

# Insect Factory



## Glashaubewohner

Schmetterlinge  
von Feb./März - Okt./Nov.

- Buchsbaumzünsler
- Köhlweibling
- Gämmeule
- Ochsenauge
- Taubenschwänzchen
- Grünaderweibling
- Kaisermantel
- kleiner Fuchs
- Landlärchen
- Tagpfauenauge
- Zitronenfalter
- Schwalbenschwanz
- Schachbrettfalter



## Bienen

im Innenhof mit geschütztem Ausflug  
- Überwinterung in den Stöcken  
- werden bei ca. 10°C wieder aktiv

Ein Bienenvolk besteht aus ca. 20.000 - 60.000 Bienen

> Es sollen drei Bienenvölker angesiedelt werden



## Insekten

- Marienkäfer
- Heupfleid
- Zikaden
- Heuschrecke/Grashüpfer
- Wanzen
- Ameisen

Für die Aquaponik Anlage:

- Schleie
- Goldfische

## weitere Tiere

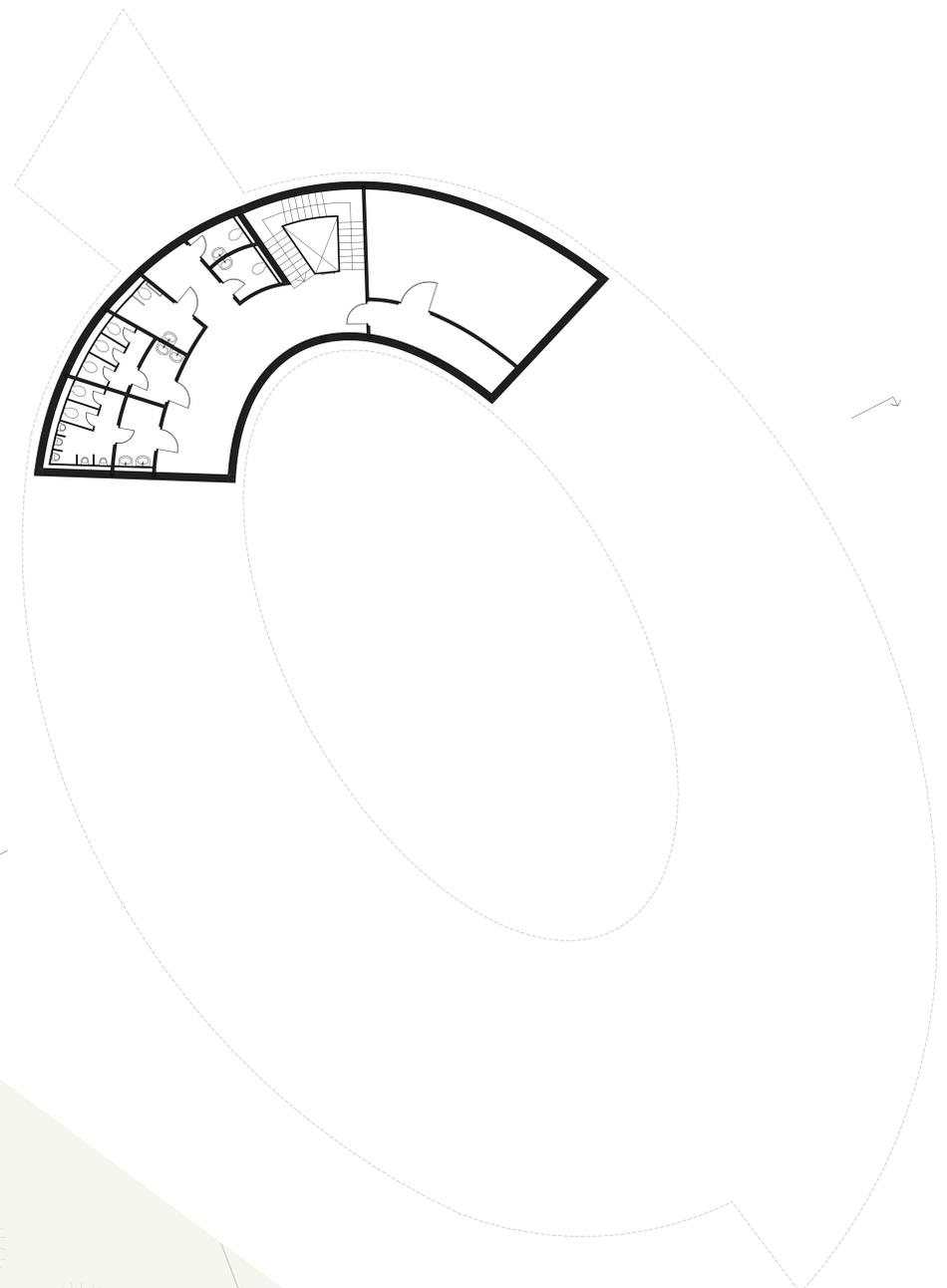
- Regenwürmer



## Pflanzen

Für die heimischen Tiere sind fremdländische Ziergehölze und Nadelbäume von nur geringem ökologischem Nutzen. Deswegen wird das Glashaus, sowie der Außenbereich um das Biotop und das Dach mit heimischen Pflanzen/Gräsern begrünt, die ein ökologisch wertvolles Umfeld bilden. Unter anderem mit:

- Buchs
- Dielen
- Wildgräser
- Ringelblumen
- Klee
- Schmetterlingsflieder
- Kohl/ Salat
- Brennnesseln
- Margarithen
- Holunder



