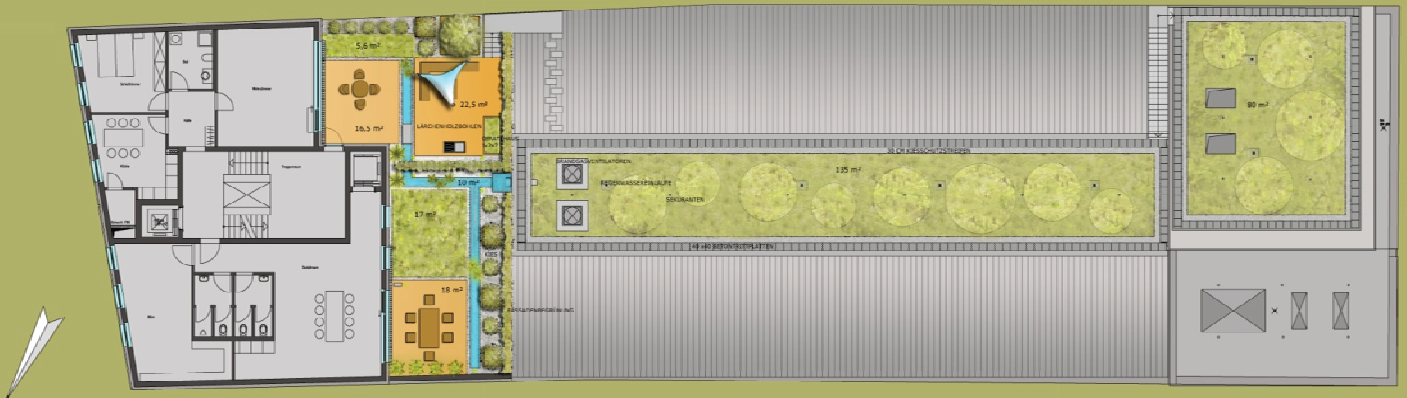




Bachelorthesis



ENTWURFSARBEIT ZUR DACHBEGRÜNUNG - AM BEISPIEL EINES NEUBAUS IN OLDENBURG

Verfasserin: Anne- Kathrin Günther

Erstprüfer: Prof. Dr. Manfred Köhler

Zweitprüfer: Architekt

Zusammenfassung

In der hier vorliegenden Arbeit zur Erlangung des akademischen Abschlusses „Bachelor of Science“ geht es um das Erarbeiten des idealen Entwurfes für ein konkretes Objekt.

Es handelt sich um eine intensiv und extensiv begrünte Dachfläche auf einem Neubau eines Wohn- und Geschäftsgebäudes in Oldenburg, welches 2010 fertiggestellt wird. Der Entwurf soll höchste ökologische, gestalterische und funktionale Anforderungen erfüllen und bestmöglich verbinden. Dabei ist die jeweilige Nutzung der Mieter der intensiv begrünten Dachterrasse vordergründig zu berücksichtigen. Durch Schichtaufbau der Extensivbegrünung und Regenwasserrückhalt wird das Regenwassermanagement optimiert.

Abstract

This Work is about to find the most perfect solution for a special example. Its an extensiv and intensive greenroof on a building in Oldenburg, which is built 2010. The Concept has to combine the ecological effectiveness, the Design and the functional requirements at its best. Thereby is to respect the utilization of the leasers. By the layer composition of the extensiv greenroof and the retention of the run-off rainwater the rainwater management is optimized.

1	Einleitung	4
2	Definitionen	5
2.1.	Extensive Dachbegrünung	5
2.2.	einfache Intensivbegrünungen	5
2.3.	Intensivbegrünungen	6
3	Zielstellung	6
3.1.	Arbeitsweise/Fragestellung/ Herangehensweise	6
4	Objektvorstellung	7
4.1.	Standort Oldenburg und geschichtlicher Umriss	7
4.2.	Neubau von Wohn-und Geschäftsgebäude, Achterstr. 1-2 in Oldenburg	9
5	Ideenfindung	16
5.1.	3 Varianten (Vorentwürfe) und Erläuterung	16
6	Der Entwurf	20
6.1.	Optimallösung	20
6.2.	Erläuterung/ Beschreibung	20
6.3.	Planzenliste	26
6.4.	Hinweise zur Pflege und Wartung	32
7	Vergleich Gründach und Kiesdach	33
7.1.	Regenwasserrückhaltevermögen	33
7.2.	Klimatische Wirkungen und Dämmeigenschaften	34
7.3.	Schallschutz	35
7.4.	Ökologische Aspekte	35
7.5.	Städtebaulich- freiraumplanerische Funktionen	35
7.6.	Kostenvergleich	36
8	Fazit	37
9	Anhang	38
9.1.	Eidesstattliche Erklärung	38
9.2.	Quellenverzeichnis	39
9.3.	Angebot der Firma Quedlinburger Dachbau GmbH	42

1 Einleitung

Durch ein Praktikum im Frühjahr 2008 beim Büro „BAUPARTNER Planung und Betreuung GmbH Soest“ (BPS) ergab sich die Möglichkeit eine Arbeit über ein Bauprojekt in Oldenburg zu verfassen. Für die fachliche Betreuung der Bachelorarbeit stellten sich Herr Prof. Dr. Manfred Köhler von der Hochschule Neubrandenburg und Herr Dipl. Ing. Dierk Steinkämper als Zweitbetreuer von der BPS bereit.

Den beiden sei an dieser Stelle besonderer Dank ausgesprochen.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Begrünung von Dachflächen auf einem 5-geschossigem Neubau in Oldenburg. Der Anspruch dieser Arbeit bezieht sich auf das Entwerfen des optimalen Konzeptes. Dieses soll höchste ökologische, gestalterische und funktionale Anforderungen erfüllen und bestmöglich verbinden.

Dem ursprünglich geplanten bekieten Dach wird die überzeugendere Begrünung der verfügbaren Fläche entgegengesetzt.

Die Verbindung von Grün und Wohnstätte hatte für Menschen schon seit Jahrhunderten Bedeutung. Man denke an die traditionellen Grassodenhäuser Islands; Skandinaviens oder auch Tansanias [vgl. MINKE, G.(2006),S.9], die schon damals aus dem Wissen des Nutzens der Dachdeckung durch Vegetation entstanden.

Wenn auch früher die in der damaligen Zeit und Umgebung bedingten Techniken der Dachdeckung angewandt wurden, so hat sich bis heute die Verbindung von Grün und Architektur erhalten, gleichwohl sich die Technologie und das Wissen um die Dachbegrünung stets weiterentwickelt hat und weiterentwickeln wird.

Einige wichtige Befürworter der Dachbegrünung des letzten Jahrhunderts waren zum Beispiel Le Corbusier (1887-1965), Weissenhausiedlung in Stuttgart 1927, oder Walter Gropius (1883-1969), Dachgartenrestaurant in Köln 1941. Ein weiterer Förderer der Dachgartenkultur war Friedensreich Hundertwasser (1928-2000). Als Ökologe und Gestalter von Gebäuden, setzte er sich im Laufe seines Lebens unnachgiebig für den Menschen und die Natur ein.

Seit Beginn der 80-er Jahre sind in Deutschland wissenschaftliche Untersuchungen zu den ökonomischen und ökologische Auswirkungen von Dachbegrünungen durchgeführt worden und somit erstmalig Richtlinien und Standards entwickelt worden.

Noch liegt der Kompetenzvorsprung innovativer Gründachtechnologie in Deutschland, welche jüngst durch die Kombination von Photovoltaik und Dachbegrünung in der Fachpresse Schlagzeilen machte.

[s. Tagungsband IGRA (2009)]

Im Sinne zukunftsfähiger Städteentwicklung und modernem Bauen bedarf es der nachhaltigen Verbindung modernster Technologien, ökologischem Wissen und Gestaltung auf höchstem Standard.

Hier knüpft die in der „Übermorgenstadt-Oldenburg“ befindliche Planung an.

2 Definitionen

Die hier angeführten Definitionen entsprechen den „Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.(FLL) von 1995.

2.1. Extensive Dachbegrünungen

„Extensivbegrünungen sind naturnah angelegte Vegetationsformen, die sich weitgehend selbst erhalten und weiterentwickeln. Es werden Pflanzen mit besonderer Anpassung an die extremen Standortbedingungen und hoher Regenerationsfähigkeit verwendet. Die Pflanzen sollten dem mitteleuropäischen Florenraum entstammen; regionale Floren sind zu berücksichtigen. Die weitgehend geschlossenen Vegetationsbestände werden aus Moosen, Sukkulente, Kräutern und Gräsern gebildet. Die Vegetation unterliegt der natürlichen Bestandsumbildung. Abgesehen von der Zusatzbewässerung und einer entwicklungsbezogenen Nährstoffversorgung im Rahmen der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege beschränkt sich die Unterhaltungspflege auf 1-2 Kontrollgänge im Jahr und bedarfsbezogen festzulegende Maßnahmen. Extensivbegrünungen sind in der Regel kostengünstig herstellbar und zu unterhalten.“

2.2. Einfache Intensivbegrünungen

„Einfache Intensivbegrünungen sind in der Regel als Bodendeckende Begrünungen mit Gräsern, Stauden und Gehölzen ausgebildet. Die nutzungs- und Gestaltungsvielfalt ist im Vergleich zu aufwendigen Intensivbegrünungen eingeschränkt. Die verwendeten Pflanzen stellen geringere Ansprüche an den Schichtaufbau sowie Wasser- und Nährstoffversorgung. Pflegemaßnahmen sind in reduziertem Umfang erforderlich. Die Herstellungskosten sind geringer als bei aufwendigen Intensivbegrünungen.“

2.3. Intensivbegrünungen

„Aufwendige Intensivbegrünungen umfassen Pflanzungen von Stauden und Gehölzen sowie Rasenflächen, im Einzelfall auch Bäume. Sie können flächig, höhendifferenziert oder punktuell ausgebildet sein. In den Möglichkeiten der Nutzung- und gestaltungsvielfalt sind sie bei entsprechender Ausstattung mit den bodengebundenen Freiräumen vergleichbar. Die verwendeten Pflanzen stellen hohe Ansprüche an den Schichtenaufbau und an eine regelmäßige Wasser- und Nährstoffversorgung. Diese Begrünungsart ist nur durch regelmäßige Pflege dauerhaft zu erhalten.“

3 Zielstellung

3.1 Fragestellung und Herangehensweise

In der hier vorliegenden Arbeit geht es um die Herangehensweise an den „idealen“ Entwurf am konkreten Beispiel eines Neubaus in Oldenburg, dessen Dachflächen extensiv und intensiv begrünt werden sollten.

Die Idee des Themas beruht auf der Entwicklung der „besten Lösung“ für das konkrete Objekt. Ziel ist der Idealentwurf.

Mithilfe dreier Vorentwürfe, die nach ihrer Vorstellung bei betreuendem Büro und Professor diskutiert und partiell verändert wurden, kristallisierte sich nach und nach der vorliegende Entwurfsplan heraus.

Der Idealentwurf hat sich aus dem vorigem Entwurfs- bzw. Planungsprozess entwickelt und setzt sich aus Teilelementen der drei verschiedenen Ideen zusammen.

4 Objektvorstellung

4.1 Standort Oldenburg und historische Entwicklung

Die kreisfreie Stadt Oldenburg befindet sich in dem Bundesland Niedersachsen 4 m über Normalnull und hat ca. 160. 000 Einwohner bei einer Fläche von 102,96 km². (Wikipedia, Stand 2009)

Auf der folgenden Abbildung sieht man die räumliche Lage Oldenburgs und ihre Nähe zur Nordsee.



