

# Diplomarbeit

Nachverdichtung von offenen Siedlungsstrukturen  
im suburbanen Raum  
am Beispiel des internationalen  
Studierendenwettbewerbs *rethink suburbs 2015/2016*

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

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.  
Karin Stieldorf  
E253/4

Institut für Architektur und Entwerfen  
Abteilung Hochbau und Entwerfen

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

Hannes Ritzinger  
Matr.Nr.: 1227488  
Admonterstraße 4/6, 3495 Rohrendorf bei Krems

Wien, am 03.11 2016



## VORWORT

Zur besseren Lesbarkeit werden in dieser Diplomarbeit personenbezogene Bezeichnungen, die sich zugleich auf Frauen und Männer beziehen, generell nur in der im Deutschen üblichen männlichen Form angeführt. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

Die Themenfindung zu meiner Diplomarbeit erwies sich anfangs etwas schwierig. Anfangs war mein Ziel, einen Realisierungswettbewerb über die TU und meinem Arbeitgeber, Architekt Claus Ullrich, auszuwickeln und diesen wissenschaftlich aufzubereiten. Eine passende Aufgabe war bald gefunden, dass neue Museum in Berlin neben der Nationalgalerie von Mies van der Rohe. Doch nach dem Entwurf wurde mir bewusst, dass für mich die Thematik von Museumsbauten nicht so relevant ist. Daher entschied ich mich das Projekt nicht weiter zu verfolgen.

Ein neues Thema musste gefunden werden. In unserer Heimatgemeinde Rohrendorf bei Krems, wo ich mit meiner Partnerin Sabrina und meinen beiden Söhnen Philipp und Finn seit sechs Jahren lebe, gibt es aufgrund der Nähe zur Stadt Krems eine hohe Nachfrage an Wohnraum. Gegenwärtig ist das Einfamilienhaus die häufigste Form zu Wohnen, weshalb in regelmäßigen Zeitabständen Agrarflächen als Bauland umgewidmet werden. Direkt neben der Kirche im Dorfzentrum befindet sich ein großes Grundstück, auf dem sich das Pfarrhaus befindet. Da in Rohrendorf kein eigener Pfarrer mehr wohnt, wird dieses Gebäude nicht mehr genutzt, lediglich bei Festen wird das Haus geöffnet. Ich wollte hier eine Ortskernbelebung initiieren. Hier wäre eine Wohnraumschaffung in Zentrumslage optimal, gleichzeitig könnte die Zersiedelung aufgehalten werden. Leider wollte mich der Besitzer, das Stift Melk nicht unterstützen.

Zeitgleich wurde von der Firma Velux der Studierendenwettbewerb rethink suburbs 2015/2016 ausgeschrieben. Da das Thema der Nachverdichtung von offenen Siedlungsstrukturen sich ebenfalls mit dem Umgang mit der Ressource Boden befasst, war klar, dass sich hier Theorie und architektonischer Entwurf optimal kombinieren lässt. So entschied ich mich, meine Diplomarbeit über dieses Thema zu schreiben.

An dieser Stelle möchte mich bei meiner Betreuerin, Frau Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Karin Stiel-dorf bedanken, die von Beginn an eine große Unterstützung für mich war. Ein großes Dankeschön gilt auch meiner Partnerin, ohne deinen Einsatz wäre ich nicht da wo ich jetzt bin.

Da wir seit einem Jahr stolzer Grundstücksbesitzer sind, betrifft mich die Thematik auch persönlich. Die Planung erweist sich nun als noch schwieriger, da gewohnte Lebensweisen kritisch hinterfragt werden und ihn die Planung miteinfließen.

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich versichere an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt und alle aus ungedruckten Quellen, gedruckter Literatur oder aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeiten zitiert, bzw. mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt und stimmt mit der durch die BegutachterInnen beurteilten Arbeit überein.

Wien, am 03.11 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hann Rih', followed by a long horizontal flourish.

# INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT .....	
EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG .....	
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	
KURZFASSUNG .....	
ABSTRACT .....	
<b>A FORSCHUNGSFELD</b> .....	<b>1</b>
<b>B ALLGEMEINE EINFÜHRUNG</b> .....	<b>2</b>
1 SIEDLUNGSENTWICKLUNG IM SUBURBANEN RAUM .....	2
2 DAS EINFAMILIENHAUS IM SUBURBANEN RAUM .....	4
2-1 Die Entstehung der suburbanen Einfamilienhaussiedlung.....	4
2-2 Typologie des freistehenden Einfamilienhauses .....	4
2-3 Infrastruktur in Verbindung mit dem Siedlungsbau.....	6
3 BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH .....	6
3-1 Der demographische Wandel .....	6
4 ARBEITSMARKTENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH .....	8
5 MOBILITÄT.....	9
6 GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ – ÄSTHETISCHE ANFORDERUNGEN .....	9
7 NACHHALTIGKEIT .....	10
8 EINFLUSS DER BAUWIRTSCHAFT AUF DIE CO <sub>2</sub> -EMISSIONEN .....	13
8-1 Der Beitrag von nachwachsenden Rohstoffen zur Reduktion des CO <sub>2</sub> -Gehaltes.....	13
9 DAS ENERGIEHAUS .....	15
9-1 Das Niedrigenergiehaus .....	15
9-2 Das Passivhaus.....	15
9-3 Das Plus Energie Haus .....	15
10 DAS AKTIVHAUS .....	16
10-1 Komfort .....	16
10-2 Energie.....	16
10-3 Umwelt.....	16
<b>C PLANUNGSKRITERIEN IM SINNE DER NACHHALTIGKEIT</b> .....	<b>17</b>
1 RAUMPLANUNG .....	17
1-1 Verkehrsnetz.....	18
1-2 Kanal- und Stromnetz.....	19

<b>D</b>	<b>GEBÄUDEPLANUNG</b>	<b>20</b>
1	ROHSTOFFBESCHAFFUNG	20
1-1	Gebaute Substanz erhalten	20
1-2	Verwendung regional vorkommender Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	21
1-3	Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauches	21
2	BAUPHASE	22
2-1	Optimale Raumausnutzung	22
2-2	Minimierung des Energieverbrauches	22
2-3	Zusätzliche Wohnbereiche zur Erhöhung der Wohnqualität	22
2-4	hoher Vorfertigungsgrad durch einfache Bauweisen	22
2-5	Solare Energieeinträge optimieren	23
2-6	Planen nach dem Vorsorgeprinzip	25
3	GEBÄUDENUTZUNG	26
3-1	Verwendung erneuerbarer Energieträger	26
3-2	Das Prinzip des Mehrgenerationenhauses neu interpretieren	26
3-3	Wohnen und arbeiten kombinieren	26
4	RÜCKBAU	27
<b>E</b>	<b>STUDIERENDENWETTBEWERB RETHINK SUBURBS 2015/2016</b>	<b>28</b>
1	EINFÜHRUNG	28
1-1	Nachverdichtung im suburbanen Raum	28
1-2	demografischer Wandel	29
2	PROJEKTGEBIET WOLKERSDORF	29
3	GEBÄUDEBESTAND	30
4	AUFGABENSTELLUNG	31
5	STRUKTURANALYSE SIEDLUNGSGEBIET	32
5-1	Anbindung	32
5-2	Flächenwidmung und Bebauungsbestimmungen	33
5-3	Siedlungsstruktur	34
<b>F</b>	<b>DAS WETTBEWERBSPROJEKT</b>	<b>35</b>
1	ENTWURFSKONZEPT	37
2	BAURECHT	42
3	TAGESLICHTVERSORGUNG	43
4	MATERIALKONZEPT UND ÖKOLOGIE	44
4-1	Lehm als Speichermasse	45
5	ENERGIEBILANZ	46
5-1	Kompaktheit	47
6	ENERGIEVERSORGUNG	48
6-1	Heizung	48

