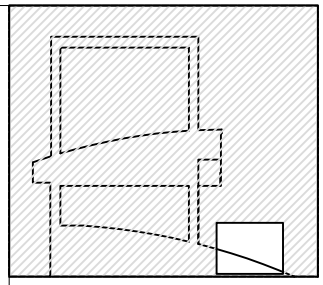
Wand:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:50

8.19. Detail Hangar





Übersicht

Aufbauten (in m):

Dach:

Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.03
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

Decke:

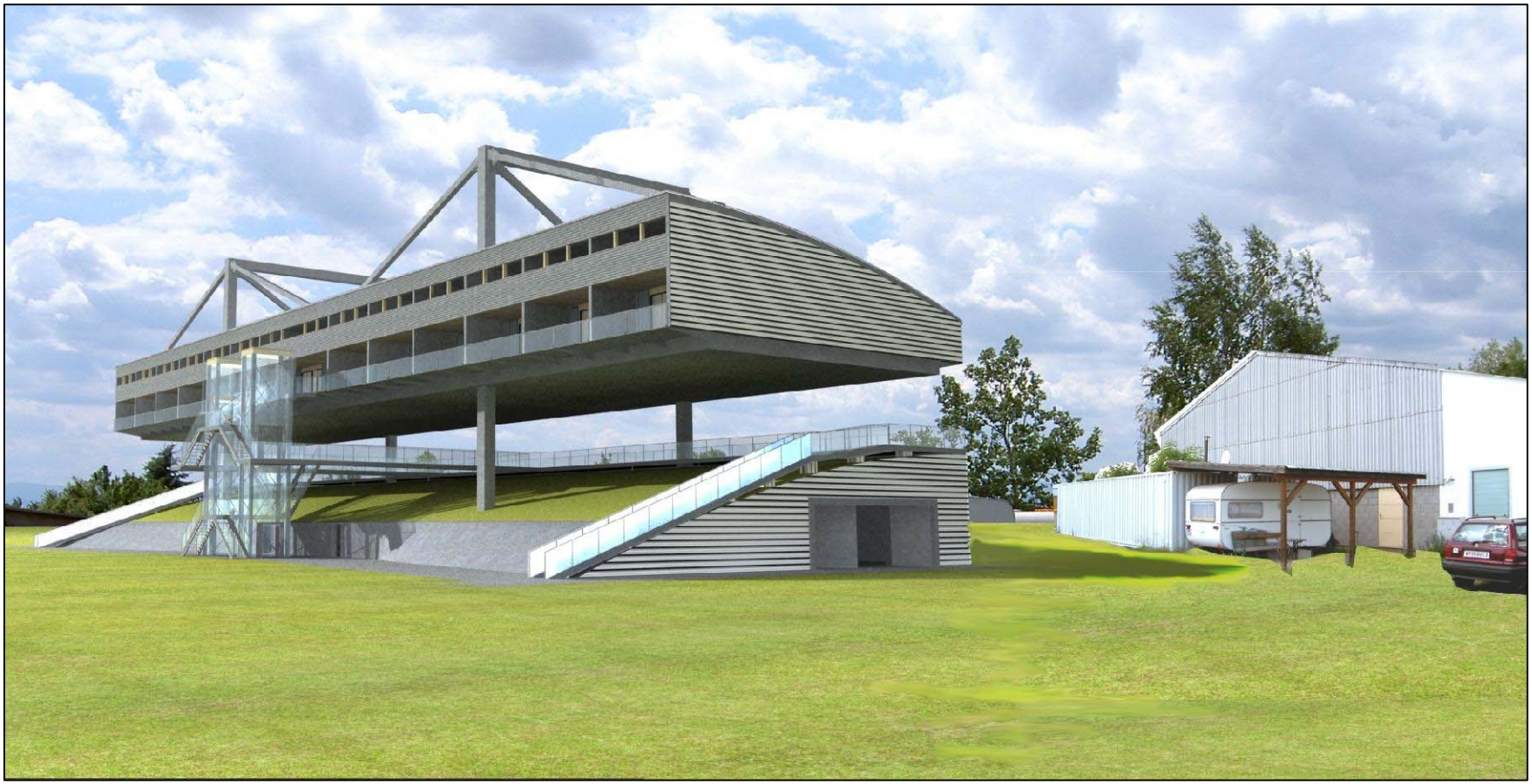
Gipskarton	0.02
Dampfsperre	0.001
Wärmedämmung	0.20
Sperholzplatten	0.02
Wärmedämmung	0.20
Holzlattung	0.02
Hinterlüftung	0.02
Blech	0.002