Abb.1: Bundesland Niedersachsen mit Stadt Oldenburg (Internetquelle- verändert)

Geschichtlicher Umriss Oldenburgs

1108 soll Die erste urkundliche Erwähnung von Oldenburg als „Aldenburg“ stattgefunden haben. Übermittelt ist, dass der damalige Graf Egilmar I. von Oldenburg auf seinen Wunsch hin vom Kloster Iburg mit seiner Familie in die Gebetsbrüderschaft aufgenommen wurde. Als Gegenleistung sollten künftig alljährlich durch Graf Egilmar zu Marien Geburtstag (8. September) neunzig Bund Aale an den Iburger Abt ausgehändigt werden.

1345 wurden Oldenburg die Stadtrechte verliehen. Es folgte ab dieser Zeit eine gräfliche Residenz bis 1667.

Die Verbriefung der Stadtrechte trug in wirtschaftlicher Hinsicht schnell zur positiven Entwicklung der Stadt bei und es folgte eine wirtschaftliche Blüte im 14. Jahrhundert. Verantwortlich dafür war die Bildung von Handwerkerzünften der Bäcker, der Schmiede, der Schneider und Schuhmacher, sowie zunehmende Handelsbeziehungen in zahlreiche Länder.

Der 1383 erstmals erwähnte Flusshafen "Stau" hatte hieran einen bedeutenden Anteil. Die besondere geographische Lage der Stadt ermöglichte die Verknüpfung von Wasser- und Landweg, die erste Ansiedlungen im frühen Mittelalter begünstigt hatte. Der Fluss Hunte wurde mit dem Hafen zu einem wichtigem Strukturmerkmal mit einer konstanten Bedeutung bis zum heutigen Tag.

Mit der Regierungsübernahme Graf Anton Günthers im Jahre 1603 stieg die Grafschaft zu neuer Blüte auf. Verschont von den Wirren des Dreißigjährigen Krieges entwickelte sich in Oldenburg, gefördert durch die Hof- und Residenzhaltung des Grafen, ein bescheidener Wohlstand. Anstelle der alten Wasserburg ließ Graf Anton Günther ab 1607 ein Renaissance-Schloss errichten. Die Stadt vergrößerte sich zwar nicht in der Fläche, doch die Bebauung verdichtete sich, und die Zahl der Einwohner betrug in der Mitte des 17. Jahrhunderts bereits 4.000.

Graf Anton Günther starb im Jahre 1667 ohne legitimen Nachfolger. Die alten dynastischen Verflechtungen brachten Oldenburg unter dänische Herrschaft. Die Zahl der Einwohner sank bis Mitte des 18. Jahrhunderts durch Pest und Stadtbrand auf rund 3.000.

Mit der Übernahme der Regentschaft 1773 durch das Haus Holstein-Gottorp und dem damit verbundenem Aufstieg der Grafschaft zum Herzogtum gaben der Stadt neue Impulse. Dem Kunststil der Zeit – dem Klassizismus – entsprechend begann eine Ära architektonischer und gestalterischer Kultur, die heute noch in der Stadt gut erlebbar ist, wie zum Beispiel das Mausoleum auf dem Gertrudfriedhof und die Rotunde innerhalb der Lambertikirche.

Im Jahr 1841 wurde der Oldenburgische Gewerbe- und Handelsverein mit dem Ziel Handel, Schifffahrt, Gewerbe und Industrie zu fördern gegründet. Von den Mitgliedern wurden wichtige Konzepte zum Ausbau der Landstraßen, die Huntevertiefung oder der Plan einer nordwestdeutschen Eisenbahnlinie entwickelt. Die wirtschaftliche Prosperität der Stadt Oldenburg im Übergang vom 19. zum 20. Jahrhundert wurde auf der Landesausstellung 1905 erfolgreich dokumentiert. Die erfolgreiche Gewerbeschau machte deutlich, dass die Residenz den Anschluss an die Moderne vollzogen hatte.

Nach dem verlorenen Ersten Weltkrieg wurde Oldenburg Freistaat mit einer eigenen Regierung und einem gewählten Landtag. Doch hier wie anderswo in Deutschland blieb der erste Versuch einer Demokratie auf deutschem Boden ohne Erfolg.

Durch den ersten und zweiten Weltkrieg kam neben dem Wirtschaftsleben auch das öffentliche und kulturelle Leben – abgesehen von propagandistischen Veranstaltungen – fast zum Erliegen.

Doch schon in den fünfziger Jahren sorgte in Oldenburg das „Wirtschaftswunder“ für Wohlstand und soziale Sicherheit. In den Folgejahren machte die Stadt einen Strukturwandel durch: Industrie- und Gewerbebetriebe wie die Oldenburger Warpsspinnerei sowie die Glashütte, mussten in den 70er Jahren bzw. den frühen 80ern ihre Tore schließen. Dafür mauserte sich Oldenburg zu einem Dienstleistungszentrum mit vielen Behörden, einem ausgeprägten Bank- und Versicherungswesen sowie der im Jahr 1973 gegründeten Universität.

Heute ist Oldenburg Universitätsstadt und nach Hannover, Braunschweig und Osnabrück die viertgrößte Stadt sowie eines der Oberzentren des Bundeslandes Niedersachsen.

Seit April 2005 gehört Oldenburg mit Bremen als eine von insgesamt elf zu den europäischen Metropolregionen in Deutschland und am 28. Februar 2008 verlieh der Stifterverband für Deutsche Wissenschaft Oldenburg den Titel „Stadt der Wissenschaft“ des Jahres 2009.

4.2. Neubau von Wohn- und Geschäftsgebäude, Achternstraße 1-2

Zunächst wird kurz auf die aktuelle städtische Entwicklung Oldenburgs eingegangen, die das hier behandelte Objekt miteinbezieht.

Innerhalb der Stadtentwicklung Oldenburgs wurde Ende 2004 von der Behördenabteilung für Bauentwicklung das „Zielkonzept Innenstadt“ der Öffentlichkeit vorgestellt. Bis Ende 2008 konnten bereits einige Projekte realisiert werden oder befanden sich noch in der Bauphase.

Eine Fortschreibung des ausdrücklich als offenes Konzept angelegten Projektes soll bis zum Jahre 2013/ 2014 erfolgen und somit „kräftige Entwicklungsimpulse setzen, ausgleichend wirken und schwächere Bereiche unterstützen“.

Motto des Zielkonzeptes ist: „Weltoffenheit, Qualität, Identität“. Bis heute wurde ein dynamischer Prozess initiiert der insbesondere durch private Maßnahmen getragen wurde und wird. (Stand April 2009)

Dies hier vorgestellte Objekt, der Neubau eines Geschäftshauses in der Achternstraße 1-2, ist Teil des Konzeptes „Teil A“ „Übergreifende Konzept- 27. private Maßnahmen“ das es vorsieht den Innenstadtbereich

durch weitere Angebote als Hauptversorgungspunkt zu festigen und attraktiver zu gestalten. Zahlreiche Um- und Neubauten tragen dazu bei. Private Projekte mit Impulswirkung in den Bereichen Wohnen, Einzelhandel, Dienstleistungen und Gastronomie mit besonderer städtebaulicher Qualität sollen als wichtige Bausteine die innerstädtische Entwicklung fördern und das Stadtbild positiv beeinflussen. (Stadt Oldenburg, Dezernat für Bauen, Umwelt und Verkehr, 2009)

In der folgenden Abbildung sind die Projekte des Zielkonzeptes verortet. Violette Punkte stehen für bereits geplante (Stand 2008) und gelbe zur Diskussion stehende Projekte.

Abb. 2: Projektverortung des Zielkonzeptes Innenstadt Oldenburg

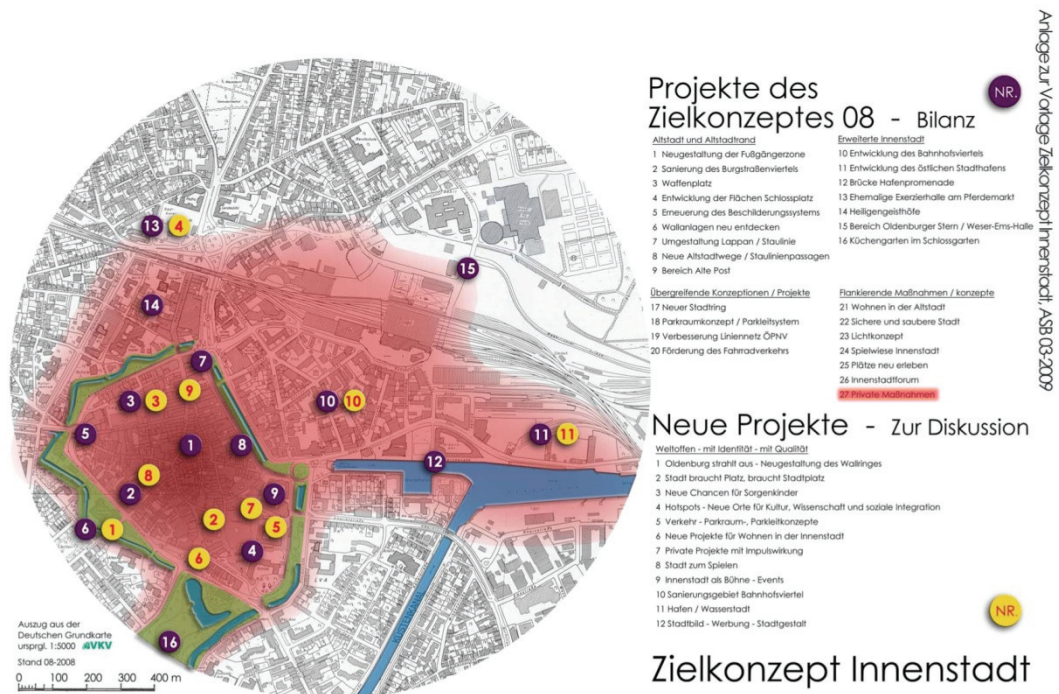


Abb.2: Dezernat für Bauen, Umwelt und Verkehr Oldenburg, 2009

Die Planung des Gebäudes stammt vom Architekten H. Vahjen; während die Ausführung bei BPS liegt. Bauherr und Investor ist die „Comfort-Gruppe“, ein Spezialist für Einzelhandelsimmobilien in 1A-Lage in deutschen Innenstädten mit Unternehmenssitzen in Düsseldorf, Hamburg, Berlin, München und Leipzig. Das Büro BAUPARTNER arbeitet schon langjährig mit der „Comfort“ erfolgreich zusammen und übernimmt in deren Auftrag das Projektmanagement für die geplanten Bauvorhaben.

Bevor neugebaut werden konnte, musste jedoch das vorhandene Gebäude abgerissen werden. Im Innenstadtbereich mit Nachbargebäuden eine

Aufgabe für ein Spezialunternehmen. Im Sommer 2009 wurde mit den Abrissarbeiten begonnen.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Abrissbagger und Kneifzangenkopf im Baufeld.



Abb.3 und 4: Abrissbagger vom Dach aus gesehen und Kneifzange(eigene Bilder)

Aus Gründen von Unfallschutz wurde im Bereich der Baustelle Fallschutzbelag (roter Sand) aufgetragen, um herabstürzende Teile abzufangen und ungeplanter Zersplitterung vorzubeugen.



Abb. 5: Blick vom noch bestehenden Gebäude auf Fallschutzvorrichtung abstürzender Teile

Zu dem Zeitpunkt konnte man von dem zu dem Zeitpunkt noch bestehendem Gebäude einen „Rundum-blick“ über die Dächer Oldenburgs erleben. Links sieht man auf das Nachbargebäude Richtung Innenstadt und auf der rechten Abbildung sieht man gen Norden auf die Staulinie.



Abb.6 und 7: Blick vom Bestandsgebäude Ende Juli 2009(eigene Bilder)

Jedes zu planende Objekt bedarf der ihm angemessenen Individuallösung, was bedeutet, dass es keine Systemplanungen geben kann- wohl aber Systemlösungen, wie z.B. „Systemgründächer“ von namhaften Firmen, die auf Planungen angewendet werden können. Wie weithin bekannt, muss das Rad nicht erst neu erfunden werden. Es gilt dies aber auf den Einzelfall bestmöglich anzuwenden, um individuelle Ansprüche erfüllen zu können.