6-2	Kühlung .....	48
6-3	Lüftung .....	48
6-4	Wasserversorgung .....	49
6-5	Beleuchtung .....	49
7	ENERGIEERZEUGUNG .....	49
7-1	Sonne.....	49
7-2	Wind .....	49
<b>G</b>	<b>SZENARIO DER NACHVERDICHTUNG .....</b>	<b>51</b>
1	TRANSFORMATION.....	51
2	INFRASTRUKTUR.....	53
3	GRÜNRAUMKONZEPT .....	53
4	ENERGIEVERSORGUNG .....	53
5	NUTZUNGSSTRUKTUR .....	54
6	SOZIALES NETZWERK.....	55
<b>H</b>	<b>CONCLUSIO .....</b>	<b>56</b>
<b>I</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>57</b>
<b>J</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>59</b>
<b>K</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>I</b>
1	WETTBEWERBSAUSLOBUNG .....	II
2	BESTANDSPÄNE .....	III
3	WETTBEWERBSABGABE .....	IV
4	FASSADENSCHNITT.....	V
5	ENERGIEAUSWEIS .....	VI

## **KURZFASSUNG**

Die Diplomarbeit stellt exemplarisch eine architektonische Entwurfsarbeit zur Thematik der Nachverdichtung von offenen Siedlungsstrukturen im suburbanen Raum dar und wurde als Wettbewerbsbeitrag zum international offenen Studierendenwettbewerb rethink suburbs 2015/2016 ausgearbeitet. Als wissenschaftliche Arbeit wurden die bearbeiteten Inhalte des Wettbewerbs in der Diplomarbeit konkretisiert, womit die Relevanz der Thematik noch deutlicher zum Vorschein kam. Fragen der Nachhaltigkeit, der Bevölkerungsentwicklung in Österreich und der gesellschaftlichen Akzeptanz aber auch projektspezifische Belangen wie die Energieversorgung, der Materialeinsatz und die zukünftigen Entwicklungen im angrenzenden Siedlungsumfeld fließen in die Diplomarbeit mit ein. Schließlich wird ein Projekt vorgeschlagen, das nicht als fertiges Konzept, sondern mehr als Anstoß für eine notwendige Veränderung in offenen Siedlungsstrukturen im suburbanen Raum gesehen werden kann.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis is an example of architectural design work on the subject of post-compaction of open settlements in the suburban area and has been developed as a contribution to the international open student competition rethink suburbs 2015/2016. As a scientific work, the edited content of the competition was concretized in the thesis, thus highlighting the relevance of the topic even more clearly. Issues of sustainability, population development in Austria and social acceptance as well as project-specific issues such as energy supply, material use and future developments in the surrounding settlement environment are part of the diploma thesis. Ultimately, a project is proposed that can't be seen as a finished concept, but more as a push for a necessary change in open settlements in the suburban area.

# A FORSCHUNGSFELD

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Planungskonzept zu finden, das auf die Anforderungen einer nachhaltigen Weiterentwicklung von offenen Siedlungsstrukturen im suburbanen Raum fokussiert ist. Dabei sollen, bezogen auf das Gebäude, alle Phasen des Lebenszyklus so aufeinander abgestimmt werden, dass so weit wie möglich energiesparend und ressourceneffizient für die Zukunft geplant wird. Anhand des Projektes für den Studierendenwettbewerb "rethink suburbs" wird hier ein Lösungsvorschlag angeboten.

Doch nicht nur die ökonomischen und ökologischen Aspekte spielen in diesem Zusammenhang eine große Rolle. Für eine ganzheitlich nachhaltige Entwicklung sollen ebenso soziale und kulturelle Aspekte mit einbezogen werden. So wird auf die Bevölkerungsentwicklung, insbesondere auf den demographischen Wandel in Österreich, im Planungsprozess ein besonderes Augenmerk gelegt, um nach dem Vorsorgeprinzip nicht nur Lösungen für die Gegenwart zu finden, sondern vielmehr für zukünftige Generationen zu planen.

Vordergründig wird in dieser Diplomarbeit ein zukunftsfähiger Zugang zum Wohnmodell angestrebt, um Ansprüche an das Wohnen in den Planungsprozess mit einzubinden. So werden neben der Bevölkerungsentwicklung auch die zukünftigen Entwicklungen am österreichischen Arbeitsmarkt herangezogen.

Um ganzheitlich nach dem Vorsorgeprinzip zu planen, ist die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber dem gebauten Umfeld ein bedeutender Faktor, da sich die Gesellschaft mit Gebäuden identifiziert und sich tagtäglich damit auseinandersetzt. So wird im gesamten Planungsprozess darauf geachtet, dass ein verträglicher Kontext zwischen Funktionalität und Ästhetik hergestellt wird.

# B ALLGEMEINE EINFÜHRUNG

## 1 SIEDLUNGSENTWICKLUNG IM SUBURBANEN RAUM

Raumplanung beeinflusst den Energiebedarf durch unterschiedliche Bebauungs- und Siedlungsstrukturen. Hierbei spielt die Energieeffizienz bezogen auf die Bevölkerungsdichte eine wesentliche Rolle.

In dichter bebauten Gegenden können Ressourcen in der Bauphase eingespart werden, da im Vergleich weniger Außenhülle erzeugt werden muss. Der Anschluss eines Gebietes an ein höher-rangiges, öffentliches Verkehrssystem wird erst ab einer gewissen Bevölkerungsdichte umsetzbar. Mit der Versorgung eines Siedlungsgebietes werden auch die Möglichkeiten für die Gewinnung und Nutzung erneuerbarer Energie festgelegt, da diese auf bestehende Strukturen aufbauen.

Fragen der Standortbedingungen und der Flächenverfügbarkeit sind dabei ebenso wichtig wie die Erhaltung der Lebensqualität, auch in Bereichen mit hoher Bevölkerungsdichte (Vgl. Saringer-Bory B. (2012), S.27).

Die Raumplanung im suburbanen Raum steht im direkten Zusammenhang mit der Stadtplanung. Die ansteigenden Bevölkerungszahlen in unseren Großstädten, in Wien wird mit einem Nettozuwachs von 20.000 Personen pro Jahr gerechnet, wirkt sich direkt auf die Wohnraumsituation aus.