M 1:50

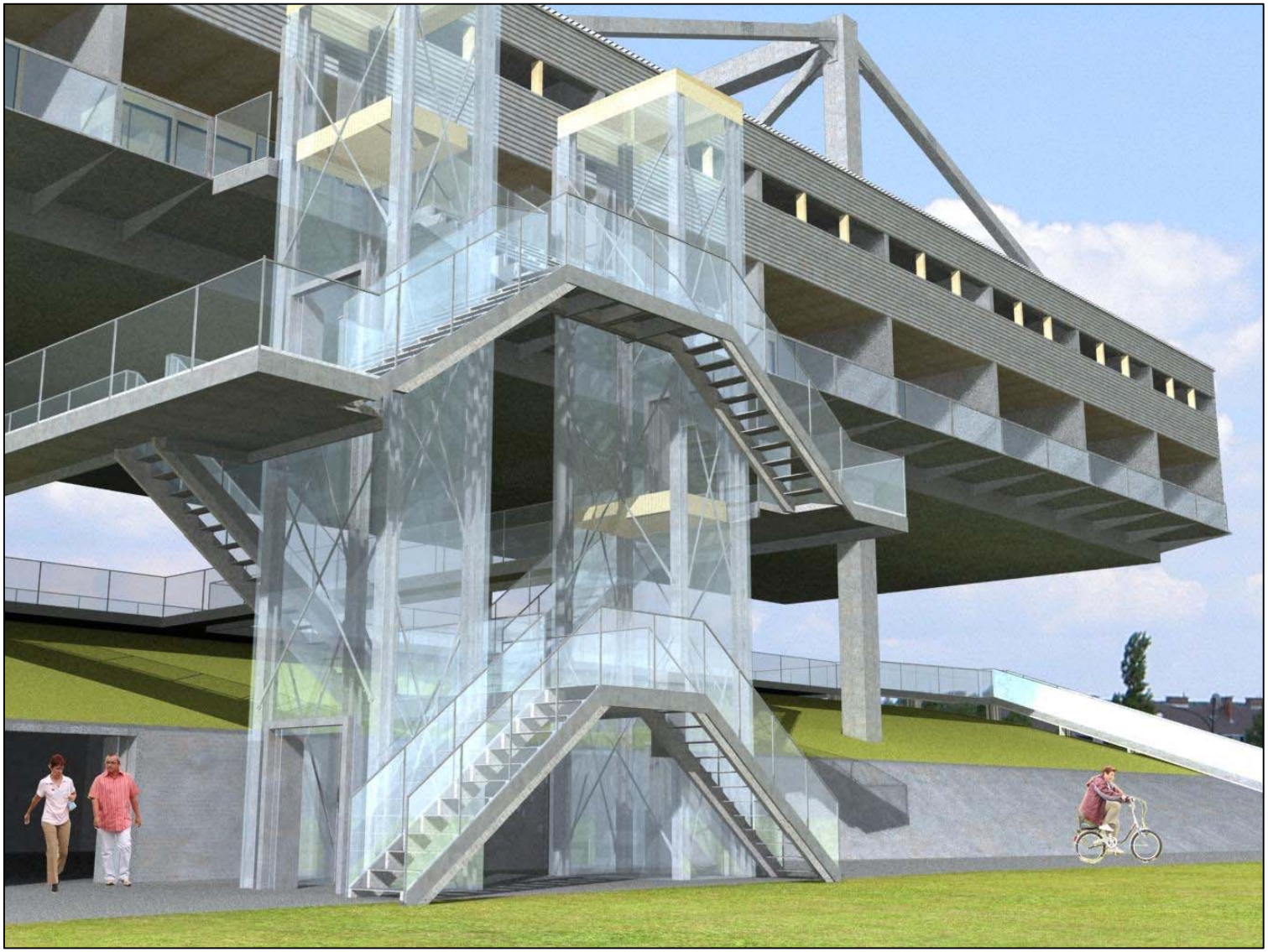
8.20. Rendering - Nordfassade

8.21. Rendering - Südfassade

8.22. Rendering - Ansicht vom Parkplatz



8.23. Rendering - Ansicht Stiegeneingang



8.24. Rendering - Zugang OG

8.25. Rendering - Zugang Zwischengeschoss

9. Quellennachweis

http://www.segelflug.de/vereine/muellheim/warum.htm
http://www.bundesheer.at/sk/lusk/einsteigen/fldiv_einsteigen_wrneustadt_1.shtml
http://www.vinci.ru/vinci.html
http://www.segelfliegen.ch
http://www.hohenloher-luftsportgruppe.de
http://home.arcor.de/hschoettler/segel.html
http://www.fsc-muehlacker.de/pageID_1636273.html
http://www.fliegen-bregenz.at/
http://www.glidingbasel.ch/fotos_berichte/Wandersegelflug2001/wandersegelflug2.htm
http://www.segelflug.de/tests/FK9/FK9.html
http://www.sfv-hoya.de/public_html
www.k-webdesign.com/modellflug/thermik.htm
http://www.max.avionic-solutions.de/html/instrumente.htm
http://vereinsnetz.at/2700/flugmeier
http://www.flugsport-wien.at

"Google Earth"
Rathaus Wiener Neustadt - Archivphotos
Kan, S. N. (1953): Protchnost Samoleta, Oborongiz, 3. Auflage, Moskau.
Kinksley, D. (2000): Das Visuelle Lexikon, Gerstenberg Verlag, Hildesheim.
Cosgrove, B. (1991): The microlight pilot's handbook, Airlife, 3.edition, Shrewsbury.
Penner, H., Ströhle, W. (1983): Handbuch für den Ultraleichtflieger: Entwicklung, Praxis, Konstruktionen. Motorbuch Verl., Stuttgart.
Gaßebner, J., Herzog, F., Müller, H. (1997): Die schönsten Ultraleicht-Flugzeuge, Motorbuch Verl., Stuttgart.
Kassera, W. (1991): Flug ohne Motor: ein Lehrbuch für den Segelflieger, Motorbuch Verl., 11. Auflage, Stuttgart.