	Insekten	Schmetterlinge	Bienen	Ausstellung	Seminarraum	Küche	Bistro	Besprechung	Teeküche	Forschung	Büros	Labore	Toiletten	Technik
Temperatur	20-30°C	5-30°C / 0-5°C 35°C	21/24°C	21/24°C	21/24°C	21/24°C	21/24°C	21/24°C	21/24°C	22/24°C	21/24°C	22/24°C	21/24°C	21/24°C
Luftwechsel	3h <sup>-1</sup>	3h <sup>-1</sup>	-	3m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	30m <sup>3</sup> /(h*P)	15h <sup>-1</sup>	18m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	5h <sup>-1</sup>	7m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	25m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	2h <sup>-1</sup>	25m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	15m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )	0,15m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )
Beleuchtungsstärke	Tageslicht	Tageslicht	Tageslicht	200lx	500lx	500lx	200lx	500lx	300lx	500lx	500lx	500lx	200lx	100lx

Allgemeine Raumparameter  
(nach DIN 18599 - 10)

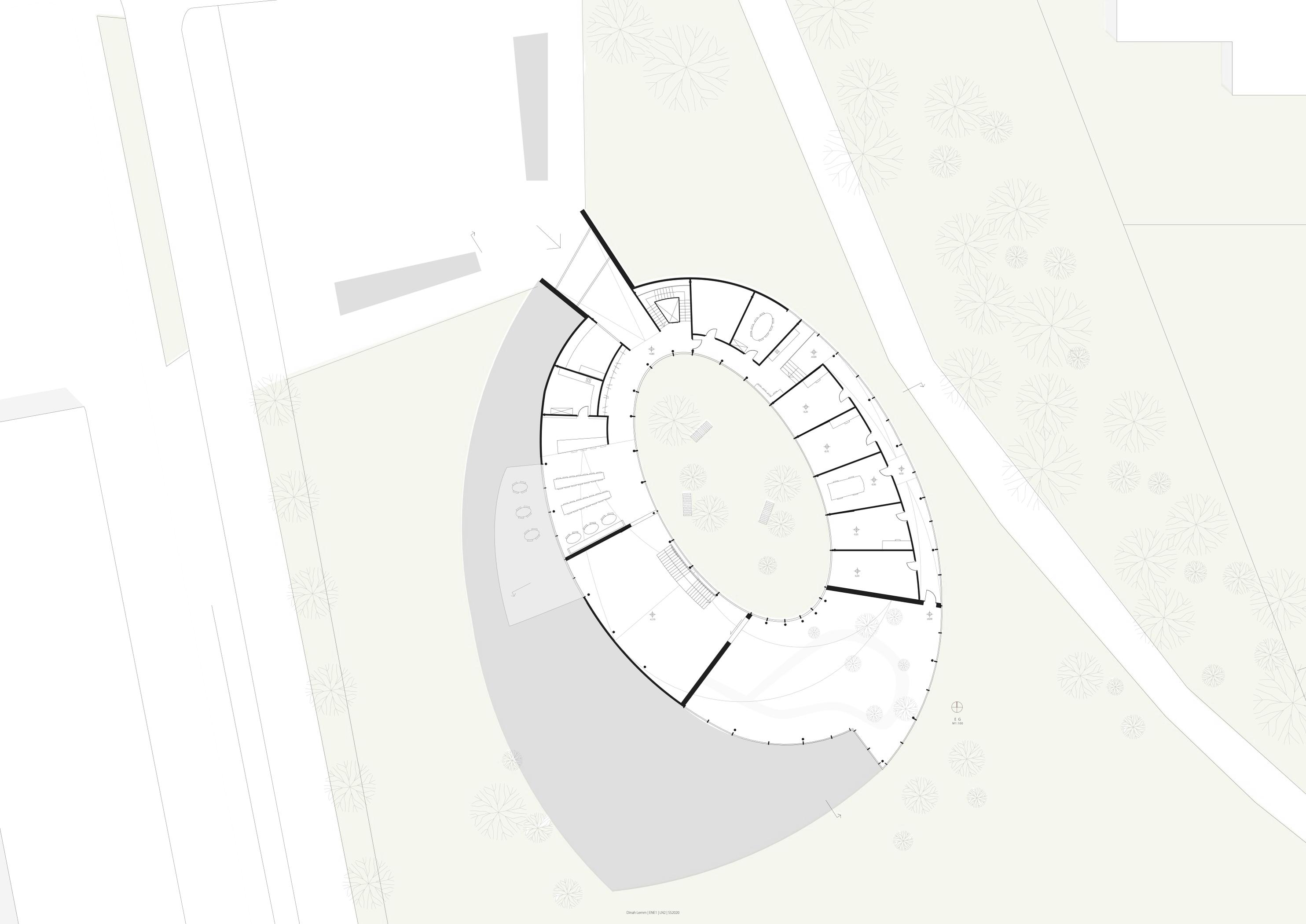


**Parkplätze**  
Nördlich des Gebäudes sind Parkmöglichkeiten für 10 Elektro Autos und rund 50 Fahrräder vorzusehen. Um den Boden nicht komplett zu versiegeln werden dafür, sowie für den Vorplatz südlich der Parkplätze Rasengittersteine verwendet.  
Der Bereich wird von einem geneigten Dach überdacht, das auf der nach Süden gerichteten Seite mit PV Modulen bedeckt ist. Der Strom wird für die Ladung der Elektro Autos und Fahrräder verwendet.  
(siehe Rechnung - Strom durch PV)  
Die Parklücken erreicht man über einen einseitig befahrbaren Ring.  
Der Fahrradparkplatz hat sowohl im Osten als auch im Süden einen Zugang, der die Radwege optimal anbindet.

**Biotop**  
Das Biotop befindet sich in Verlängerung des Versprungs im Süden des Gebäudes und grenzt an die Westseite des Gebäudes. Eine darüber kragende Terrasse ist vom Bistro aus erreichbar. Um den angelegten Teich, ist eine mit Wildgräsern/ Blumen und Laubbäumen bepflanzte Grünfläche. Diese soll zum natürlichen Lebensraum der Insekten werden und einige Schmetterlingshäuser zum Überwintern angebracht werden.  
Im Innenhof befinden sich mit einem geschützten Ausflug die Bienenstöcke, die ebenfalls von den Besuchern besichtigt werden können.