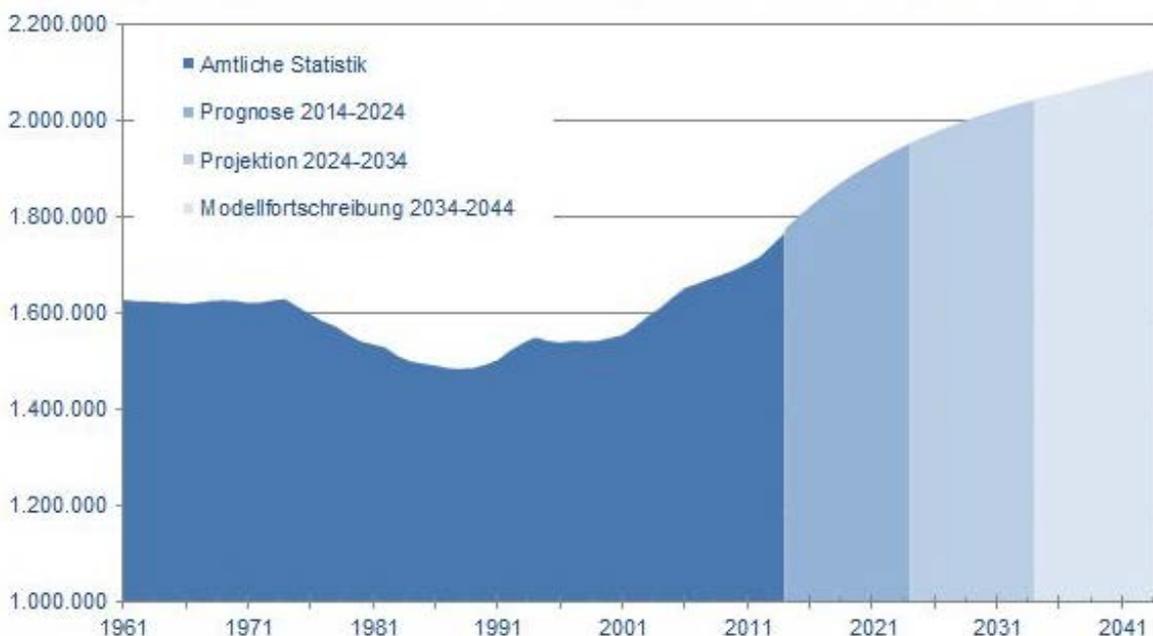


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung Wien (Statistik Austria, (2013))

Der soziale Wohnbau wird gefördert, städtebauliche Leitprojekte werden in den noch vorhandenen Baulandreserven entwickelt und die Altstädte werden weitestgehend nachverdichtet.

Hierbei sollte ebenso dem schon gut erschlossenen suburbanen Raum, dem sogenannten Speckgürtel, besondere Beachtung geschenkt werden. Denn der aktuelle Bevölkerungszuwachs in den Städten kann zum Teil auch im Umland aufgefangen werden. Anstatt Satelliten wie beispielsweise die Seestadt Aspern zu entwickeln, die für ungefähr 20.000 Personen Lebensraum bietet, sollte die geregelte Nachverdichtung in den angrenzenden Gemeinden und Kleinstädten noch mehr gefördert werden.

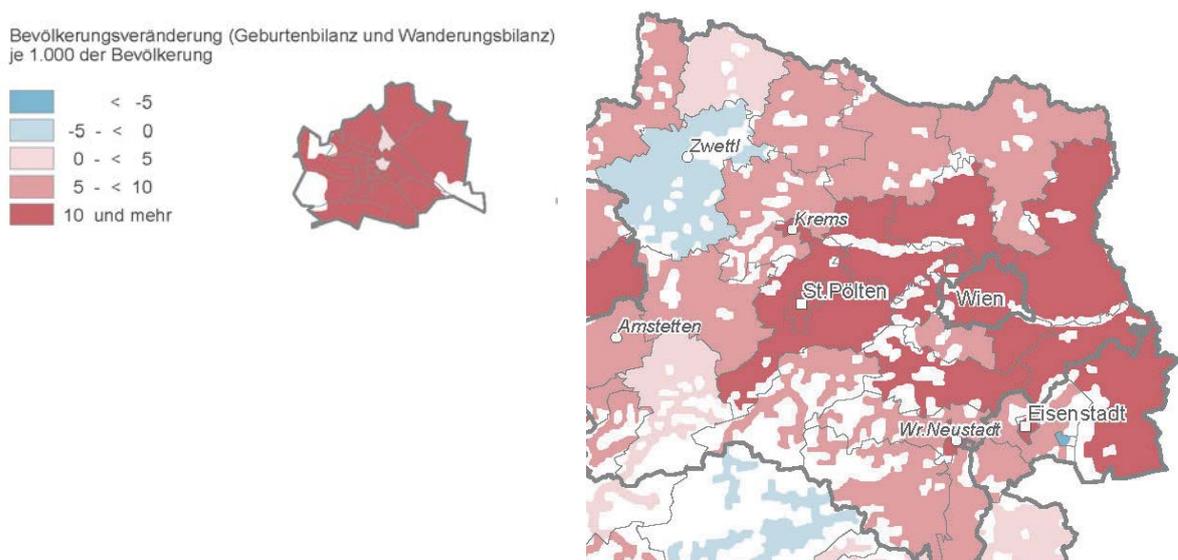


Abbildung 2: Bevölkerungsveränderung im Umland von Wien (Statistik Austria, (2016))

Der Eingriff in bestehende Strukturen, sei es im urbanen oder im suburbanen Raum, muss den dynamischen gesellschaftlichen Wandel und die Veränderung von Lebensstilen angepasst werden. Investitionen in die gebaute Umwelt samt der dazugehörigen Infrastruktur legen die Strukturen meist auf Jahrzehnte fest. Dieser Aufwand muss daher auch der Flexibilität dieser Strukturen und den Einsparungsmöglichkeiten gegenübergestellt werden. Ziel ist es, die bestehenden Strukturen zu optimieren und gleichzeitig die Akzeptanz für das Leben im verdichteten Umfeld zu fördern (Vgl. Saringer-Bory B. (2012), S.27).

Auch die Gegenüberstellung von Energieverbrauch und Energieerzeugung verdeutlicht die Notwendigkeit eines Dialoges zwischen städtischen und ländlichen Raum.

Abhängig von der Einwohnergröße, der Stadtstruktur und den Standortbedingungen haben Städte die Möglichkeit erneuerbare Energie im nahegelegenen ländlichen Raum zu gewinnen. Da größere Städte von der Gewinnung erneuerbarer Energie im Stadtumland abhängig sind, wird eine gemeinsame Raum-, Verkehrs-, und Energieplanung immer wichtiger. (Vgl. Saringer-Bory B. (2012), S.27)

## 2 DAS EINFAMILIENHAUS IM SUBURBANEN RAUM

Betrachtet man den derzeitigen Umgang mit der Ressource Boden, so muss man sich mit der Thematik des Einfamilienhauses auseinandersetzen. Das Einfamilienhaus ist diesbezüglich wohl der ineffizienteste Weg um Wohnraum zu schaffen. Doch trotz steigender Baukosten ist der Traum vom eigenen Haus noch immer in den Köpfen der Bevölkerung verankert. (Vgl. Bosshard, M. (2014), S.8)

### 2-1 DIE ENTSTEHUNG DER SUBURBANEN EINFAMILIENHAUSSIEDLUNG

Wird die Entwicklung des Einfamilienhauses betrachtet, so muss hier ein klarer Unterschied zwischen dem Einfamilienhaus am Land und dem des peripheren Stadtumlandes gemacht werden, da diese aus soziologischen Gesichtspunkten unterschiedliche Ausgangspunkte in der Entwicklung aufweisen. (Vgl. Schmitt, J. (2006), S.133ff)

Das Dorf ist ein in sich funktionierendes System, wo jeder jeden kennt und zu jeder Persönlichkeit eine Geschichte hat. Die suburbane Einfamilienhaussiedlung hingegen besteht aus "Städtern", die am Land leben wollen, aber trotzdem die Nähe zur Stadt bevorzugen. Die Entstehung solcher Siedlungen geht mit der Industrialisierung einher. In der Zeit des Fordismus, die durch Vereinheitlichung und Fließbänderzeugung geprägt war, wurden auch Wohnstrukturen in diesen Sinne gebaut. Es entstanden groß angelegte monotone Siedlungsstrukturen im ländlichen Umland der Stadt. Soziologisch betrachtet, gibt es hier den ganz entscheidenden Unterschied zur dörflichen Struktur, dass alle Bewohner das Interesse einer "unvollständigen Integration" verfolgen.