Bei jeglichen Bauvorhaben ist der Standort/ Baugrund eine grundsätzliche Planungsmaxime. Interessant und nennenswert an dieser Stelle ist der Tidenhoch- und Niedrigstand der Nordsee, welcher bis nach Oldenburg hin Einfluss auf die Grundwasserstände nimmt. In einem Gutachten eines Ingenieurbüro für Geotechnik wurde aufgrund von Baufelduntersuchungen eine Beurteilung der Gründung gegeben. Der Grundwasserstand nimmt unter anderem Einfluss auf das Regenwassermanagement der Stadt und in diesem Falle auch auf die erste Bauphase des Neubaus, da der Keller tiefer als der Grundwasserspiegel liegt und somit während und nach der Bauphase mit drückendem Wasser gerechnet werden muss. Folglich musste während der Bauphase stetig das Wasser abgepumpt und weggeleitet werden. Baugrunderkundungen ergaben im Bereich der Baufläche einen Bodenaufbau von Auffüllung über fluviatilen Sanden der Weichseleiszeit über Lauenburger Ton. Die Durchlässigkeit der Sande bedingt einen Zusammenhang zwischen den Wasserständen des Hafens, den Zuläufen der Hunte und der Haaren bzw. Staugraben. Der Wasserstand der Hunte ist Tidenabhängig und dementsprechend kommt es zu großen Schwankungen der Grundwasserstände. Im November 2007 wurden zwei Rammkernbohrungen in Verbindung mit Kernbohrungen bis in eine Tiefe von 7 m unter Kellerniveau niedergebracht. Im Januar 2008 wurden 4 weitere Erkundungen bis in 9 m Tiefe durchgeführt. Als Gründungsvorschlag wird eine Wannenkonstruktion mit Abdichtung gegen drückendes Wasser erforderlich. Die Gründung erfolgt auf einer 60 cm dicken Stahlbetonplatte. (Beurteilung der Gründung/ ELH - Erdbaulabor Hannover Ingenieure GmbH)

Das behandelte Objekt ist der Neubau eines Wohn- und Geschäftsgebäudes in bester Lage Oldenburgs. Der insgesamt fünfgeschossige Baukörper beinhaltet neben den Geschäftsräumen im Erd- und erstes Obergeschoss Wohn- und Büroräume in den oberen Geschossen.

Im zweiten Obergeschoss schließt sich eine 138 m² große Dachterrasse an, die für die Mieter optimal nutzbar gestaltet werden soll.

Eine andere große Dachfläche bietet sich perfekt für eine extensive Dachbegrünung an. Ihre Fläche umfasst knapp 290 m².

Beide Dachflächen sind von den Mietern und anliegenden Gebäuden einsehbar, was den Anspruch an eine optisch anspruchsvoll gestaltete Fläche rechtfertigt und stärkt.

Die Lage und Wohnungen des Bauwerkes sind Ost-West ausgerichtet, womit sich eine Besonnung von Süd bis Nord-West ergibt. Die Wohnräume sind zur ruhigen Dachterrasse (Innenhoflage) hin geplant.

Auf dieser Abbildung ist die Liegenschaftskarte zu sehen, auf der das behandelte Grundstück gelb umrandet ist. Nach Veränderung des Autors wurde die „Stau“ blau gekennzeichnet, um die Nähe zu diesem Gewässer zu verdeutlichen.

Der auf der Abbildung angegebene Maßstab entspricht in diesem Kontext nicht mehr den realen Maßen.

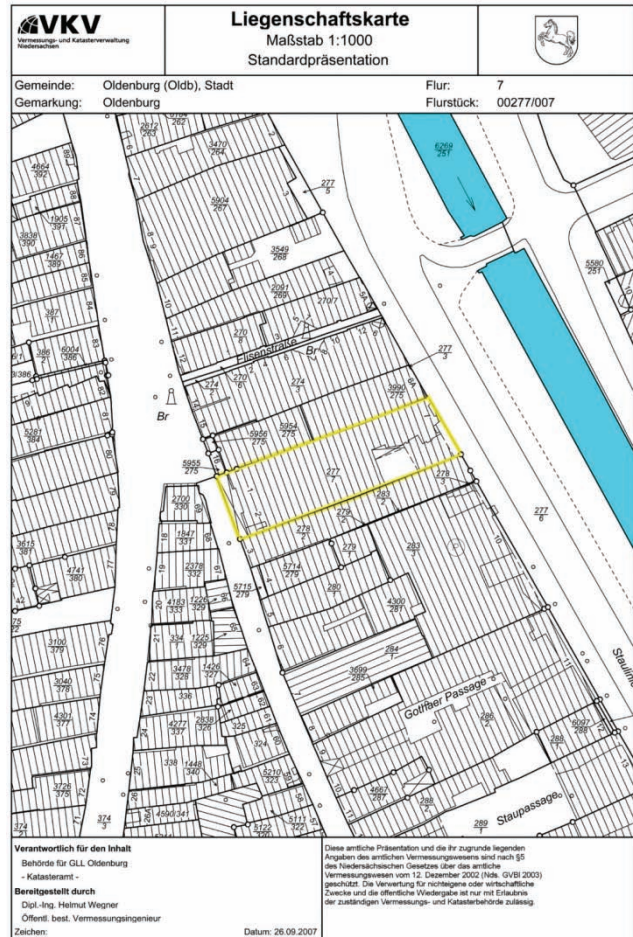


Abb.8: Liegenschaftskarte verändert (BAUPARTNER Planung und Betreuung GmbH Soest)

Folgend eine Luftbildaufnahme, um die Lage detaillierter darzustellen.

Diese beiden Abbildungen (8 und 9) sind genordet. Man kann also die leicht schräge Ost-West Ausrichtung der Gebäude erkennen.



Abb.9:Luftbildaufnahme zum Zeitpunkt vor Neubau (Googlemaps/ verändert)

Der Architekt Herr Vahjen hat eine Visualisierung angefertigt, die dem Bauherren und der Stadt ein Bild des späteren Bauwerkes bieten kann.

Zu sehen ist die Fassade des Bekleidungsgeschäfts von der Achternstraße aus, also aus Sicht der Fußgängerzone.

Mit der Gebäudeabschlusskante werden die unterschiedlichen Höhen der Nachbarattiken verbunden und führen so zu einem Versatz des Daches.

Ansichten der Fassaden werden dies verdeutlichen.

Abb.10: Visualisierung (Vahjen+ Partner)



Folgend kann man die Gebäudeskyline durch Ansichten der Fassaden nachvollziehen.



Abb.11: Ansichten der Fassaden von Achternstraße und Staulinie (Vahjen+Partner)

Auf diesem Neubau galt es nun die horizontalen Dachflächen angemessen zu gestalten. Zur Veranschaulichung der zu planenden Fläche ist folgend ein Grundriss eingefügt, in dem die zur Begrünung verfügbaren Flächen gelb umrandet sind.

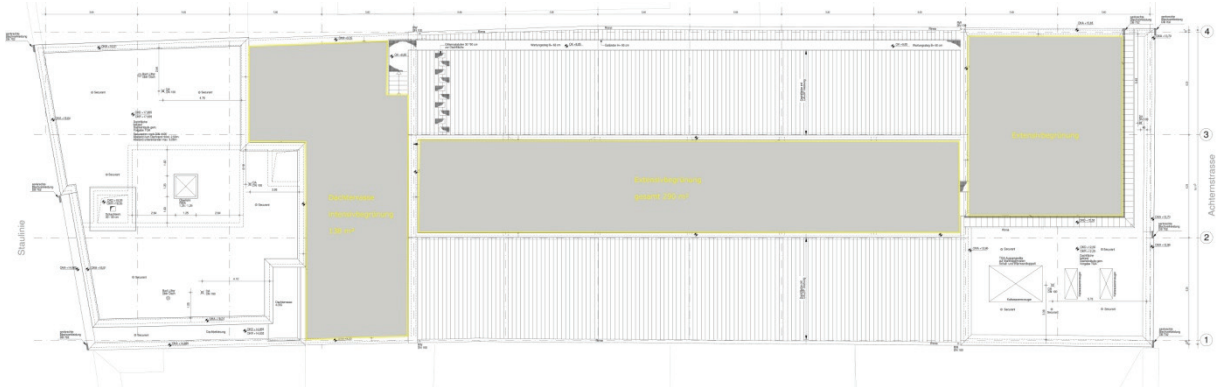


Abb.12: Draufsicht auf den geplanten Neubau mit grau schraffierten Dachflächen, die sich für eine Begrünung anbieten(BPS verändert)

Die Dachflächen befinden sich in unterschiedlichen Höhen, so dass ein Schnitt zur Verdeutlichung der Situation beiträgt.

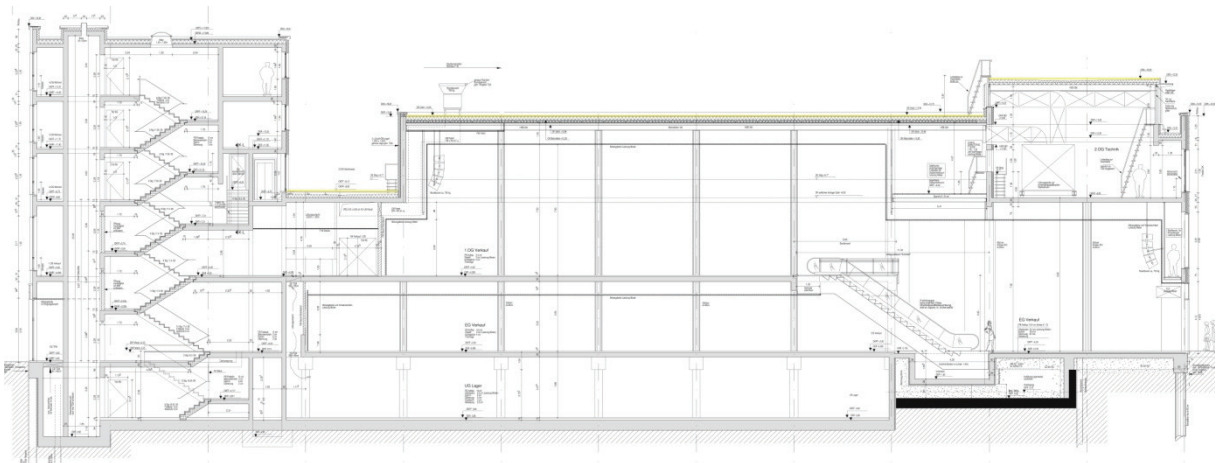


Abb.13: Längsschnitt des Gebäudes(BPS verändert)

Zu den Planungsgrundlagen gehören unter anderem auch Vorgaben bezüglich der Statik, welche bei einem begrünten Dach selbstverständlich vor der Ausführung zu berücksichtigen und zu klären sind. Bei diesem Gebäude sind 5 KN/ m^2 zulässig, was einer zulässigen Belastung von 500 Kg pro m^2 entspricht. Diese Werte sind für die Art der Begrünung von hoher Bedeutung, wenn man bedenkt, was alles möglich sein kann. Auch der wirtschaftliche Aspekt einer Dachbegrünung muss nachvollziehbar und vor allem logisch begründet sein. So bietet sich auf Luxuskreuzfahrtschiffen ein Golfminiaturlplatz womöglich noch an, wohingegen eine Extensivbegrünung oder eine dem Nutzen entsprechend gestaltete Dachterrasse in der Stadt völlig angemessen sind. Prestigeobjekte verlangen andere Designs als etwa der „einfache“

Dachgarten. Diese Aspekte sollten vom verantwortungsvollen Planer beachtet und erfüllt werden.