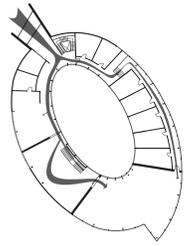


U G  
M 1:100



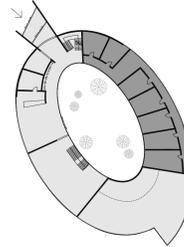
### Erschließung

- Horizontal: Im inneren Kern (Flure/Treppen)
- Vertikal: zusätzlich zu Treppen ein Aufzug/ Treppenlift in OG und einen Aufzug ins KG



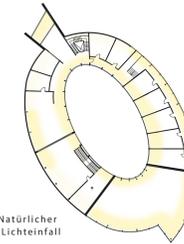
### Zonierung

Das Gebäude hat eine deutliche Trennung von für die Öffentlichkeit zugängliche Bereiche im Westen und den für das Personal vorgesehene Bereich im Osten.  
Über beide Flügel gelangt man ins Schmetterlings- und Insektenhaus. Im Innenhof sind die Bienenstöcke angeordnet. So haben diese eine optimal geschützte Umgebung um auszufiegen und ihr natürliches Umfeld.



### Sonneverlauf

Die geringe Baukörpertiefe sorgt für eine optimale Beleuchtung im Inneren des Gebäudes.  
Auf der Südseite des Daches werden PV Module angeordnet. Diese werden nach Süden, je nach Dachneigung, zwischen 5° und 20° ausgerichtet werden.

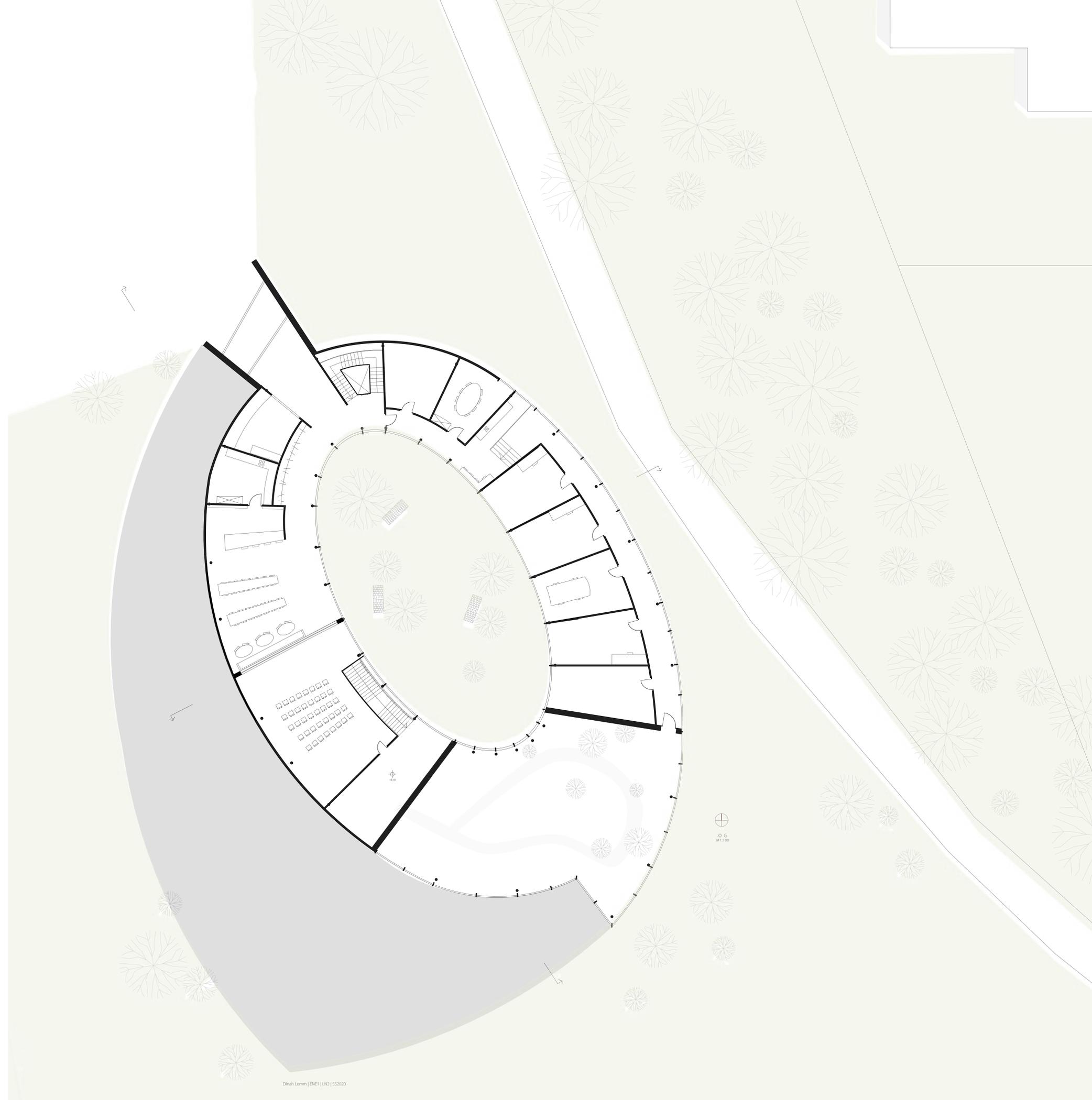
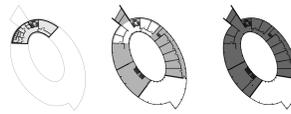


Natürlicher Lichteinfall

### Beheizte Hüllfläche

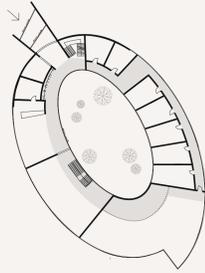
Das Glashaus wird nicht beheizt um die Jahreszeiten naturgetreu demonstrieren zu können. Im Winter können ua. Schmetterlinge in ihren Rückzugsorten betrachtet werden. Der Keller ist ebenfalls beheizt.