(Vgl. Schmitt, J. (2006), S.133ff)

Aus dieser Erkenntnis lässt sich schließen, dass eine Nachverdichtung im suburbanen Raum wohl realistisch erscheint, da städtische Lebensstile in der Bevölkerung bekannt sind. Ein Umdenken in der Bevölkerung kann jedoch nur durch ökonomische Vorteile auf Seiten des privaten Grundbesitzers erfolgen, da der eigene Garten verkleinert wird und ein dichteres Zusammenleben entsteht.

### 2-2 TYPOLOGIE DES FREISTEHENDEN EINFAMILIENHAUSES

Ein freistehendes Einfamilienhaus ist ein ebenerdig erschlossenes Einzelhaus, welches für das Wohnen einer Familie bestimmt ist. Die Typisierung von Einfamilienhäusern ist schwierig, denn es gibt alle Möglichkeiten von Grundriss- und Bauformen. Grundsätzlich lassen sich geschlossene, aufgelockerte und freie Haus- bzw. Grundrissformen unterscheiden. Innerhalb dieser Gruppen gibt es je nach Zielsetzung der Planung und Nutzung eine Vielzahl von Typen. Von Minimal-Häusern, Fertighäusern, Massivhäusern, in die Natur oder um die Natur gebaute Häuser bis hin zu Energiehäusern. (Vgl. Kühr, M. (2004), S.14ff)

Der Haustyp des freistehenden Einfamilienhauses wird bei vielen Menschen als erstrebenswertes, ideelles und materielles Lebensziel, sowie als gesellschaftsbedingtes Statussymbol angesehen. Anstatt ein Haus nach dem eigentlichen Bedarf zu bauen, wird oft die Symbolik und die gesellschaftliche Resonanz in den Vordergrund gestellt. Insgesamt bietet das freistehende Einfamilien-

haus gute Voraussetzungen für vielfältige Grundrissformen mit unterschiedlichsten Raumanordnungs- und Raumnutzungsmöglichkeiten. (Vgl. Kühr, M. (2004), S.14ff)

Aufgrund des Zusammenhangs der Nutzungsbereiche erhält der Bewohner einen sehr großen Handlungsspielraum, sowohl in Bezug auf die Nutzungsvielfalt als auch auf die notwendige Beziehung zur Natur und der sozialen Umwelt. (Vgl. Kühr, M. (2004), S.14ff)



Abbildung 3: Luftbild Obersdorf- Wolkersdorf ( Göbninger M., 2006)

Grundlegend gibt es folgende Vorteile beim freistehenden Einfamilienhaus:

1. ein hohes Maß an Freizügigkeit, Anpassungsfähigkeit und Individualität durch freie Gestaltungsmöglichkeiten der eigenen Wohnform
2. gute Erweiterungsmöglichkeiten, durch An-, Um- oder Ausbaumöglichkeiten
3. unterschiedliche Raumbedürfnisse können berücksichtigt werden
4. ein naturverbundenes Wohnen wird durch die Ebenerdigkeit ermöglicht

Das freistehende Einfamilienhaus lässt jede Möglichkeit der Größe, Dachform und Gestaltung zu, insofern sich diese in die vorhandenen Baubestimmungen einordnen lassen.

Durch die freie Anordnung am Grundstück ist eine gute Belichtung und auch Belüftung der Wohnräume garantiert. (Vgl. Kühr, M. (2004), S.14ff)

Die Erschließung ist grundsätzlich frei wählbar, erfolgt meist von Norden oder von der Straßenseite. Um witterungsunabhängig ins Haus zu gelangen, ist ein Windfang oder ein geschützter Ein-

gang notwendig. Diese individuelle Erschließung ist aufwändig und verursacht im Allgemeinen höhere Erschließungs- und Folgekosten. (Vgl. Kühr, M. (2004), S.14ff)

Der Grundstücksbedarf ist im Vergleich zu anderen Haustypen sehr hoch, was eine Hauptursache für die gegenwärtige Zersiedlung der Landschaft ist. Damit wird der Verlust an landwirtschaftlich genutztem Boden weiter voranschreiten. (Vgl. Bosshard, M. (2014), S.9)

### 2-3 INFRASTRUKTUR IN VERBINDUNG MIT DEM SIEDLUNGSBAU

Die Relevanz der Siedlungsstrukturen in der aktuellen Klimadebatte ist vor allem an der aufwändigen Erschließung zu erkennen. Weit angelegte Siedlungen benötigen aufwändige Infrastrukturen und Versorgungseinrichtungen. Hier ist vor allem die Raumordnung gefragt. Durch klar definierte Vorgaben sollten zentrale Orte entstehen, die Siedlungsstrukturen in angemessenen Abständen zueinander aufweisen und die Freiräume dazwischen geschont werden. Die räumliche Konzentration ist aber nicht nur in der Fläche effizient, hier profitiert die Bevölkerung auch durch schnelle Erreichbarkeit, eine bessere Anbindung an öffentliche Verkehrsträger und die örtliche Nähe zwischen Wohnen und Arbeiten. (Vgl. Kufeld, W. (2013), S.80.)

Eine Steigerung der Effizienz wäre aber auch bei den Versorgungseinrichtungen möglich. Gerade bei offenen Siedlungsstrukturen sind Strom, Wasser und Kanal im Verhältnis zur Bevölkerungszahl überdimensioniert. Viele Gemeinden verpflichten deshalb die Hausbesitzer zur Einleitung sämtlicher Abwässer ins öffentliche Kanalsystem, auch wenn beispielsweise eine Versickerung auf Eigengrund technisch möglich wäre. (Vgl. Bosshard, M. (2014), S.89)

## 3 BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH

### 3-1 DER DEMOGRAPHISCHE WANDEL

Laut „Statistik Austria“ ist die Umstrukturierung, beziehungsweise die Veränderung im Altersaufbau der Bevölkerung kein neues Phänomen, sondern zeichnet sich schon seit längerer Zeit ab. Deutlich ersichtlich ist dieser Wandel an der grafischen Darstellung des Aufbaus unserer Bevölkerung, welche als Bevölkerungspyramide bezeichnet wird. Pyramide deshalb, weil die Bezeichnung im Jahr 1910 aufgestellt wurde, wo die Altersentwicklung in der Bevölkerung eine pyramidenförmig war, also den höchsten Anteil ab null Lebensjahren und eine kontinuierliche Abnahme nach oben. Vergleicht man diesen Aufbau mit der heutigen Bevölkerungspyramide, so lässt sich eine Entwicklung der Pyramidenform hin zu einer Urnenform erwarten. (Vgl. Bramberger, A. (2005), S.15ff.)