5 Ideenfindung

5.1. 3 Varianten (Vorentwürfe) und Erläuterungen

Zur Entwicklung des eigentlichen Entwurfes ging die Ideenfindung voraus. Neben zahlreichen Skizzen entstanden 3 Vorentwürfe, die bei der BPS und Prof. Dr. Köhler vorgestellt und abgewogen wurden.

Positives und Kritikpunkte führten zur Nachbearbeitung bzw. Verbesserung der Zeichnungen. Folgend werden die Entwürfe vorgestellt und erläutert.

Zunächst die erste Idee: Sie schafft drei Räume, wobei einer als Kommunikationsinsel der Anwohner untereinander dient.

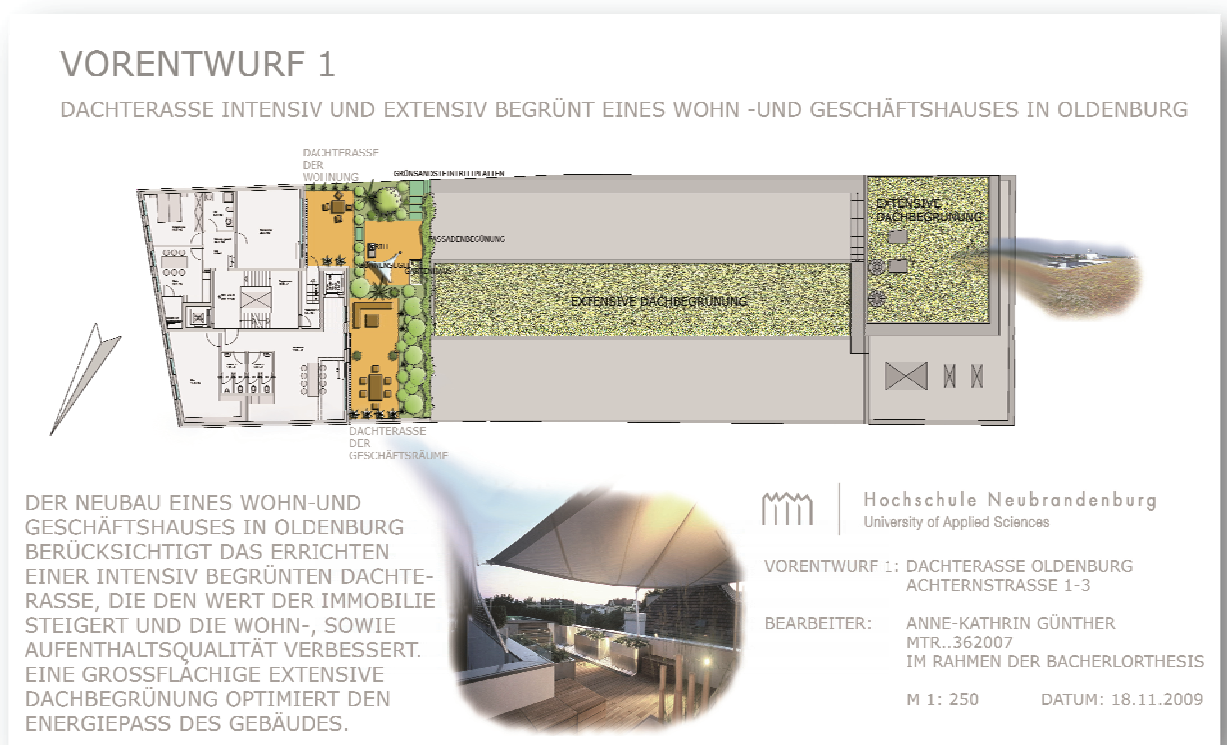


Abb.14: Vorentwurf 1 (im Planwerk in Originalgröße)

Die größeren Dachflächen beinhalten eine einfache Extensivbegrünung, die aus verschiedenen Sedum-arten besteht. Zu diesem Zeitpunkt ist die Ausführungsplanung des

Büros BPS noch nicht abgeschlossen, was man an dem unterschiedlichem Standpunkt der Brandgasventilatoren und dem Versorgungsweg feststellen kann. Während des Planungsprozesses ändern sich meist geringfügige Punkte, die es gilt zu aktualisieren.

Die Idee in diesem Entwurf schließt eine reichhaltige Bepflanzung und die Aufteilung der Dachterrasse in drei Holzterrassen ein. Die große untere Terrasse dient den anliegenden Büro- und Pausenräumen des Bekleidungsgeschäftes im Erdgeschoß als Aufenthaltsfläche im Sommer; etwa zu Pausen oder Besprechungen. Dementsprechend ist die Möblierung mit einem Sechser-Besprechungstisch und einer Lounge-Ecke großzügig dimensioniert. Die zwei Bereiche werden durch Topfpflanzen untergliedert. Zur Nachbargebäudefassade lockern vier Ziertopfpflanzen (z.B. Agapanthus) die sonst kahle Fläche auf. An der rechts daneben liegenden Fassade klettern Pflanzen hoch und schaffen so einen vertikalen Garten. Davor stehen verschiedene Sträucher, die durch unterschiedliche Blütezeit, Wuchs und Blattwerk wirken.

Zum privaten Bereich der Dachfläche; die Terrassen der Wohnmieter, trennen immergrüne Sträucher und Gräser die zwei Räume. Die private Terrasse wird durch Formgehölze (z.B. Buchs) eingerahmt und hat einen Durchgang zur „Kommunikationsinsel“. Diese ist für die oben wohnenden Mieter gedacht, welche bloß Balkon haben und sich durch Zugang des Treppenhauses mit ihren Nachbarn zum Grillen auf dieser Gemeinschaftsfläche treffen könnten. Ein Sonnensegel schützt vor allzu viel Bestrahlung und ein größeres Ziergehölz mit Unterpflanzung schafft Gartenatmosphäre. Ein kleines Gerätehaus beherbergt Stühle; Geräte und im Winter den Grill und das Sonnensegel.

Durch Grünsandsteinplatten werden die Holzterrassen verbunden und ein Zugang zum Versorgungsweg ist geschaffen.

Der zweite Vorentwurf besteht aus nahezu einer Fläche, welche durch gezielte Bepflanzung gegliedert und unterteilt bzw. aufgelockert wird. Wieder sind die Nutzungen klar getrennt und doch verbunden. Dies geschieht durch eine transparente Grenze- eine berankte Pergola, unter der man gegebenenfalls hinunter hergehen kann. Dies könnte der Fall bei Pflege- und Wartungsmaßnahmen oder dem Gespräch sein.

Blühsträucher fassen den Raum und sind mit Rasen unterpflanzt.

Das in Oldenburg sehr prägnante Element Wasser wird durch die parallel zur „großen“ Staulinie verlaufende „kleine“ Staulinie aufgegriffen und umgesetzt. Neben den strukturgebenden Sträuchern sorgen Gräser für Leichtigkeit und können sich im Wasser spiegeln.

Durch die großteilige Fläche entstehen im Privatbereich kleinere Nischen, welche zum Sonnenbaden oder zum Ausklang des Tages einladen. Die Zuwegung zum Versorgungsgang ist nicht einsehbar, so dass man nur auf die begrünte Fassade des anschließenden Gebäudetraktes schaut.

Auf der folgenden Abbildung ist der zweite Vorentwurf dargestellt.

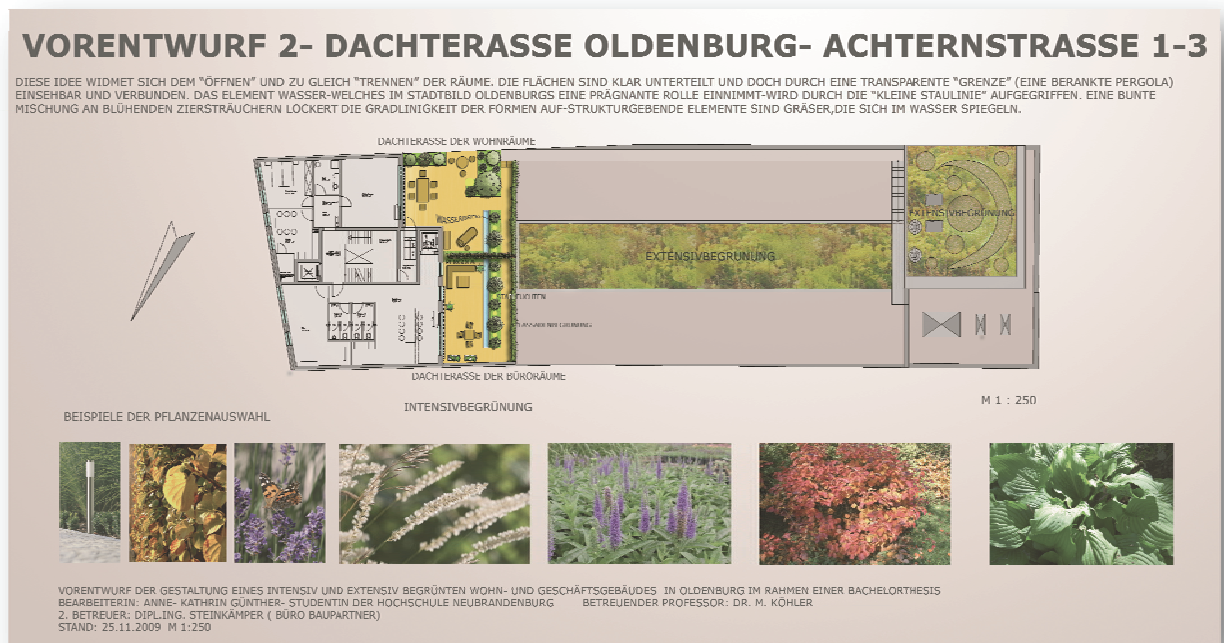


Abb.15: Vorentwurf 2 (Im Planwerk in Originalgröße)

Klare Linien und architektonische Formensprache charakterisieren diese Ideenumsetzung. Es ist eher an eine Dachterrasse als an einen Dachgarten gedacht. Die extensiv begrünte Fläche besteht aus einer Gras- Kraut – Sedum Vegetation. Um die Fläche aufzulockern, sind auf dem kleineren Teil der Extensivbegrünung Formen angelegt. Diese ergeben sich durch eine andere Bepflanzung, die durch Stahlbänder von den restlichen Pflanzen getrennt ist.

Als Pendant zu dieser klaren Formensprache ist der dritte Vorentwurf, das „Naturdach“, mit organischen Formen versehen.

Kreise als Grundlegende Formen werden durch eine Regionstypische Heidebepflanzung, durchsetzt mit Gräsern, umspielt. Drei große Formgehölze schaffen Sichtschutz, Blickpunkt und gliedern den Dachraum.

Die geschwungenen Formen werden durch einen ebenso geformten Wasserlauf unterstützt, der beide Nutzungsbereiche verbindet und zugleich trennt. Die beiden Nutzungsformen sind durch die Bepflanzung klar unterteilt. Durch Kieswegebelag der am Rand mit Großpflaster eingefasst ist, werden die runden Holzdecks miteinander verbunden und so zugänglich. Eine kleinere Dachrundterrasse ist dem Sonnenbaden gedacht wobei auch dort Gartenmöbel ihren Platz finden können.

Zur anliegenden Privatwohnung ist die Terrasse mit feinem Kies belegt.

Die großen extensiv begrünten Dachflächen greifen die Kreisformen durch in Edelstahlband gefasste Beete wieder auf. Diese schaffen durch unterschiedliche Höhen verschiedene Standortbedingungen und somit verschiedene Pflanzengesellschaften. Außerhalb der Kreise ist die Dachfläche mit Kies bedeckt. Durch Anwohner einsehbar erfüllt diese Fläche den Anspruch auf eine attraktive optische Gestaltung. Folgend ist die dritte Idee bildlich dargestellt.