- Keller Boden
- Aufgeständerter Boden
- Dach



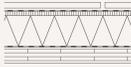
### Technikfläche

Die Lüftungstechnik wird unterhalb der Decke verlegt. Die Lüftungsleitungen bleiben dabei zum Großteil sichtbar. Dies hat zum Vorteil dass Speichermassen effektiv genutzt werden können. In den Laboren und Büros wird ein Teil der Decke abgehängt. Die Technikräume sind im Norden des Gebäudes im EG für Heizungsanlage und PV und im KG (für die Lüftungsanlage) angeordnet.



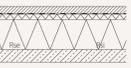
**Pfosten Riegel Fassade (U-Wert 0,67 W/m2k)**

**Wacotech Außenwand mit Transparenter Wärmedämmung (U-Wert 0,66 W/m2k)**  
d=0,15m



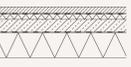
**Dach (U-Wert 0,135 W/m2k)**

Außen  
Photovoltaikmodule  
Dachabdichtung (EPDM)  
Holzwerkstoffplatte d=0,025m λ=0,13 (W/mK)  
Wärmedämmung d=0,24m λ=0,04 (W/mK)  
Dampfsperre  
Brettsperreholz d=0,14m λ=0,13 (W/mK)  
Tragkonstruktion (Leimbinder)  
Innen



**Boden aufgeständert: (U-Wert 0,137 W/m2k)**

Innen  
Estrich d=0,05m λ=1,4 (W/mK)  
Trennlage  
Trittschalldämmung d=0,04m λ=0,04 (W/mK)  
Holzfaserdämmplatte d=0,24m λ=0,04 (W/mK)  
WU Carbonbeton d=0,12m λ=2,0 (W/mK)  
Außen



**Boden gegen Erdreich: (U-Wert 0,153 W/m2k)**

Innen  
Estrich d=0,05m λ=1,4 (W/mK)  
WU Carbonbeton d=0,05m λ=2,0 (W/mK)  
Schaumglasplatte d=0,24m λ=0,038 (W/mK)  
Außen



**Außenwand Keller: (U-Wert 0,154 W/m2k)**

Außen  
Schaumglasplatte d=0,24m λ=0,038 (W/mK)  
WU Carbonbeton d=0,1m λ=2,0 (W/mK)  
Innen



**Außenwand: (U-Wert 0,16 W/m2k)**

Außen  
Carbonbeton d=0,03m λ=2,0 (W/mK)  
Holzfaserdämmplatte d=0,24m λ=0,04 (W/mK)  
Carbonbeton d=0,11m λ=2,0 (W/mK)  
Innen



**Innenwand mit Bauteilaktivierung:**

Carbonbeton d=0,2m cp=880 (J/kg\*K)