Diese Entwicklung lässt sich einerseits mit dem medizinischen Fortschritt in den letzten Jahrzehnten und andererseits mit dem kontinuierlichen Rückgang der Geburtenrate begründen. Seit 1970 sind die Lebenserwartungen bei Frauen um durchschnittlich acht Jahre und bei Männern um zehn Jahre gestiegen. (Vgl. Bauer, H. (2004), S.69)

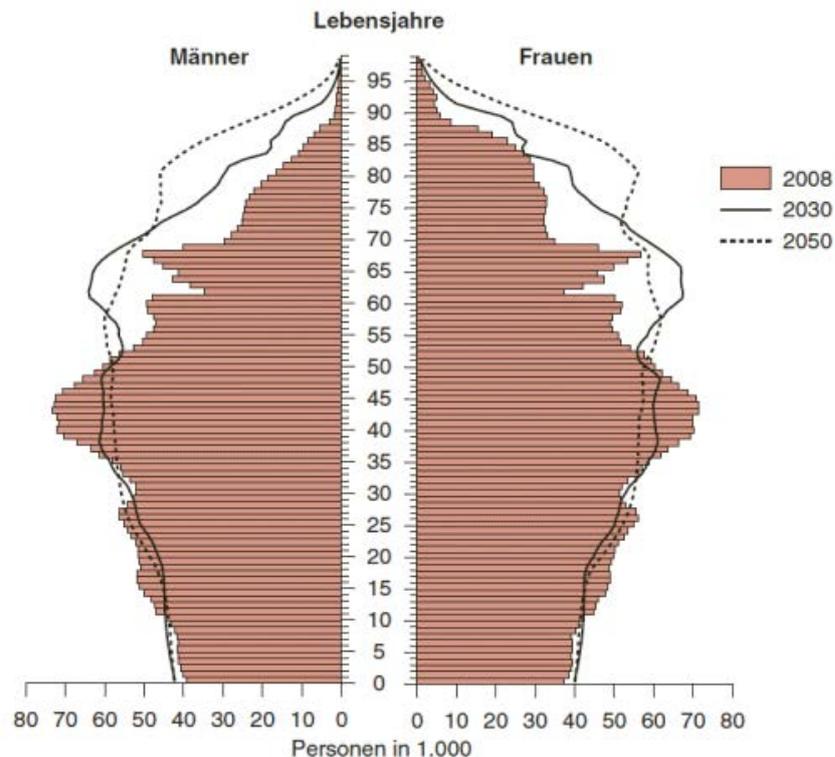


Abbildung 4: Bevölkerungspyramide 2008, 2030 und 2050 (Statistik Austria, 2016)

Befasst man sich nur mit zukünftigen Prognosen, so wird die Geburtenrate bei stetigem Zuwachs der Gesamtbevölkerung gleich bleiben, also prozentual weniger werden. Hingegen nimmt durch steigende durchschnittliche Lebenserwartungen der Anteil der Bevölkerung über 75 Jahre drastisch zu. Diese Umstrukturierung in der Bevölkerung, auch „demografischer Wandel“ genannt, wird zu einer Veränderung in der Gesellschaft führen, die nahezu alle Lebensbereiche betreffen wird. So sollte das Älterwerden in Bezug auf die bauliche Situation überdenkt werden, um neue Wohn- und Lebensformen zu schaffen. Wohnen bedeutet Lebensqualität, auf diese die älteren Menschen in Zukunft nicht verzichten möchten. Bis heute werden Pensionisten oftmals von den anderen Gesellschaftsgruppen ausgeschlossen, indem Altersheime oder ganze Stadtteile für sie errichtet werden. In Zukunft sind integrierte Wohnmodelle anzustreben, in denen Menschen aus unterschiedlichen Generationen selbst bestimmen können, ob sie in einem Wohnhaus zusammenleben möchten. Dabei soll nicht nur interfamiliares Wohnen betrachtet werden, bei dem Eltern, Kinder und Enkel unter einem Dach leben, sondern allgemein die verschiedenen Anforderungen der Generationen im Entwurfsprozess berücksichtigt werden um verschiedenste Variationen möglich zu machen. Denn die gegenseitige Unterstützung gilt nicht nur in der Familie. Jeder Bewohner kann sich mit seinen Vorzügen in der Wohngemeinschaft einbringen umso den Alltag gemeinsam zu bewältigen. Auch die sozialen Kontakte werden dadurch gepflegt und vergrößert, was ein wesentlicher Anteil für ein erfülltes Leben darstellt.

Die räumliche Nähe zwischen den verschiedenen Generationen innerhalb der Familie wird in allen Altersgruppen als wünschenswert betrachtet, wobei ein privater Rückzugsbereich eine Voraussetzung dafür darstellt. Dieser Wunsch geht auch aus den älteren Generationen hervor, die ihren Alltag selbständig meistern wollen und nicht von den Kindern oder Enkelkindern angewiesen sein

möchten. Allgemein betrachtet, wird die räumliche Nähe zu Familienmitgliedern als sehr positiv gesehen, da die innerfamiliäre Unterstützung gerne in Anspruch genommen wird. (Vgl. Bramberger, A. (2005), S.77)

Die Pflege älterer Menschen wird mit konventionellen Wohnformen in Zukunft schwer zu realisieren sein. Laut Statistiken werden Pflegebedürftige zumeist von weiblichen Familienmitgliedern unterstützt. Aufgrund der zunehmenden Berufstätigkeit der Frauen und des räumlichen Abstandes zwischen den Generationen, ist es notwendig, neue Wohnformen anzudenken.

Die Pflegebedürftigkeit ist durch die hohen Lebenserwartungen ein immer bedeutender werdende Thematik, was jedoch die Möglichkeiten für individuelles Wohnen der älteren Menschen nicht einschränken soll.

Die zentrale Bedeutung des Wohnens für das körperliche und psychische Wohlbefinden bekommt im Alter eine ganz besondere Dimension, denn es wird zunehmend von Aktivitäten in und um die Wohnung bestimmt, mehr als in jeder anderen Lebensphase. Durch den Wegfall vieler zusätzlicher Orte des Lebensalltags, wie beispielsweise des Arbeitsplatzes und der Schule, die in anderen Altersphasen deutlich prägend sind, gewinnen Form und Art des Wohnens sowie das Wohnumfeld im Alter an Einfluss. Die Wohnung wird mehr denn je zum Ort, an dem das Leben seinen Platz findet und der das Gefühl der Identität vermittelt. (Vgl. Buchen, S. (2008) S. 238f)

#### **4 ARBEITSMARKTENTWICKLUNG IN ÖSTERREICH**

Da immer mehr Menschen in Zukunft den Wunsch nach interaktiven Lebensformen nachgehen werden, müssen sich moderne Wohnformen anpassen können. Damit werden die Anforderungen an alle Wohnformen und deren Umfeld vielfältiger und sollten auf diverse Zukunftstrends aus den Bereichen Wohnen, Arbeit und Freizeit zugeschnitten werden. So sollten in zukünftigen Wohnformen Platz für Arbeitsplätze und Anschlüsse für notwendige technische Geräte vorhanden sein. Besonders wichtig ist hierbei die Trennung von Arbeit und Freizeit. So sollte es möglich sein, jederzeit Kunden oder Geschäftspartner empfangen zu können, ohne die Privatsphäre zu stören.

Wenn die beschriebenen Trends des Autors Faith Popcorn über das „Cocooning“ berücksichtigt werden, streben zukünftig immer mehr Menschen an, sich nach eigenen Wünschen zu Hause zurückzuziehen und sich einen eigenständigen Ort aufzubauen. Das bedeutet nicht, dass sie ihre sozialen Kontakte abbrechen wollen, vielmehr wird das Zuhause als Erholungsort dienen, an dem Erlebnisse und Erfahrungen verarbeitet werden können. Mobilität ist hierbei ein ganz entscheidender Faktor, einerseits zum Aufrechterhalten des Systems und andererseits zum Erhalt der sozialen Kontakte. Je mehr die verschiedenen Bereiche des Lebens, wie Arbeit, Freizeit und Wohnen, an einem Ort miteinander verbunden sind, desto wichtiger und intensiver wird die Mobilitätsanforderung sein. (Vgl. Popp, R. (2009), S.71)

Trotz der Tendenz zur Stadtflucht gibt es ebenso Prognosen für verdichtete, städtische Siedlungskonzepte. Nach jahrelanger Suburbanisierung und den damit verbundenen extremen Flächenverbrauch, aufgrund damaliger Siedlungsformen mit Einfamilienhäusern, ist auch in heutigen Stadt-

entwicklungen ein Umdenken bemerkbar. Immer mehr werden eigenständige Stadtbereiche wie beispielsweise die „Seestadt Aspern“ entworfen, die die Tendenz zu verdichteten Siedlungsformen verfolgen. (Vgl. Popp, R. (2009), S.320)

## **5 MOBILITÄT**

Der Mobilitätssektor steht vor der großen Herausforderung, steigende Mobilitätsbedürfnisse bei gleichzeitig begrenzten Ressourcen an fossilen Energieträgern zu befriedigen. Ziel ist daher, eine energieeffiziente Mobilität alltagstauglich und für die Bevölkerung zugänglich zu machen. Derzeit bestehen noch in vielen Bereichen ungünstige Rahmenbedingungen für die Realisierung einer energieeffizienten Mobilität. Dazu zählen beispielsweise weitläufige Siedlungsstrukturen, Zugangsbarrieren sowie räumliche Trennung von Wohnen, Arbeiten, Einkauf und Freizeit. Ein überwiegender Informationsmangel über die angesprochene Problematik in der Bevölkerung ist ebenso ein hemmender Faktor.