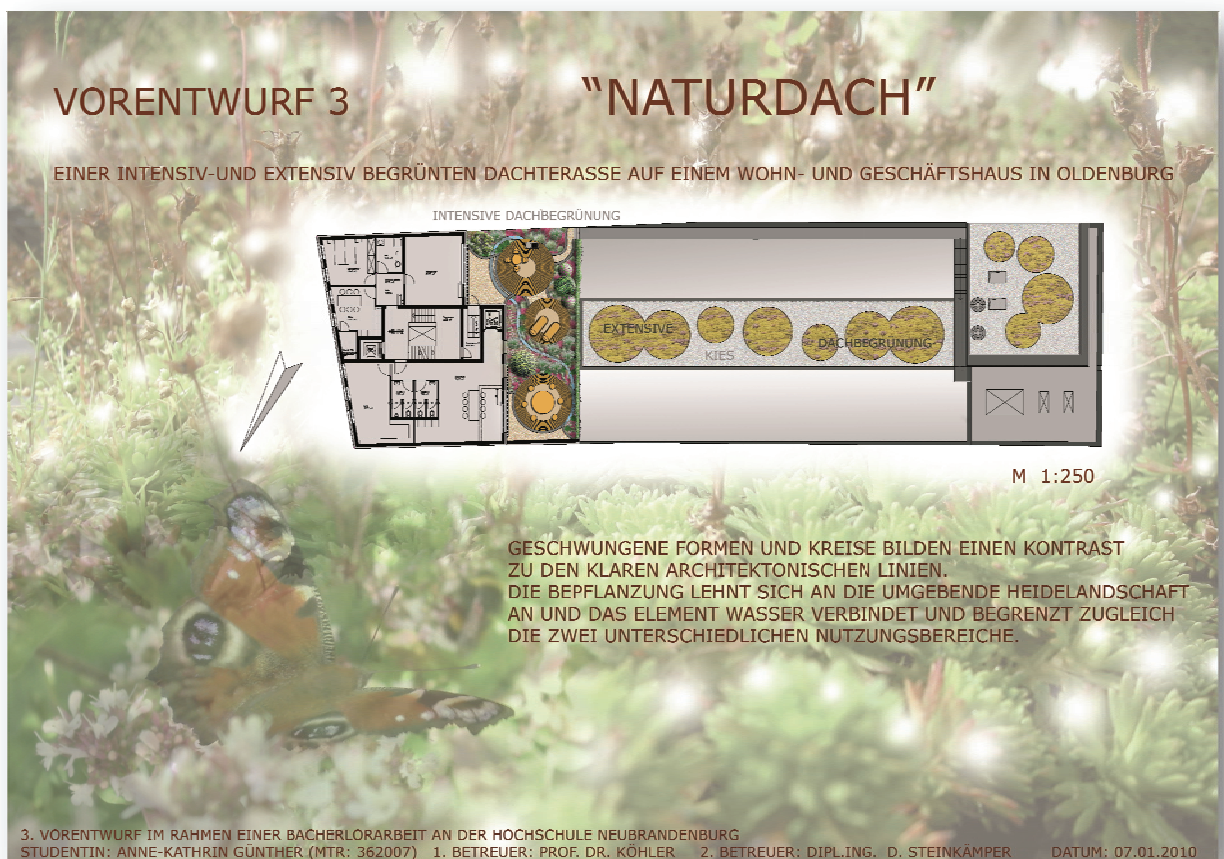


Abb.16: Vorentwurf 3 (Im Planwerk in Originalgröße)

Vorrausgehend wurden die drei verschiedenen Ideen vorgestellt und erläutert. Von den Betreuern gab es unterschiedliches Feedback und hilfreiche Anmerkungen. Aufkommende Fragen führten zu einer differenzierten Auseinandersetzung über die Vor- und Nachteile der einzelnen Gestaltungselemente. So führte dieser Prozess zu dem eigentlichen Entwurf, der Umsetzungsfähig und logisch nachvollziehbar ist.

Im folgenden Kapitel wird der Entwurf vorgestellt und erläutert.

6 Der Entwurf

6.1. Optimallösung

Aus dem vorrangegangenen Planungsverlauf entstand die optimalste Lösung für dies spezielle Objekt.

Einzelelemente aus jeder vorigen Idee finden sich optimiert wieder.

Auf der nächsten Abbildung ist die Optimal- Lösung zu sehen.

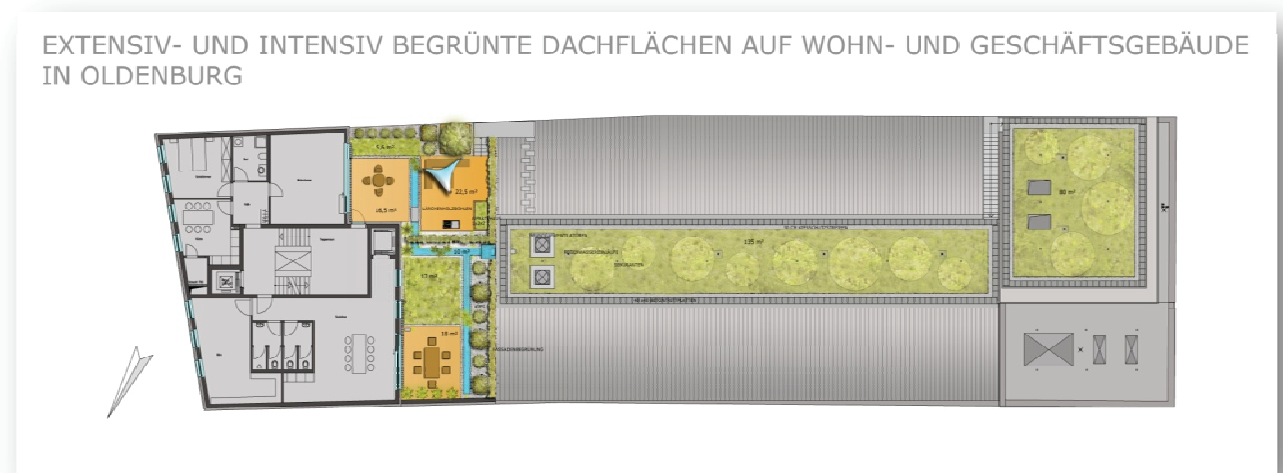


Abb.17: Entwurf (im Planwerk in Originalgröße)

6.2. Erläuterung/ Beschreibung

Wie oben erklärt, finden sich die drei Vorentwürfe in diesem „Endwurf“ zusammen.

So kann man aus allen Ideen die Dreiteilung der Dachterrassen entdecken. Diese bestehen aus einem heimischen Lärchenholz.

Auffällig ist auch die Verkleinerung der Aufenthaltsflächen. Dies entstand aus einer Anfrage der BPS, warum man als „Günplaner“ so viel Fläche versiegeln wolle. Nach einem aufklärenden Gespräch war einer Verkleinerung der Flächen zugunsten einer weiteren extensiven Begrünung, bei weiterbleibendem Nutzen der Mieter, vernunftgemäß anzunehmen. Durch die weiteren Extensiv begrünter Flächen wird zudem der ökologische Wert dieser Planung gesteigert.

Strukturgebende Ziergehölze sind zugunsten der leichteren Pflege in Pflanztrögen aufgestellt. Aus Gründen der höheren Lastenannahmen an den Rändern, wurden sie folglich auch dort vornehmlich platziert. Die Bepflanzung besteht aus standortgerechter Auswahl. So sind neben *Pinus mugo* 'Mops' als immergrüner Kulisse weiß blühende *Fothergilla gardenii* beige gestellt, die durch ihre Laubfärbung im Herbst klar bestechen.

Die Pflanzgefäße sind Quaderförmig in den drei Maßen 30x 30 cm (9 Stck.); 40x 40 cm(4 Stck.); 50x 50 cm(4 Stck.) und einmal 2x2 m angegeben.

In die kleinsten Tröge sind *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa' gepflanzt, welche in Fünfergruppe an der weißen Fassade der Wohnterrasse mit immergrünem Erscheinungsbild die Homogenität der weißen Fläche auflockern. Zur weißen Fassade der Geschäftsterasse hin, bereichern hellblaublühende *Agapanthus* 'Goliath' die Atmosphäre.

Die Fassade ist, wie bei allen drei Vorentwürfen, begrünt. Als immergrüne und Schattenverträgliche Kletterer sind *Euonymus fortunei* 'Emeraldn Gold'; *Lonicera henryi* und *Jasminum nudiflorum* gewählt. Als Kletterhilfe dienen in der Wand befestigte Vorrichtungen aus Edelstahl.

Laut KÖHLER (1993) ist für die hier verwandten Pflanzenarten ein Rautenförmiges Pflanzgerüst am besten geeignet. In der Tabelle 19, S. 194- 196 (Fassaden- und Dachbegrünung, 1993) finden sich Vergleiche und Hinweise für zweckmäßige Kletterhilfen, die dem Wuchsverhalten der Pflanzen entsprechen. Dieses aus Edelstahlseilen gefertigte Rautenmuster wird in 5 cm. Abstand zur Fassade angebracht. Das 3 mm breite Rundprofil kann gut umschlungen werden und bietet vertikalen wie horizontalen Halt.

Durch die Wuchsform der ausgewählten Arten wird Fassadenbeschädigung durch Haftwurzeln oder Pflanzensäure vermieden.

Die Wirksamkeit des „Pflanzenpelzes“ ist in hohem Maße mit den konstruktiven Voraussetzungen verbunden. So können zum Beispiel

fehlender Dachüberstand, Gesimse ohne Tropfnase sowie schlechter Fassadenzustand bauseitige Schwachstellen darstellen. Immergrüne Kletterpflanzen schützen Gebäude vor Witterungseinflüssen und verzögern hierdurch Renovierungsintervalle (KÖHLER, 1993). Die Kletterhilfe kann so wie auf der folgenden Abbildung beispielhaft gezeigt, ausgebildet sein; ein Detail der Befestigungsart.



Ein Beispiel für die kleinen Kiefern im Topf.



Abb.18 und 19: eigene Bilder

Weitere Beispiele für die Pflanzenauswahl sind auf sämtlichen folgenden Bildern gegeben. Zunächst *Fothergilla major* im Blüh-, Herbst- und Blattaussicht.



Abb.:20;21;22: *Fothergilla major* in Blüte, Herbst und Detail (Internet)

Als nächstes sind *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa', einige der Kletterpflanzen und *Agapanthus* beispielhaft abgebildet.



Abb:23;24;25: *Buxus s.*; *Jasminum n.* und *Agapanthus a.*(Internet)

Im Süd-Westen der Dachterasse befinden sich in einer dreier-Gruppierung als Blickfang im 2x2 m großen Kübel *Acer palmatum* 'Deshojo', *Hosta sieboldiana* 'Elegans' im kleinen 40x40 cm und *Fothergilla major* im 50x 50 cm großem Topf.

Die Pergola dient als vertikales Element der Raumbildung und wird von *Lonicera Henryi* umrankt.

Detaillierter wird im nächsten Kapitel auf die Pflanzenauswahl eingegangen.

Das Element Wasser wurde aus Vorentwurf zwei und drei übernommen und so geplant, dass sich das auf den großen Extensiv begrünten Dachflächen angefallene überschüssige Niederschlagswasser mithilfe eines Fallrohres in einem Bassin auf der Dachterasse sammelt und bei überlaufen in die „kleine Staulinie“ fällt. Diese ist in Holz gefasst und mit Teichfolie ausgekleidet. Bei Überlaufen des Wassers tritt es über den Rand und läuft auf das mit Rollkiesbedeckte Dach, welches durch das in der Dämmung enthaltene Gefälle zu den Abläufen geleitet werden. Möglicherweise kann das Niederschlagswasser zu nahezu 100% zurückgehalten und zudem noch sichtbar gemacht werden. Das Mikroklima wird durch die Verdunstung verbessert und kühlt im Sommer den geschützten Raum. Auch zum Bewässern der Pflanzen kann das Wasser genutzt werden. Dazu bietet sich das 1m³ große Bassin an, in den man eine Gießkanne komplett eintauchen kann. Mit einer Pumpe wird das Wasser in Zirkulation gehalten, so dass sich keine Algen bilden können. In dem Wasserlauf selber ist *Iris pseudacorus* gepflanzt und sorgt im Mai während der Blütezeit für gelbe Farbtupfer.