### Materialien

#### Carbonbeton:

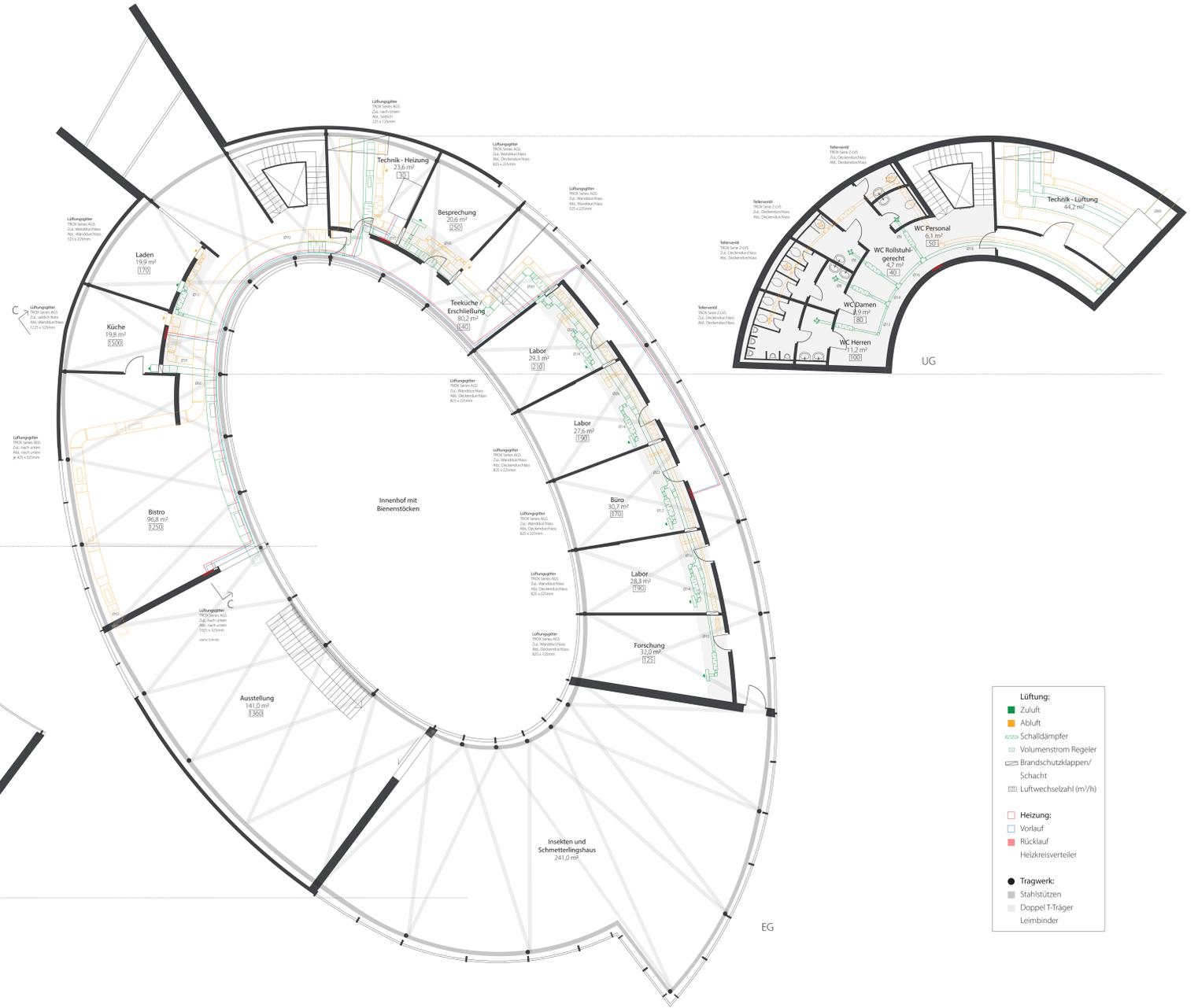
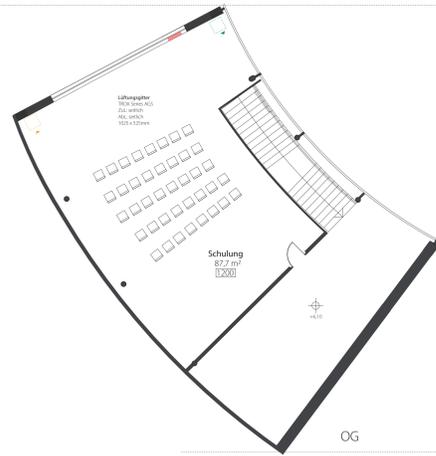
Carbonbewehrungen oxidieren nicht und sind dem früher oder später korrodierenden Stahl schon deshalb in Sachen Umwelt deutlich voraus. Folgekosten durch Sanierung oder gar Abriss von korrosionsgeschädigten Bauwerken werden von vornherein vermieden. Dabei sind textile Bewehrungen problemlos recyclebar und können sogar ein zweites mal verwendet werden. Geringere Betondeckungen und dünnere Bauteile zeigen aber noch deutlich mehr Nachhaltigkeitseffekte: die CO2 Bilanz schnell wird reduziert. Beton ist besonders energieintensiv in der Herstellung und aufwändig im Transport. Mit dem Einsatz von textilen Bewehrungen ergeben sich so Einsparungspotentiale von bis zu 80%. In Folge können auch in der Logistik Befestigungsmittel deutlich reduziert werden, mehr Bauteile gleichzeitig transportiert werden und deutlich wirtschaftlicher verlagert werden.

#### Schaumglas:

Schaumglas besteht zu 98% aus reinen gemahlenden Glasresten, ist also komplett mineralisch. Es wird ausschließlich aus nicht mehr verwertbaren Glasresten hergestellt. Die Herstellung von Schaumglas benötigt nur 15% der Primärenergie, die für die Herstellung der XPS Produkte verbraucht wird.

#### Fassade Wacotech mit Transluzenter Wärmedämmung:

Das System wird in Gebäuden eingesetzt, für die ein hochwertiger Sonnen- und Blendschutz, eine hervorragende Wärmedämmung und ein sehr guter Schutz vor sommerlicher Überhitzung wesentliche Anforderungen sind. Dadurch kann in vielen Fällen auf außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen verzichtet werden. Insbesondere in Bürogebäuden und öffentlichen Gebäuden sind die Anforderungen an die Arbeitsbedingungen hinsichtlich Lichtatmosphäre und Raumklima besonders hoch. Die sehr gute Raumtieffenausleuchtung und schlagschattenfreie Verteilung des einfallenden Lichtes erzeugt eine optimale Arbeits- und Wohnatmosphäre. Neben der Optimierung der Produktions- und Arbeitsbedingungen wird eine Senkung der monatlichen Betriebskosten durch die Reduktion der Energiekosten erreicht.



**Lüftung:**

- Zuluft
- Abluft
- Schalldämpfer
- Volumenstrom Regler
- Brandschutzklappen/Schacht
- Luftwechselszahl (m³/h)

**Heizung:**

- Vorlauf
- Rücklauf
- Heizkreisverteiler

**Tragwerk:**

- Stahlstützen
- Doppel-T-Träger
- Leimbinder

### Lüftung

Im Sommer und im Winter wird mit einer Zentralen Lüftungsanlage gelüftet. In den Übergangszeiten kann jedoch zum Großteil natürlich belüftet werden. Dafür vorgesehen ist eine Querlüftung, die sich durch die geringe Baukörperhöhe zum Innenhof besonders eignet. (Siehe Berechnung „Lüftungsöffnungen“ im PDF)

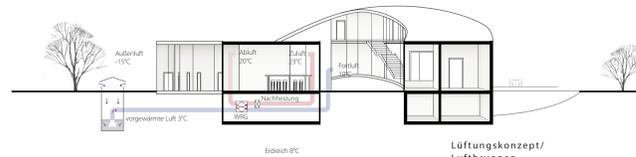
In den Übergangszeiten sowie zur Nachtlüftung können die oberen Teile der bodentiefen Fenster geöffnet werden. Das Schmetterlingshaus wird ganzjährig durch den thermischen Auftrieb natürlich belüftet (Piktogramm) und befindet sich außerhalb der thermischen Hüllfläche. Im Winter und Sommer wird der beheizte Teil des Gebäudes mit einer zentralen Ab- und Zuluftanlage belüftet. Die Luftvolumenströme, sowie die Rohrdurchmesser können aus dem technischen Grundriss entnommen werden. Zur Nachtlüftung können die oberen Elemente der Fassade geöffnet werden.