Eine Reihe von Lösungsvorschlägen zur Erreichung einer energieeffizienten Mobilität ist vorhanden. In den letzten Jahren sind Konzepte wie Mobilitätsmanagement, bedarfsgerechte Mobilitätsdienstleistungen und alternative Antriebssysteme forciert worden.

Auch die Stadtplanung spielt eine wesentliche Rolle bei der Reduktion des Verkehrsaufkommens. Ziel der Stadtplanung sollte letztendlich eine „Stadt der kurzen Wege“ mit ausreichend Grün- und Freiflächen sein. Dazu gehört eben die Funktionsmischung in den jeweiligen Stadtvierteln, die Weiterentwicklung der Angebote an öffentlichen Verkehrsmitteln und das stärkere Einbinden von Energieeffizienzkriterien in der Siedlungsplanung.

Des Weiteren sollte das Gesamtsystem Verkehr im Zusammenspiel aller Verkehrsträger betrachtet werden, mit dem Ziel, ein Verkehrssystem mit bedarfsgerechten Angeboten aufzubauen, um die Vorteile der einzelnen Verkehrsträger optimal zu nutzen.

Verstärkte Aufklärung in der Gesellschaft kann dazu beitragen, den Energieverbrauch für Mobilität stärker bewusst zu machen. Als weiterer Hebel zur Realisierung einer energieeffizienten Mobilität gilt der Abbau von Zugangsbarrieren. Vielmehr sollten energiesparende Verkehrsträger, wie etwa Elektrofahrräder und Mitfahrgelegenheiten, in den Vordergrund gerückt werden. (Vgl. Saringer-Bory B. (2012), S.29)

## **6 GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ – ÄSTHETISCHE ANFORDERUNGEN**

Wie schon der österreichische Architekt Georg W. Reinberg, Preisträger für nachhaltige Architektur, bei einem Interview sagte, ist die Architektur eines der stärksten Kommunikationsmittel unserer Gesellschaft. Sie spiegelt die Visionen der Menschen und die kulturelle Entwicklung einer Epoche wieder und ist deshalb eines der wichtigsten Werkzeuge für die geschichtliche Darstellung.

So kann zum Beispiel in der österreichischen Hauptstadt Wien, anhand der römischen Fundamente, die Stadtentwicklung bis vor unsere Zeitrechnung belegt werden.

Noch heute profitieren wir von den damaligen Prunkbauten, die Österreich zu einer der wichtigsten Kulturstätte der Welt machen.

Heutzutage stehen bei der Architektur oftmals nicht die Ästhetik, sondern die Kosten im Vordergrund. Besonders im privaten Baubereich werden konventionelle Bauweisen angestrebt, die jedoch in der Planung nicht ausgereift sind. So werden in den meisten Fällen die technischen Installationen in der Planungsphase nicht mit einbezogen, welche sich im Nachhinein negativ auf die Ästhetik auswirken.

Anders verhält es sich im öffentlichen Baubereich. Hier wird der Fokus auf die Qualität der Verarbeitung gesetzt. Dies hat jenen Hintergrund, dass einerseits ein Architekt dahintersteht und andererseits die gesellschaftliche Akzeptanz von großer Bedeutung ist. Folglich führen die Entwicklungen auch bei den Herstellern zu einem Umdenken, das zu immer qualitativ hochwertigeren Produkten führt. Dabei ist es wichtig, dass sich dieser Trend auch auf den privaten Bausektor auswirkt, um auch hier eine höhere Qualität zu erzielen.

Um technische Installationen mit einem hohen ästhetischen Anspruch in einem Gebäude zu integrieren, benötigt es im Vorhinein eine durchdachte Planung.

## 7 NACHHALTIGKEIT

Der Begriff der Nachhaltigkeit geht auf die europäische Forstwirtschaft im 17. Jahrhundert zurück. Vordenker waren Jean-Baptiste Colbert, der als Minister Ludwigs XIV. den „Code forestier“ verfasste, sowie der Oberhauptmann von Kursachsen Carl von Carlowitz, der mit der Anweisung zur wilden Baumzucht als erster den Begriff der Nachhaltigkeit schriftlich festhielt. Es handelt sich dabei um die nachhaltige Verwendung der Ressource Holz, indem die dauernde, möglichst gleichbleibende Verwendung zu sichern ist. Kernaussage ist, dass nicht mehr Holz aus dem Wald bezogen wird als nachwachsen kann. (Vgl. König, H. (2009), S.8ff)

Die von der Brundtland-Kommission im Jahr 1987 geprägte Definition bezeichnet eine Entwicklung dann als nachhaltig oder dauerhaft, wenn sie die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass zukünftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht mehr sicherstellen können. Der Begriff Nachhaltigkeit beschreibt deshalb nicht nur eine quantitative, auf das Wachstum ausgerichtete Entwicklung, sondern auch einen qualitativen Fortschritt (Vgl. König, H. (2009), S.8).

Diese Definition war zu dieser Zeit richtungsweisend, doch ist aus heutiger Sicht aus folgenden Gründen nicht direkt umsetzbar. (Vgl. König, H. (2009), S.8ff)

Um mit unsere Lebensweise die Befriedigung der Bedürfnisse zukünftiger Generationen nicht zu gefährden, müssten wir an Lebensqualität einbüßen und den industriellen Fortschritt aufhalten. Denn nur so könnten wir gewährleisten, dass zukünftige Generationen zu neige gehende Ressourcen wie Öl und Gas noch weiter beziehen könnten um zumindest den gleichen Lebensstandard den wir zurzeit genießen, aufrecht zu halten. (Vgl. König, H. (2009), S.8ff)

Durch den technischen Fortschritt können wir uns die Bedürfnisse zukünftiger Generationen nur durch Zukunftsprognosen und Zukunftstrends vorstellen, was uns jedoch keine Garantie dafür geben kann. Beispielsweise ging man zur Zeit der Brundtland-Kommission nicht davon aus, dass sich der Großteil der europäischen Bevölkerung mindestens ein mobiles Telefon leisten kann, was heutzutage eine Notwendigkeit zum Erhalt unseres Lebensstandards darstellt. Somit konnte die Brundtland- Generation in ihrer nachhaltigen Zukunftsplanung nur ihren damaligen Lebensstandard sichern, jedoch nicht den der heutigen Gesellschaft. Dieser ist aus heutiger Sicht überholt und keinesfalls ausreichend. Daher ist die Definition der Nachhaltigkeit heutzutage keinesfalls als Dogma zu verstehen und ist in ihrem Umfang um zusätzliche Dimensionen zu erweitern. Demzufolge wird die nachhaltige Entwicklung zurzeit über vier Dimensionen definiert ,der ökologischen, der ökonomischen, der kulturellen und der sozialen.