Der übrige Terrassenbelag, neben den Holzdecks, die aus nachhaltiger heimischer Holzwirtschaft stammenden Lärchenholz bestehen; der extensiv begrünten Fläche; dem Wasserlauf und den Pflanzgefäßen besteht aus großkörnigem Rollkies (60/120). Das ergibt bei einer Schichtdicken von 5 cm ungefähr 3 m³ Kies für diese Fläche.

Die Terrassenmöblierung ist vom Mieter frei zu wählen, wobei einer unterstützenden Beratung nichts im Wege steht.

Angeboten ist neben dem Sonnensegel auch ein 1x2x2 m großes Gerätehäuschen, in dem Gartenwerkzeuge, Stühle und Grill sowie sonstiges aufbewahrt werden können. Auch dieses kleine Dach ist extensiv begrünt.

Um auch an längeren milden Sommerabenden den Tag angenehm ausklingen lassen zu können, sind sieben fest montierte Standleuchten angebracht. Sie erhellen die Terrasse und setzen einzelne Akzente stillvoll in Szene. Im Wasserlauf können sich die Pflanzen und Pergola spiegeln. Zu dieser Punktbeleuchtung sind an den zwei an das Gebäude grenzenden Holzdecks Leuchtlinien gedacht, welche die Kante bzw. Grenze oder den Übergang zum nächsten Deck weisen. Die Leuchtstoffe selber sind in gedecktem Gelb-, Weiß Ton gehalten.

Folgend ist ein Beispiel für solch eine Leuchte gegeben. Daneben ein Detail der Holzterrasse.

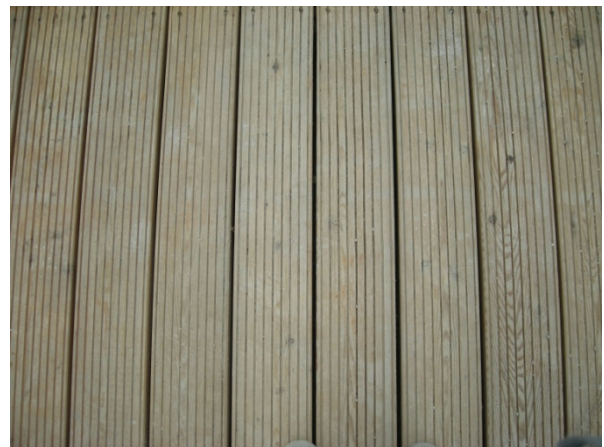
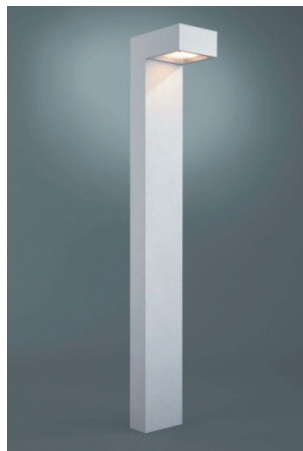


Abb.26 und 27: Produktbeispiele für Pollerleuchte und sibirische Lärche(Internet und eigene)

Nach der Erläuterung zur intensiv nutzbaren Dachterrasse wird nun die Extensiv begrünte Fläche vorgestellt. Diese umfasst eine Fläche von insgesamt 238 m². Dazu zählen auch die 22,6 m² großen Flächen auf der Terrasse.

Aus Vorentwurf Nummer drei wurde die Idee mit den in Edelstahlbändern eingefassten Kreisrunden Erhöhungen aufgenommen und weiterentwickelt. Es gibt drei verschieden große Radien, welche durch unterschiedliche Höhen zu differenzierten Standorteigenschaften und somit zu veränderlichen Pflanzengesellschaften führen, welche die Biodiversität auf dem Dach steigert. Der ökologische Wert extensiv begrünter Dachflächen ist als Trittsteinbiotop hinsichtlich der Stadtökologie von großer Bedeutung. Als Indikatoren dienen Pflanzen- und Tierarten, mit deren Hilfe man die Naturnähe der Artenzusammensetzung durch Einteilung in die Hemerobiestufen bestimmen kann.

Die Extensivbegrünung kann man ein- oder mehrschichtig ausführen. In diesem Falle handelt es sich um eine zweischichtige Konstruktion, welche je 5 cm stark ist. Die oberste Schicht ist eine 5cm starke Vegetationstragschicht [etwa 90% Blähton (01/08) und 10% Einheitserde] auf einer Dränschicht, die aus gebrochenem Blähton besteht. Laut KOLB und SCHWARZ hat dieser Schichtaufbau bei völliger Wassersättigung eine Lastannahme von 80 bis 130 kg pro m².

Ein Filtervlies trennt das Substrat von der darunterliegenden 5 cm starken Festkörperdrainage. Unter der liegt ein Schutz- und Speichervlies, bevor es zur Dachdämmung hin abgedichtet wird. Zwischen Dämmung und Stahlbetondecke befindet sich die Dampfsperre.

Zur Verbildlichung folgt ein nicht Maßstabgerechter Schnitt des extensiven Schichtenaufbaues.

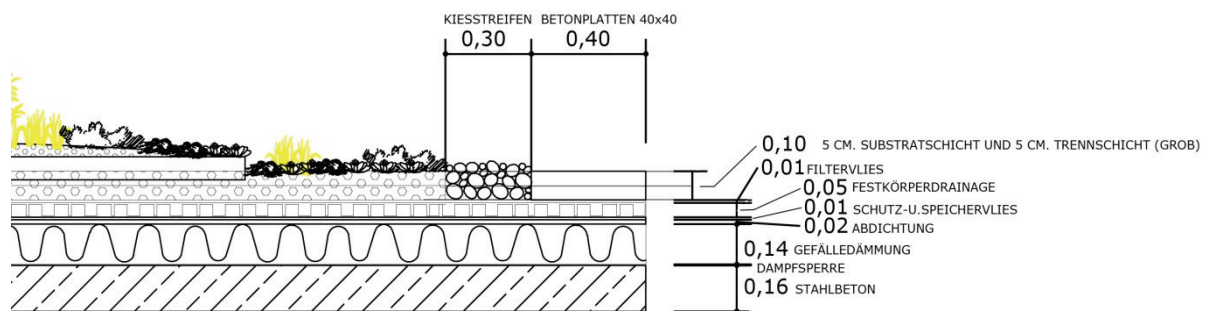


Abb.28: Schichtaufbau der extensiven Dachbegrünung (im Planwerk als Original)

Die jährlich anfallenden Wartungs- und Pflegearbeiten sind durch sogenannte Sekuranten absturzsicher auszuführen. Diese sind DIN- gerecht in einem Abstand von nicht mehr als 5 m zueinander angebracht und gewährleisten den Unfallschutz. Die Entwässerung der Dachflächen erfolgt über eine Gefälledämmung zu den Abläufen; auf der großen Dachfläche wird das überschüssige Wasser durch Längsgefälle zur intensiv begrüneten Dachterrasse geleitet und dort, wie schon oben beschrieben, sichtbar gemacht. Durch diese Art wird der Abflußbeiwert noch stärker verringert, als es schon der Fall bei der Extensivbegrünung ist. In Absprache mit dem Bauamt der Stadt lassen sich so Abwasserwerte reduzieren und möglicher weise dementsprechend Abwassergebühren einsparen.

6.3. Pflanzenliste

In diesem Kapitel werden die verwendeten Pflanzen für die Intensiv- und Extensivbegrünung mit Kurzbeschreibung und Foto vorgestellt.

Zunächst einmal die Zierpflanzen und Sträucher der Dachterrasse.:

| *Acer palmatum* 'Deshohjo'

langsam wachsender Busch, der bis zu zwei Metern hoch wird. Das tief eingeschnittene Blatt ist dunkel rot-braun und färbt sich während des Sommers dunkel-rosa und bläulich grün. Sommergrün. Verträgt Sonne und Halbschatten.



| *Agapanthus africanus*

Besonders üppig blühende bis zu 1 m hohe Staude. Blühzeit von Juli bis August. Schönes Blatt. Braucht Überwinterungsschutz. Bevorzugt sonnigen Standort.



| *Buxus sempervirens* 'Suffruticosa'

Langsam wachsendes, robustes sehr gut schnittverträgliches immergrünes Gehölz. Verträgt Sonne und Schatten.



| *Fothergilla gardenii*

Bis 80 cm hoher Strauch; im Alter breiter als hoch. Blüht weiß duftend im Mai. Herbstfärbung gelb bis Scharlachrot. Standort sonnig bis



halbschattig. Langsam wachsend und gut frosthart.

|Fothergilla major

1,50 bis 2m hoher Strauch. Herbstfärbung von gelb über orangerot bis rot. Blütezeit im Mai in bis zu 5 cm langen Ähren nach Honig duftend. Standort wie F. gardenii



|Hosta sieboldiana 'Elegans' .

Sehr schöne Blattschmuckstaude mit lilaweißer Blüte von Juli bis August. 50 bis 70 cm hoch. Standort sonnig bis schattig. Wertvolle strukturstarke Staude.



|Iris pseudacorus

Schilffartige Blätter, anspruchslos, stark wachsend und heimisch. Blüht von Juni bis Juli hellgelb und wird zu 1 m hoch. Standort kann sonnig bis halbschattig sein.



| Pennisetum alopecuroides
'Hameln'

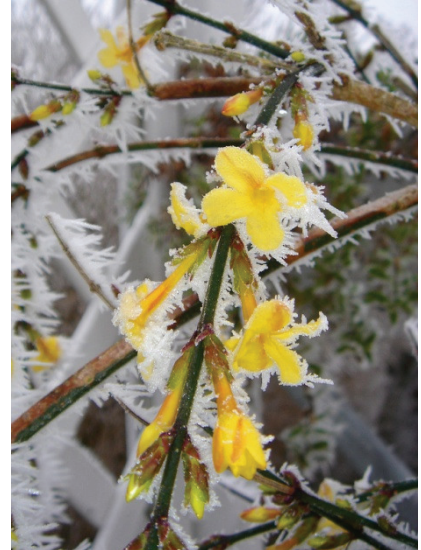
Wird ca. 50 cm hoch und blüht von Juli bis September in Lampenputzer-ähnlichen Blütenständen. Standort sonnig.



Folgend werden die drei Pflanzen der Fassadenbegrünung vorgestellt. Der Standort ist halbschattig bis schattig und die Wand nur etwa 4,50 m hoch. Dementsprechend galt es geeignete Pflanzen zu finden, die weit möglichst keine Haftscheiben besitzen um Putzschäden zu vermeiden. Schlinger; Ranker und Spreizklimmer erhalten mit in der Wand verankerten Kletterhilfen die Basis zur Begrünung.

| *Jasminum nudiflorum*

3 m hoch und etwa 2- 3 m breit werdender Spreizklimmer.
Blüht gelb von Dezember bis April.
Stadtklimafest und sehr anpassungsfähig; schnittverträglich.



| *Euonymus fortunei* 'Emerald'n Gold'

Bis 3 m hoch kletternder Kleinstrauch; immergrünes im Winter rosa überlaufendes Laub. Sehr dichttriebzig, mittelstark wachsend. Sonne bis Vollschatten; gut frosthart; verträgt Rückschnitt.



| *Lonicera henryi*

Bis 4 m hoch werdender; stark wüchsiger immergrüner Schlinger. Blüht im Juni; Juli bis August gelblich bis rötlich und setzt danach kleine schwarze Beeren an. Stadtklimafestes; frosthartes Gehölz verträgt absonnige bis tiefschattige Standorte.



Bezüglich der extensiv begrünten Dachfläche ist an eine Gras-Kraut-Sedum Vegetation gedacht.