**Luftbrunnen:**

- deutliche Verbesserung der Effizienz von Lüftungsanlagen (Prinzip Erd-Wärme Kollektor)
- frische Luft wird durch ein unterirdisches Rohr angesaugt > Vortemperierung durch das Erdreich

- hygienische Qualität der Raumluft  
> durch den Aufbau mit Kies, Sand und Erde reinigt die Luftbrunnen die Außenluft von Schadstoffen (u.a. Pollen)

- Temperaturvorteile:  
> Winter Außentemp.: -3°C auf +9°C  
> Sommer Außentemp.: +30°C auf +16°C



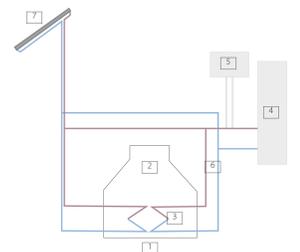
### Heizung

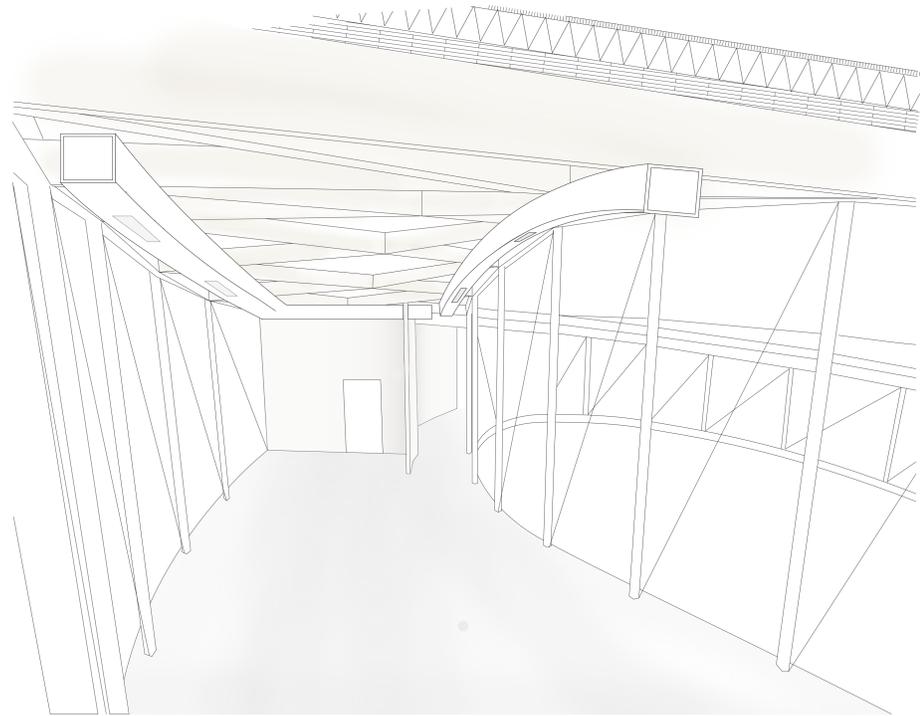
Die im Eispeicher entstehende Energie wird durch eine Wärmepumpe für die Gebäudetemperierung nutzbar gemacht. Im Inneren des Gebäudes sorgen Fußbodenheizung und die Bauteilaktivierung der Wände im Sommer sowie im Winter für angenehme Temperaturen (passive Kühlung). Die Leitungen zu den Verteilerkästen werden dabei im Boden verlegt.

Eispeicher bis zu 13Kw einen Eispeicher mit dem Volumen von 10m³

- Betonzisterne im Boden
- Befüllt mit Regenwasser
- PE-Röhre im Inneren
- Verbindung zu reversiblen Wärmepumpe im Gebäude
- Verbindung zu Warmwasserspeicher (Heizsystem) und Zisterne
- Zirkulation Sole Wasser Gemisch zwischen Wärmepumpe und Zisterne
- Solar Luftabsorber

Prinzip:  
- Wärme des Wassers in der Zisterne wird aufgenommen und zur WP transportiert  
- Versorgung Wasser in Zisterne mit externer Wärmeenergie durch Solar Luftabsorber und Erdwärme  
- Wenn kaum oder keine Wärmeenergie mehr zugeführt wird, gefriert das Wasser in der Zisterne von Innen nach Außen langsam durch  
> Latente Wärme wird freigesetzt (Kristallisationswärme)  
- Im Sommer Natural Cooling, durch Eis in der Zisterne und Warmwasserversorgung durch Solar Luftabsorber  
- Am Ende des Sommers wird die Zisterne wieder durch den Solar Luftabsorber mit möglichst viel Wärmeenergie aufgeladen, die in der anstehenden Heizperiode genutzt werden kann





### Allgemein

In Deutschland ist in den vergangenen 27 Jahren die Biomasse der Insekten um über 76,2% zurückgegangen. Derzeit befinden sich 8000 Insektenarten auf der Roten Liste des Naturschutzbundes.

Wesentlicher Aspekt der Entwurfsaufgabe ist die Auseinandersetzung des Entwurfenden mit den Themen „Raum – Konstruktion – Energie“. Die Gebäudehülle soll nicht dem Ergebnis einer inneren Ordnung folgen, sondern ebenfalls eine auf die Aufgabe bezogene Aussage ausdrücken.

Insect factory ist ein multifunktionales, energieeffizientes Gebäude mit passiven und innovativen Systemen.