Auch wenn die Inhalte der Definition nicht direkt umzusetzen sind, wird die Bevölkerung zum Nachdenken angeregt, womit ein notwendiger Grundstein für eine nachhaltige Entwicklung gelegt wird. (Vgl. König, H. (2009), S.8ff)

Die Gerechtigkeit gegenüber zukünftigen Generationen kann über verschiedene Konzepte definiert werden. Im Sektor der Gebäudeplanung ist zurzeit die Lebenszyklusanalyse die aussagekräftigste. Bei dieser Art des Planungsprozesses zur Erstellung eines Gebäudes werden im Gegensatz zu konventionellen Planungsprozessen nicht nur die Gebäudeerstellungskosten berücksichtigt. Vielmehr wird der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes betrachtet. Konkret werden die Vorstufen zur Gebäudeerstellung, die Gebäudeerstellung selbst, die Gebäudenutzung, die Gebäudeentsorgung und die globalen beziehungsweise lokalen Einwirkungen auf die Umwelt aufgelistet. (Vgl. König, H. (Vgl. Hegger, M. (2008), S.166).

Um eine ganzheitliche Lebenszyklusanalyse eines Gebäudes durchführen zu können, müssen im Vorhinein sämtliche Stoffflüsse aus der Rohstoffgewinnung, der Produktion und den Zwischenschritten bekannt sein, die über folgende ökologische Bewertungsmethoden definiert werden können. (Vgl. Hegger, M. (2008), S.166).

- **Der ökologische Rucksack**

Der ökologische Rucksack gibt den Gesamtmaterial-Input von Produkten verschiedenster Herkunft wieder. Die Vorgehensweise legt Stoffströme offen und weist auf die hauptsächlich verwendeten Ressourcen zurück.

- **Das MIPS-Konzept**

Das MIPS Konzept (Material- Input- pro Serviceeinheit) eignet sich für die Bewertung beziehungsweise zum Vergleich der Umwelteigenschaften von Produkten und Dienstleistungen verschiedenster Herkunft. Es ist ein Indikator für den Naturverbrauch eines Produktes oder einer Dienstleistung, welcher den gesamten Lebensweg, also die Gewinnung, die

Produktion, die Nutzung und schließlich die Entsorgung beziehungsweise den Recyclingvorgang miteinbeziehen (Vgl. Hegger, M. (2008), S.166).

- **Das Konzept von Cradle to Cradle**

Wie der Name „Cradle to Cradle“ schon vorausnimmt, geht es in dieser Philosophie darum, den Lebenszyklus von jeglichen Produkten ganzheitlich zu betrachten. So sollte in Zukunft erreicht werden, dass nach der Nutzungsphase der Produkte eine weitere Funktion möglich ist und diese wieder eingegliedert werden und so ihren Wert beibehalten können. Denn die große Menge an anfallenden Abfällen muss aufwändig verwertet oder deponiert werden und schadet in einem beträchtlichen Ausmaß der Umwelt. Ziel der Philosophie von „Cradle to Cradle“ ist es, nach dem Vorbild der Natur zu handeln und Produkte herzustellen, die nach ihrer Nutzungsphase nicht als Abfall enden, sondern als Nährstoff dienen. Dabei wird auch das derzeitige Recyclingkonzept in Frage gestellt, bei dem die Produkte durch das „downcycling“ nach jeder weiteren Nutzungsphase an Wert verlieren und schließlich als Abfall enden. So ist das Recycling nur ein Hinauszögern, aber keine Lösung für die derzeitige globale Problematik. (Vgl. Braungart, M. & McDonough, W. (2009), S.33ff)

In diesem Konzept wird grundlegend zwischen zwei verschiedenen Stoffkreisläufen unterschieden, dem biologischen und dem technischen Kreislauf.

Der biologische Kreislauf beinhaltet ausschließlich Verbrauchsgüter, wie etwa Wegwerfverpackungen, die nach der Nutzungsphase nicht weiterverwendet, sondern biologisch zersetzt werden und lediglich als Nährstoff für weitere Rohstoffe dienen. Besonders wichtig dabei ist, ausschließlich Materialien einzusetzen, die in ihrem gesamten Lebenszyklus die Umwelt nicht gefährden und komplett biologisch abbaubar sind. (Vgl. Braungart, M. & McDonough, W. (2009), S.33ff)

Der technische Kreislauf hingegen beinhaltet komplexe Gebrauchsgüter, die aus verschiedensten Rohstoffen durch eine technisch aufwändige Herstellung produziert werden. Hier dienen die Produkte nach der Nutzungsphase, mit Anlehnung an den biologischen Kreislauf, als technischer Nährstoff für weitere Produkte. Technische Nährstoffe sind Produkte, die während der Herstellung in einem geschlossenen Kreislauf verbleiben, hierbei gehen keine Materialien verloren und enden somit nicht als Abfall. Damit behalten die Materialien an Wert, was man Aufwertung von Materialien nennt („upcycling“).

Daraus zeigt sich, wie wichtig es ist, von Beginn an nachhaltige Rohstoffe einzusetzen und somit fossile Rohstoffe bestmöglich zu vermeiden. (Vgl. Braungart, M. & McDonough, W. (2009), S.33ff)

## 8 EINFLUSS DER BAUWIRTSCHAFT AUF DIE CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

Gebäude sind langlebige Güter, die zumeist die Lebenserwartung ihrer Erbauer übersteigt. Dies bedeutet in weiterer Folge, dass die gebaute Substanz generationenübergreifend zur Verfügung steht. Der Verbrauch von Ressourcen, die daraus folgenden Auswirkungen auf die Umwelt, der Energieverbrauch im Lauf ihrer Nutzungsdauer und die daraus verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen, all diese Punkte haben global gesehen einen maßgebenden Anteil am Klimawandel (Vgl. König, H. (2009), S.6f).

Im Bausektor werden ungefähr 50% aller verarbeiteten Rohstoffe, 40% der Energie und 16% des Wassers, verbraucht. Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus von baulichen Anlagen in jeder Art, so verursachen diese durch ihre Errichtung, Nutzung und Bewirtschaftung ca. 30% der globalen Energie- und Stoffströme. Damit besitzt der Bausektor einen größeren Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen als die Industrie und das Transportwesen. In Deutschland verursacht der Bausektor 60% des gesamten Abfalls. 50% des gesamten Energieeinsatzes wird für die Bewirtschaftung von Gebäuden erfordert (Vgl. Hegger, M. (2008), S.26f).

Der Bausektor beeinflusst demzufolge die Umwelt beträchtlich und hat einen enormen Anteil an den globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Für ein Umdenken im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist es notwendig, ökologische, wirtschaftliche und soziale Aspekte miteinander zu verbinden.

Nach der Weltklimakonferenz 1992 in Rio de Janeiro verfolgt die nachhaltige Entwicklung drei Prinzipien:

- die Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus der Materialien
- die verstärkte Nutzung der nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien
- die Reduzierung der Stoff- und Energieflüsse zur Gewinnung der natürlichen Ressourcen, die zur Nutzung der Produkte und zur Abfallbeseitigung oder Wiederverwertung benötigt werden (Vgl. Gauzin-Müller, D. et al (2002), S.12f)

Trotz der hohen Relevanz der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird hauptsächlich mit Baustoffen gearbeitet, die aus fossilen Rohstoffen produziert werden. In Österreich werden die meisten Gebäudesanierungen mit Vollwärmedämm-Verbundsystemen ausgeführt, bei denen in den meisten Fällen Materialien fossiler Herkunft, wie zum Beispiel EPS (expandiertes Polystyrol), als Wärmedämmung verwendet werden. Schuld sind die höheren Anschaffungskosten von vergleichbaren Baustoffen, die aus nachwachsenden Rohstoffen produziert werden. In Zukunft sollten sich die Wirtschaftsgrößen des Bausektors ihrer Verantwortung bewusst werden, um nachhaltige Konstruktionen für den Großteil der Bevölkerung erschwinglich zu machen (Vgl. Gauzin-Müller, D. et al (2002), S.16).