Die Pflanzenauswahl hängt unter anderem von der Substratstärke; deren Wasserspeicherefähigkeit; der Dachneigung; Windexposition; Himmelsrichtung und Niederschlagsmenge ab.

Bei einer Schichtdicke von 10 cm, wie es vorliegend der Fall ist (bis auf die erhöhten Kreise) ist es von Nöten eine Trockenheitsresistente Vegetationsform zu wählen. Dazu zählen vor allem Sukkulente, einige Lauchgewächse und bestimmte Gräser.[vgl.Minke,2006]

Bei Nachfrage bei der unteren Naturschutzbehörde in Oldenburg ist der Hinweis auf eine Empfehlungsliste für heimische Pflanzen auf Gründächern gegeben worden. Diese ist im Anhang und als Abbildung Nr. 40 im Text eingefügt.

Selbstverständlich sollen diese Empfehlung bei der Begrünung berücksichtigt und durch weitere Arten und Sorten ergänzt werden.

Folgende Arten sind für eine 6 bis 12 cm tiefe Substratschicht als geeignet angegeben [DUNNET & KINGSBURY,2004]; dazu ergänzend andere ausgewählte Arten:

- *Allium atropurpureum*
- *A. flavum* var. *Minus*
- *A. montanum*
- *A. oreophilum*
- *Alyssum argenteum*; - *montanum*; -*saxatile*
- *Antennaria dioica*
- *Anthericum liliago*; -*ramosum*
- *Armeria juniperifolia*; -*maritima*
- *Asplenium ceterach*; -*trichomanes*; -*septentrionale*
- *Astragalus alpinus*
- *Aubrieta*
- *Babiana*
- *Bromus tectorum*
- *Carex humilis*
- *Centaurium erythraea*
- *Coronilla*
- *Corydalis lutea*; -*cheilanthifolia*
- *Cymbalaria muralis*
- *Dianthus anaticus*; -*arenarius*; -*plumarius*
- *Draba aizoides*; -*dubia*; -*lasiocarpa*
- *Duchesnia indica*

- Echeveria
- Erinus alpinus
- Festuca punctoria
- Festuca vivipara
- Hieracium
- Hypochaeris glabra; -maculatum
- Leontodion taraxacoides; -autumnalis
- Leptinella squalida
- Lysimachia umnularia
- Oxalis acetosella
- Poa pratensis angustifolia
- Paronychia argentea
- Polypodium vulgare
- Potentilla argentea; -cinerea
- Primula veris; -vulgaris
- Prunella grandiflora; -vulgaris
- Saponaria pumilio
- Sedum fleriferum 'Weihenstephaner Gold'
- Sedum album
- Sedum hispanicum
- Sedum kamschaticum
- Sedum spurium (Teppich-Sedum)
- Sempervivum arachnoidum
- Sempervivum montanum
- Serratula seoanei
- Sisyrinchium angustifolia; -graminifolicum
- Teucrium montanus; -pyrenaicum
- Thymus praecox; -vulgaris
- Verbascum chaixii; -phoeniceum

Auf der folgenden Seite ist die Empfehlungsliste der unteren Naturschutzbehörde Oldenburgs zu sehen.

Durch ein Telefongespräch ergab sich der Ratschlag seitens der Behörde die Verwendung heimischer Arten zu fördern, was gerne umgesetzt und angenommen wird.

Standortgerechte, heimische Pflanzen zur Dachbegrünung

Botanischer Name	Deutscher Name	Blütenfarbe
<i>Allium schoenoprasum</i>	Schnittlauch	rosa
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	gelb
<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras	Gras
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	blau
<i>Corynephorus canescens</i>	Silbergras	Gras
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	weiß
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Drahtschmiele	Gras
<i>Dianthus deltoides</i>	Heide-Nelke	rot/purpur
<i>Echium vulgare</i>	Gemeiner Natternkopf	blau
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel	rosa/violett
<i>Festuca ovina</i>	Schaf-Schwingel	Gras
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel	Gras
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut	gelb
<i>Helianthemum nummularium</i>	Schmalblättriges Sonnenröschen	gelb
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	gelb
<i>Jasione montana</i>	Berg-Sandglöckchen	blau
<i>Lepidium campestre</i>	Feldkresse	weiß
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	weiß/gelb
<i>Linum perenne</i>	Stauden-Lein	blau
<i>Linum catharticum</i>	Purgier-Lein	weiß
<i>Poa compressa</i>	Platthalm-Rispengras	Gras
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	Gras
<i>Potentilla argentea</i>	Silber-Fingerkraut	gelb
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	blauviolett
<i>Prunella vulgaris</i>	Braunelle	blau
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	Gewöhnliche Küchenschelle	violett
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	gelb
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	gelb
<i>Sedum reflexum</i>	Felsen-Mauerpfeffer	gelb
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	gelb
<i>Sempervivum tectorum</i>	Dach-Hauswurz	rosa
<i>Silene vulgaris</i>	Taubenkropf-Leimkraut	weiß
<i>Thymus serpyllum</i>	Feld-Thymian	purpurn
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	weiß/rötlich

daten/vorlage/Dachbegr.doc

Abb.40: Empfehlungsliste für die Dachbegrünung der UNB Oldenburg

6.4. Hinweise zur Pflege und Wartung

Da ein Gründach Teil der Natur ist, kommt es im Laufe der Zeit zu Vegetationsumwandlungen. Es unterliegt einer natürlichen Vegetationsentwicklung, der man sich schon zu Beginn der Planungsphase bewusst sein sollte (bzw. den Bauherrn darauf hinweisen sollte). Je weiter die Pflanzensukzession fortgeschritten ist, desto stabiler ist die Pflanzengesellschaft gegenüber Störungen. Klimatische, witterungsbedingte, bauwerks- und pflanzenspezifische Faktoren sind zu beachten. Diese Umwandlungen können durch regelmäßige Pflege und der Wahl eines sinnvollen Schichtaufbaus minimiert werden.

Die vorgesehene Funktion von Gründächern kann nur mithilfe fachgerechter Pflege und Wartung technischer Einrichtungen gewährleistet werden.

Laut den Hinweisen zur Pflege und Wartung von begrünten Dächern der FLL sollen bei Extensivbegrünungen folgende Pflegeleistungen angewandt werden:

- Entfernen von nicht standortgerechtem Fremdbewuchs
- Wässern
- Eventuell Mähen
- Entfernen des Schnittguts, Laub
- Nachsaaten von Fehlstellen
- Nachfüllen von Substrat

Bei Intensivbegrünungen werden zusätzliche Leistungen erforderlich:

- Lockern und säubern der Pflanzflächen
- Entfernen von nicht standortgerechtem Fremdbewuchs
- Entfernen von Unrat
- Düngen
- Wässern
- Eventuell Pflanzenschutz
- Schnitтарbeiten
- Mulchen
- Laub entfernen
- Winterschutzmaßnahmen
- Kontrolle und Funktionsprüfungen der Bewässerungsanlagen

Bei Extensivbegrünungen sind 1 bis 2 Pflegegänge pro Jahr angemessen, während bei intensivbegrüneten Dächern 4 bis 8 Pflegegänge pro Jahr empfohlen werden.

7 Gründach versus Kieddach

In diesem Abschnitt werden Grün –und Kieddach direkt miteinander verglichen. Dies erfolgt durch Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Dachausbildung. Die Idee dieses Kapitels entstand durch das in diesem Projekt ursprünglich geplante Kieddach.

Ausschließlich der Vergleich zwischen Extensivbegrünung und Kieddach ist hier Gegenstand des Inhalts.

7.1. Regenrückhaltevermögen

Je nach Region und Gründach können bis zu 30- 99% des Jahresniederschlags zurückgehalten werden. Dadurch kann die Reduzierung der Abwassergebühren bei vielen Gemeinden umgesetzt werden. Zusätzlich werden Niederschlagsabflussspitzen minimiert. [FBB]

Die bayrische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Veithöschheim konnte durch Versuche bei einer Schichtaufbaudecke von 10 cm und einer Dachauflast von 1kn/m^2 (100 kg/m^2), bezogen auf die Niederschlagsintensität, die Spitzenabflüsse bei Flachdächern um etwa 70% gesenkt werden. Bei einer Regenintensität von 20l/m^2 in 15 min. würden vom Gründach in der gleichen Zeit lediglich 6l/m^2 in die Abflussleitungen gelangen.

Bei gleichem Dach mit Kiesabdeckung kann nur mit einer Abflussverzögerung von 20% gerechnet werden. [KOLB&SCHWARZ,1999]

Neben der Verzögerung der Spitzenabflüsse wird ein Großteils des Regenwassers im Substrat gespeichert und über dieses und die Pflanzen nach und nach verdunstet.

Dies führt zugleich zu einer Verbesserung des Kleinklimas durch Evaporations- und Transpirationsleistungen.

Bei vielen Gemeinden gilt die Begrünung von Dächern als Anerkannte Entsiegelungsmaßnahme im Zuge ökologischer Regenwasserbewirtschaftung. [FBB]

7.2. Klimatische Wirkungen und Dämmeigenschaften

Gegenüber der freien Landschaft kommt es in Städten regelmäßig zur Bildung von „Heat-Island-Effects“, zu Hitzeinseln, durch einen Überschuss an Energie; Abgasen und vermindertem Luftaustausch. Durch dichte Bebauung kann die Luft schlecht zirkulieren und es kann zusätzlich zur Smogbildung kommen.

In den USA werden deswegen schon seit längerem die zuvor bituminösen schwarzen Dachabdichtungen weiß gestrichen und vermehrt Dächer begrünt.

Durch Aufheizung der Städte und Rückstrahlung der Gebäude wird das Wohlbefinden der Menschen nachhaltig gemindert.

Dagegen kann eine Grünfläche bis zu 80% der natürlichen Strahlung durch Bodenfeuchtigkeit und Vegetation abbauen.

Seit Kenntnis dieser Umstände werden in der Städteplanung Kaltluftschneisen zum Luftaustausch berücksichtigt. Den wohnungsnahen Klimabereich kann man durch begrünte Dächer erheblich verbessern.

Gegenüber einer bekiesten Fläche kann man den Temperaturunterschied an heißen Tagen um bis zu 30°C senken.

[KOLB&SCHWARZ,1999]

Ein Kiesdach hat nur eine Schicht, wohingegen Gründächer mehrere Schichten aufweisen, die Wärme dämmen und speichern.

„Die Wärmespeicherfähigkeit der Dachbegrünung verringert und verzögert die durch das Dach dringende Wärmemenge“[Dürr, 1994]

Ein begrüntes Dach führt auch zu einer längeren Lebensdauer von Dachabdichtungen durch Schutz vor UV-Strahlung, Temperaturdifferenzen, Hagelschlag und Krustenbildung. [FBB]

Dachsubstrate können wie gehaltene Böden staubförmige Immissionen binden. [Köhler,1989] Neben dieser Fähigkeit zur Bindung der Feinstäube kommt auch noch die Verringerung der Staubaufwirbelung durch Thermik hinzu. Bei einem bekiesten Dach heizt sich die Fläche an einem Sommertag in Europa von 60°C bis zu 80°C auf. Dadurch kommt es zu einer vertikalen Luftbewegung. Diese bewirkt eine Aufwirbelung der abgelagerten Staub- und Schmutzpartikel. Über den Wohngebieten können sich so Schmutz- und Dunstglocken bilden. Begrünte Dächer reduzieren diesen Effekt stark, weil über der Vegetationsdecke keine Thermik entsteht, da im grünem „Polster“ die Temperaturen bei Sonnenschein geringer sind als in der Luft. Je dichter und dicker die Vegetationsschicht ist, desto größer ist die wärmedämmende Wirkung; zudem hält es den Wind von der Substratoberfläche ab, was den Wärmeverlust durch Wind gleich null setzt. [MINKE,2006]

7.3. Schallschutz

Durch Umwandlung der Schallenergie in Bewegungs- und Wärmeenergie; Reflektion und Deflektion (Streuung) absorbieren Pflanzen den Schall. Dabei ist das Substrat des Dachaufbaus von entscheidender Bedeutung. Bei einer Erdschicht ab 12 cm wird der Lärm um bis zu 40 dB vermindert. [MINKE,2006]

Dass heißt durch Dachbegrünung wird die Luftschalldämmung durch größere Schwingungsträgheit der Gesamtfläche verbessert. [FBB]

Kiesdächer haben im Vergleich zum Gründach keine schalldämmende Wirkung.