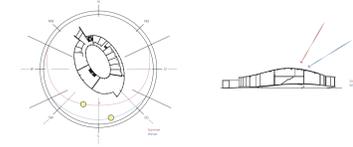
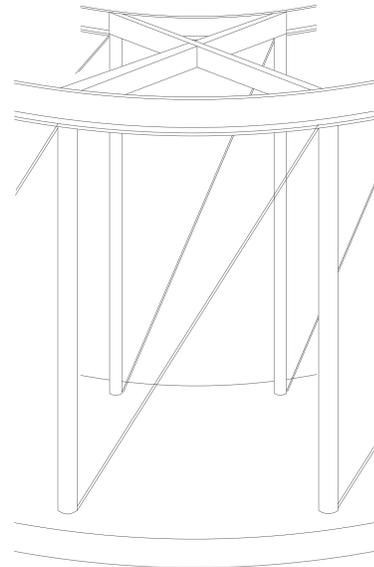
Direkt neben dem Botanischen Garten und dem Ausburger Zoo gelegen, bietet dies eine Ruhezone die Besucher zu Lehrgängen, Ausstellungen oder einfach nur zum Essen einlädt.

Die geschwungene Form und den nach innen gesetzten Kellerwände, erzeugen die Wirkung eines leichten, schwebenden Baukörpers.

Die Struktur aus Carbonbeton, mit seiner extrem dünnen Dimensionierung bietet sowohl die erforderliche Speichermasse als auch die deutliche Reduzierung von 2/3 des Betonbedarfs. Schlanke Stützen aus weiß beschichtetem Stahl tragen die umlaufenden Doppel-T-Träger auf denen die Dachkonstruktion aus gekreuzten Leimbändern aufliegt. Durch die nötige Aussteifung zwischen den Stützen aus Stahlwelle, fungiert die Konstruktion ähnlich zweier ineinanderliegenden Fachwerkträger. Erst dadurch kann die Schwebende Struktur erreicht werden.

Im Schmetterlingshaus wird eine Vielzahl der heimischen Insekten und Schmetterlingsarten zu Anschauungs- und Forschungszwecken gehalten. Außerdem soll ein Teil regelmäßig frei gelassen werden, um einen positiven Beitrag zum Erhalt der Biomasse zu leisten.

Bienenstöcke werden im Innenhof mit geschütztem Ausflugsplatz. Außerdem werden im gesamten Gebiet Fledermaus Häuser aufgehängt, die nicht zu letzt auf die durch Mensch und Hand knapp gewordenen Unterschlüpfe der Tiere aufmerksam machen soll.

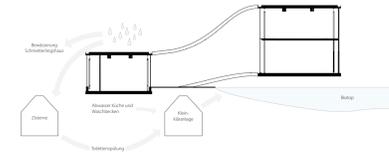


### Sonneneinstrahlung

Die ausschließlich lichtdurchlässigen Fassadenelemente wie Pfosten Riegel Fassade und Elemente mit transluzenter Wärmedämmung ermöglichen eine ganzjährige, natürliche Belichtung. Durch die Verwendung der transluzenten Wärmedämmung wird sichergestellt, dass es im Sommer in den Süd und West Ausgerichteten Räumen nicht zur Überhitzung kommt.

An der nach Innenhof gerichteten Pfosten Riegel Fassade, wird eine außenliegende Jalousie angebracht. So kann auch der sommerliche Wärmeschutz im Schulungsraum, trotz hoher interner Wärmegewinne eingehalten werden.

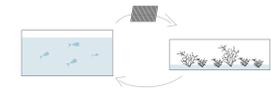
Außerdem verfügt das Gebäude über eine passive Kühlung. Das Untergeschoss wird mit LED Leuchten beleuchtet.



### Aquaponik Anlage

Das Schmetterlingshaus mit Fischbecken ist wassertechnisch vom restlichen Gebäude abgetrennt und verfügt über eine Aquaponikanlage.

Die Abmessungen des Fischteiches betragen 2,0 x 4,0 x 1,0 m, bei durchschnittlich 1m Tiefe ergibt es ein Volumen des Wassers von 8m³. Dafür wird ein Pflanzenbecken von ca. 4m³ benötigt sowie ein Reinigungsbecken mit nitrifizierenden Bakterien, welche Ammonium und Ammoniak aus den Fische Ausscheidungen in für die Pflanzen verwertbares Nitrit und Nitrat umwandeln. Im Fischteich werden Schleien und Goldfische gehalten.



### Konzept der Regenwassernutzung

(Piktogramm rechts)

1. Das Regenwasser wird vom Dach in eine Zisterne geleitet
2. von dort aus kann es für die Toilettenspülung und zur Bewässerung der Schmetterlingshauses verwendet werden
3. Die Abwässer von Toiletten, Waschbecken und Küche werden in eine Kleinkläranlage geleitet
4. Anschließend wird das geklärte Wasser ins Biotop geleitet

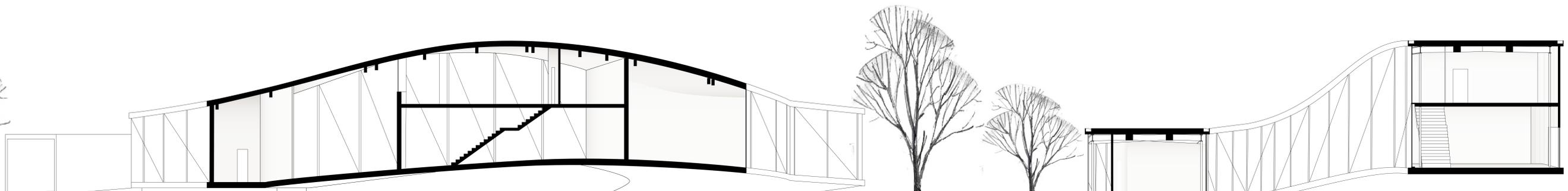
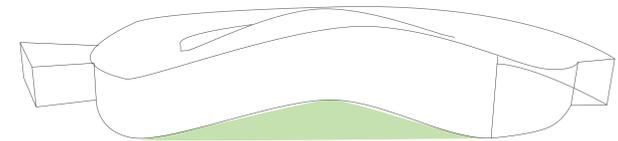
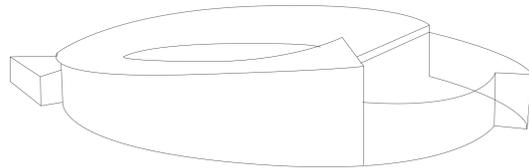
### Baukörperentwicklung