7.4. Ökologische Aspekte

Hinsichtlich ökologischen Bauens ist die Dachbegrünung ein unentbehrliches Element dieser Disziplin.

Durch Begrünung der Dächer werden städtische Trittsteinbiotope; also Ersatzlebensräume für Insekten; Käfer und Pflanzen geschaffen. Innerhalb der Eingriffsregelung ist die Dachbegrünung in vielen Gemeinden als Ausgleichsmaßnahme anerkannt und oft Bestandteil von Bebauungsplänen, was dazu beitragen soll, den Freiflächenverbrauch und den Anteil an versiegelter Fläche zu vermindern bzw. auszugleichen.

Hinsichtlich der Sauerstoffproduktion sind Gründächer ebenfalls von Bedeutung. So kann eine etwa 200 m² große Dachfläche á 100 m² Blattoberfläche bei Sonnenschein 21 kg Sauerstoff pro Stunde produzieren, was bei einem Jahresmittel den Bedarf an Sauerstoff für ca. 130 Menschen deckt. [DÜRR, 1994]

7.5. Städtebaulich-freiraumplanerische Funktionen

Die verbindliche Festlegung von Begrünungsmaßnahmen kann planungsrechtlich auf zwei Ebenen erfolgen. Zum einen in der Bauleitplanung in Landschafts- und Grünordnungsplänen und zum anderen in der Eingriffsregelung, wo auf Grundlage des § 8 des Bundesnaturschutzgesetz Eingriffe in Natur und Landschaft zu kompensieren oder auszugleichen sind; etwa durch Dachbegrünung.[FLL,1996]

Das Stadt- und Landschaftsbild wird durch Einbringen von Pflanzen und Grünflächen verbessert und akzentuiert. Die raumbildenden naturnahen Gestaltungselemente steigern den positiven Erlebniswert von nutzbaren öffentlichen oder privaten Wohn- und Arbeitsbereichen. [FLL,1992]

Auch ästhetische und psychologische Wirkungen hat die Begrünung von Dächern für den Menschen. So erhöht sich das Wohlfühl bei einem Blick ins Grüne; zum Beispiel auf eine Wildkräuterwiese im Gegensatz zu dem Blick auf eine Kies –oder Bitumenfläche. Die dadurch erzeugte positive Gemütsverfassung beugt Depressionen vor und kann sogar die Leistungsbereitschaft steigern. [MINKE,2006] Verbessert also das Wohnumfeld.

7.6. Kostenvergleich

Durch die Firma „Quedlinburger Dachbau GmbH“ wurde ein Angebot auf Grundlage der Zeichnung erstellt. Unterteilt man die Positionen in „Sowieso“- und „Speziell Gründach“-Positionen kann man die Mehrkosten für das hier begrünte Dach gegenüber einem Kiesdach ermitteln.

Demnach handelt es sich bei den Positionen 1.001 bis 1.017 um Positionen, die bei jeder Art von Flachdach angeführt werden müssen. Ebenso die Positionen 1.026;2.001 bis 2.014 und 42.1.130; 3.001 bis 3.013. Subtrahiert man diese ohnehin vorhandenen Kosten von der Endsumme des Gesamtangebots (89164,00 € netto) ergibt sich 39767,26 €; also die Kosten für das Gründach. Hinzu kommen die Kosten für die Holzterrassen aus Lärche, die mit etwa 73,90 € pro m² veranschlagt werden können und die Kosten für den Wasserlauf von 91 € pro m² (laut BPS). Das ergibt zusätzliche Kosten von 4212,30 € für die Holzdecks (57m² x 73,90 €) und 2370 € (26 lfm x 91 €) für den Wasserlauf.

Somit kostet die Umsetzung dieses Entwurfes laut diesem Angebot 46350,24 €.

Diesem Betrag sind die Kosten für ein einfaches durchgängig bekiestes Dach mit Betonplatten als Freisitz entgegenzustellen. Laut diesem Angebot 5335,45 € für den Kiesbelag und 2881,92 € für den mit Betonplatten verlegten Terrassenfreisitz (gesamt: 8219,42+ „Sowieso- Positionen“: 49396,-€) ergibt ca. 57616,- €. Das begrünte Dach bedeutet einen Mehrkostenaufwand von ca. 38.000 €.

Trotz dieser anfangs relativ hohen Investitionskosten überwiegen wie oben erläutert die Vorteile. Mit der Abwassergebührenverordnung lassen sich die Abwassergebühren bei vielen Städten und Gemeinden um fast 100% reduzieren. Herr Meier vom OOWV (Oldenburgisch- Ostfriesische Wasserverband) erklärte am 09. Juli 2010 am Telefon, dass bei diesem Gründachaufbau laut DIN 1986/ 100 keine Regenwasserabflußgebühren erhoben werden würden. Die begrünten Dachflächen würden zu 100% nicht berechnet werden.

Betrachtet man die Begrünungskosten für das Dach hinsichtlich des Gesamtinvestitionsbedarfspreises (13.000.000 €) machen diese nicht mal 1% davon aus. Reine Baukosten wären rund 4,500.000 €, wobei das Dach mit 0,7% „zu Buche“ schlagen würde.

8 Fazit

Als Fazit dieser vorliegenden Entwurfsarbeit lässt sich ziehen, dass es bei einer anspruchsvollen, standortgerechten Individuallösung stets umfangreiche Gesichtspunkt zu betrachten und zu berücksichtigen gibt. So sind von Beginn an nicht nur statische und gestalterische Belange von Bedeutung, sondern auch die zukünftige Nutzung des Objektes; seine Einbindung in das Stadt- Wohnumfeld; die Wünsche von Bauherr und Stadtverwaltung gilt es zu berücksichtigen. Wenn diese Eckpunkte mit allen Beteiligten abgeklärt sind, kann es an die Planung gehen, wobei es durchaus zu ständigen Anpassungen an den jeweiligen Stand des Baufortschritts kommt. Dadurch ist das Umsetzen von Bauvorhaben jeglicher Art; besonders aber im Bestand, ein dynamischer Prozess, der das Zusammenspiel aller Mitwirkenden erfordert und stets im Sinne modernster Technologien ausgeführt werden soll, welche aktuellste ökologische Anforderungen erfüllen.

9 Anhang

9.1. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich meine Bachelorarbeit ohne Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer, als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Außerdem wurden alle Stellen, die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommen wurden als solche kenntlich gemacht.

Soest, den

Nachname: Günther

Vorname: Anne-Kathrin

Unterschrift: _____

9.2. Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis:

BRUNS,J.: Sortimentskatalog 2003-2004. W. Zertani Druckerei und Verlag, Bremen, 2003

DUNNET, N.KINGSBURY,N.:Planting Greenroofs and Living Walls. Timber Press , 2004

TAGUNGSBAND INTERNATIONAL GREEN ROOF CONGRESS 2009: Dachbegrünung in der modernen Städtearchitektur. International Green Roof Association e. V. 2009

FLL- Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung e. V.: Bewertung von Dachbegrünungen; Empfehlungen zur Bewertung in der Bauleitplanung, bei der Baugenehmigung und bei der Bauabnahme.Bonn 1996

FLL-Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen. Bonn 1996

FLL-Hinweise zur Pflege und Wartung von begrünten Dächern. Bonn 2002

DÜRR, A.: Dachbegrünung: Ein ökologischer Ausgleich; Umweltwirkungen, Recht, Förderung. Bauverlag Wiesbaden 1994

KRUPKA, B.: Extensive Dachbegrünungen; Praxisempfehlungen und Kostenbetrachtungen. Landesinstitut für Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen (LB), Aachen 2001

KRUPKA, B.:Dachbegrünung; Pflanzen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken. Ulmer, Stuttgart 1992

KOLB,W. SCHWARZ, T.: Dachbegrünung intensiv und extensiv. Ulmer, Stuttgart 1999

KÖHLER,M.: Fassaden- und Dachbegrünung et. al. Ulmer, Stuttgart.1993

MINKE,G.: Dächer begrünen; einfach und wirkungsvoll- Planung, Ausführung, Praxistips.ökobuchverlag, Staufen bei Freiburg 2006

Internet:

WIKIPEDIA; Stadt Oldenburg; Einwohnerzahl und Fläche

Abbildungsverzeichnis:

Abb.1:www.europa.eu

Abb.2:www.oldenburg.de

Abb.3-7: eigene Fotos (29.07.2009)

Abb.8:mit freundlicher Genehmigung der BPS

Abb.9:www.googlemaps.de

Abb.10und 11:mit freundlicher Genehmigung der BPS; Vahjen+Partner

Abb.12und13:mit freundlicher Genehmigung der BPS; leicht verändert

Abb.14-17:eigene Pläne; als Original im Planwerk

Abb.18und 19:eigene

Abb.20:

http://www.rhodofreuden.de/WebRoot/Store12/Shops/61811366/4A2B/E2E3/CF88/8920/AEA1/C0A8/2935/31C4/Fothergilla_0020_major.JPG

Abb.21:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Fothergilla_major.JPG.
jpg

Abb.22:

<http://www.thegardenerseden.com/wp-content/uploads/2009/11/Fothergilla-leaf.jpg>

Abb.23:

http://farm4.static.flickr.com/3618/3555190229_fbbb25e57a_b.jpg

Abb.24:

<http://www.naturspaziergang.de/Pflanzenfotos/Winter-Jasmin.jpg>

Abb.25:

http://www.magnoliagardensnursery.com/productdescrip/pictures300/Agapanthus_Elaine1300.jpg

Abb.26 und 27: eigene Bilder

Abb.28: eigene Zeichnung

Abb.29: Acer palmatum 'Deshohjo' :
http://www.heckenpflanzen.ch/images/acerpalmatumdeshoho_92.jpg

Abb.30: Agapanthus africanus
http://www.exotischezaden.nl/exotische_zaden/images/Agapanthus_africanus.jpg

Abb.31: Buxus sempervirens 'Suffruticosa'
<http://www.yalovasufidan.com/images/osmanli%20simsir%20Buxus%20sempervirens%.jpg>

Abb.32: Fothergilla gardenii
http://brettlandscaping.net/yahoo_site_admin3/assets/images/DSCF2267.60133441_large.JPG

Abb.33: Fothergilla major
http://www.rhodofreuden.de/WebRoot/Store12/Shops/61811366/4A2B/E2E3/CF88/8920/AEA1/C0A8/2935/31C4/Fothergilla_0020_major.JPG

Abb.34: Hosta sieboldiana 'Elegans'
<http://www.gartenliteratur.de/Pflanzen/images/Hosta%20sieboldiana%20Elegans.jpg>

Abb.35: Iris pseudacorus- eigenes Foto

Abb.36: Pennisetum alopecuroides 'Hameln'
http://www.ausgardener.com.au/product_images/x/pennisetum_fountain_grass__35678.jpg

Abb.37: Jasminum nudiflorum
<http://behrengarten.files.wordpress.com/2008/12/winterjasmin-pixelio-pixelpipus.jpg>

Abb.38: Euonymus fortunei 'Emerald'n Gold'
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Euonymus_fortunei_a1.jpg

Abb.39: Lonicera henryi

http://www.asperupgaard.dk/garden/plantegrupper/slyngplanter_-_climbers/lonicera_henryi_-_stedsegroen_kaprifolie/04-07-05kodak_232.jpg

Abb.40: Untere Naturschutzbehörde Oldenburg

10.3. Angebot