Phase 1: Ebenerdiger Baukörper, sehr hohe Decken, kleinerer Innenhof

Phase 2: wesentlich größerer Innenhof, Rampe Richtung Glashaus

Phase 3: Lösung der Baukörperkante am Glashaus, als geschwungener Baukörper, etwas flachere Decken; Toiletten und Technik im KG

weitere Phasen: Der Schwung zieht sich durch das gesamte Gebäude durch. So entstehen hohe und niedrige Räume die auf die Raumnutzung angepasst sind. Räume die auch als Rampe funktionieren (Schmetterlingshaus, Ausstellung, Bistro, Erschießung-Ost) haben eine maximale Steigung von 6%. Räume die durch ihrer Funktion eben sein sollten, werden stufenweise ausgebildet.



Schnitt Nord - Süd  
M1:100

Schnitt Ost - West  
M1:100



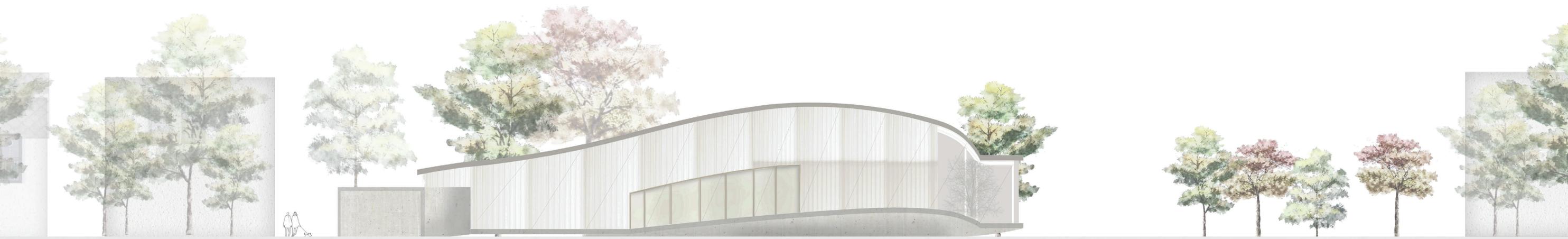
Ansicht Nord  
M1:100



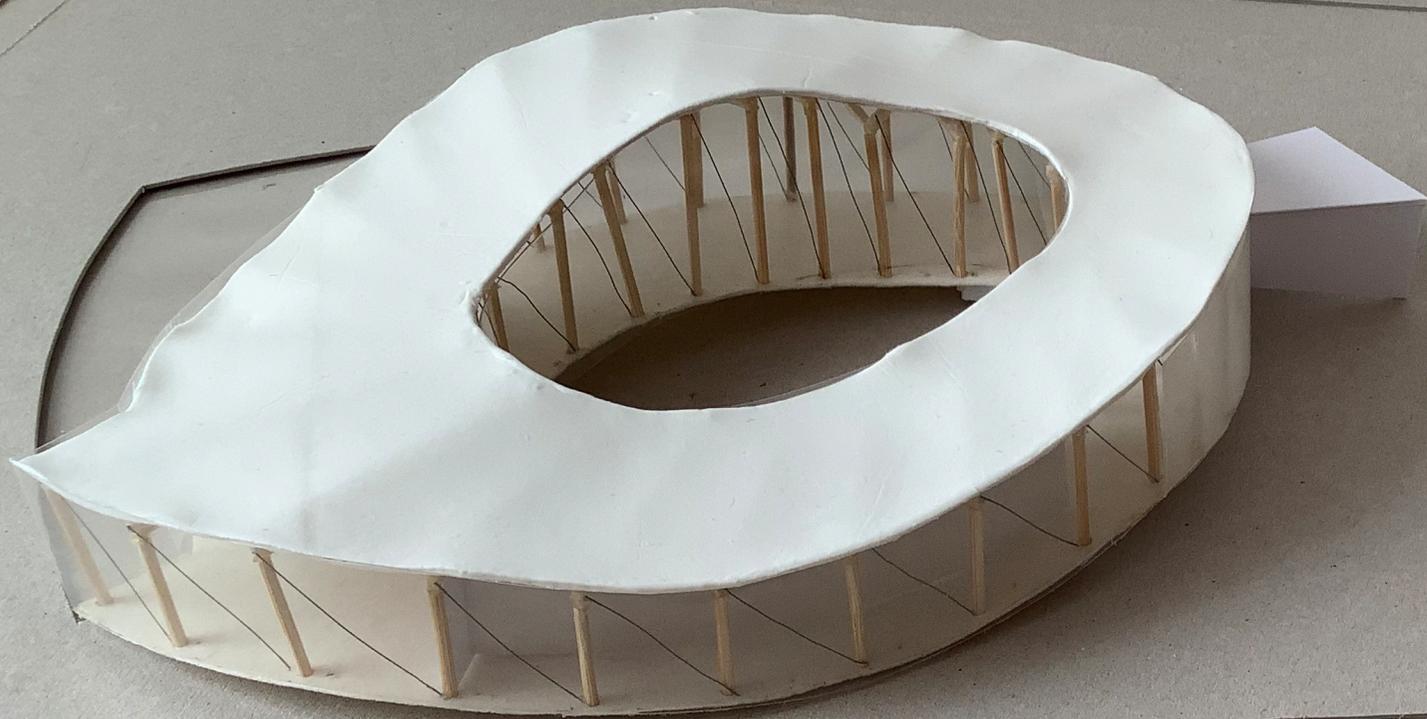
Ansicht Ost  
M1:100



Ansicht Süd  
M1:100



Ansicht West  
M1:100



Insect  
Factory