### 8-1 DER BEITRAG VON NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN ZUR REDUKTION DES CO<sub>2</sub>-GEHALTES

Kohlendioxid ist ein natürlicher Bestandteil unserer Erde ohne dem kein Leben möglich wäre. Pflanzen benötigen es zum Aufbau von Biomasse im Rahmen der Photosynthese. Diese wandeln Kohlendioxid und Wasser unter Verwendung von Sonnenenergie in Zuckermoleküle um, die zum Aufbau von Holzmasse, Blätter und anderen Stoffwechselfvorgängen benötigt werden. Sauerstoff

wird dabei als Nebenprodukt in die Atmosphäre abgegeben, Kohlenstoff in den Pflanzen gespeichert. Landpflanzen sind demzufolge ein Kohlenstoffspeicher, die  $\text{CO}_2$  erst beim Abbau, wie zum Beispiel beim Verbrennungsvorgang oder bei der natürlichen Zersetzung, wieder in die Atmosphäre abgeben.

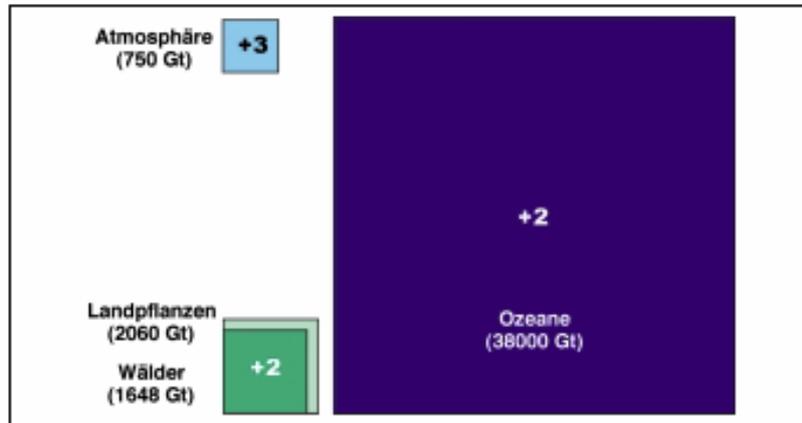


Abbildung 5: Wesentliche Kohlenstoffspeicher der Erde (Wegener, G. (2001))

Wie durch die Grafik ersichtlich wird, ist der Wald gegenüber den Ozeanen ein relativ kleiner Kohlenstoffspeicher. Jedoch ist er durch die Wirtschaftsweise der Menschen am einfachsten zu beeinflussen und hat deshalb das größte Verbesserungspotential für das Klima. Ziel soll es sein den Kohlenstoffspeicher der Atmosphäre so schnell wie möglich zu entlasten. Dies kann durch die Verwendung von Holzprodukten und anderen Landpflanzen wie zum Beispiel Stroh, aber besonders durch die Vergrößerung der Waldflächen erfolgen. Wie bedeutend diese Leistung der Wälder für den globalen  $\text{CO}_2$ -Haushalt ist, zeigt sich im Verlauf der Jahreszeiten. Herrscht auf der Nordhalbkugel, die den größten Teil der Landmasse trägt Winter, ist aufgrund des verlangsamten Stoffwechselprozesses der Wälder ein deutlicher Anstieg der  $\text{CO}_2$ -Konzentration in der Erdatmosphäre zu verzeichnen. (Vgl. Brassel, V. (2009), S.1ff)

Eine Vergrößerung der Waldflächen und die Verwendung von Holzprodukten würden somit zu einer Verringerung des  $\text{CO}_2$ -Gehaltes in der Atmosphäre führen. Durch den Einsatz von Holz als Energieträger könnte die Verwendung von energieintensiven Produkten und fossilen Brennstoffen minimiert werden.

Besonders im Baubereich besteht ein großes Potential für eine verstärkte Verwendung von Holz. Die verschärften Anforderungen des Energieeinsparens, aber auch der hohe Grad an industrieller Vorfertigung eröffnen dem Holzbau neue Perspektiven. (Vgl. Brassel, V. (2009), S.1ff)

Auch andere Landpflanzen wie Stroh oder Hanf können in Zukunft einen Beitrag zur Reduktion des  $\text{CO}_2$ -Gehaltes beitragen. Diese Produkte werden immer öfters als Dämmmaterialien eingesetzt, wobei Stroh oftmals auch als tragende Konstruktion in Form von Ballen oder hochkomprimierten Strängen eingesetzt wird.

## 9 DAS ENERGIEHAUS

Mit der verstärkten Bewusstseinsbildung in unserer Gesellschaft, wird der Anspruch, ressourcenschonend zu planen und zu bauen immer stärker. Im Baubereich wurden in den letzten Jahrzehnten Technologien entwickelt, mit dem Ziel, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. In der EU gelang dies unter anderem im Jahr 2004 mit der Einführung des Energieausweises zur energetischen Beurteilung eines Gebäudes. Mithilfe der EU Verordnung zur Energieeinsparung, konnten grundlegende Änderungen im Planungs- und Baualltag hervorgebracht werden. (Vgl. Hegger M., 2013, S.15)

### 9-1 DAS NIEDRIGENERGIEHAUS

Aus der Verpflichtung, die EU Richtlinien in einem Gebäude umzusetzen, entstand das Konzept des Niedrigenergiehauses. Der Begriff Niedrigenergiehaus hat seinen Ursprung in den 1980er Jahren. Im skandinavischen Raum, vor allem in Schweden, wurden Gebäude realisiert, die, verglichen mit dem damaligen Baunormen, einen halbierten Heizwärmebedarf aufweisen konnten. In Österreich wurde mit der Einführung des Energieausweises und der gesetzlichen Festlegung von bauteilspezifischen Energiekennzahlen das Niedrigenergiehaus mehr forciert. Dabei muss festgehalten werden, dass das Niedrigenergiehaus keiner spezifischen Bauweise, sondern einem Standard zur Einhaltung funktionaler Anforderungen entspricht. (Vgl. Gonzalo R., 2013, S.9).

### 9-2 DAS PASSIVHAUS

Als konsequente Weiterentwicklung des Niedrigenergiehauses entstand im Jahr 2002 das Konzept des Passivhauses. Der Passivhausstandard baut auf einer rein objektiven Betrachtung der energetischen Zielsetzung auf. Die Zielwerte sind klar definiert. Das Gebäude darf den Heizwärmebedarf von maximal 15kWh/m<sup>2</sup>a nicht überschreiten um als Passivhaus deklariert zu werden. Der Weg dorthin ist den Planern freigestellt, jedoch ist der Entwurfsprozess in Verbindung mit den derzeitigen Effizienztechnologien zu sehen. Das bringt eine ständige Weiterentwicklung und eine bessere Zugänglichkeit mit sich. Das Prinzip des Passivhauses beruht auf der Nutzung von passiven Energieeinträgen, um das erforderliche Raumklima und die damit verbundene Behaglichkeit für den Bewohner zu erreichen ohne zusätzliche Energiequellen zu benötigen. Dazu werden ein dementsprechender Wärmeschutz in der Gebäudehülle, eine hocheffiziente Lüftungsanlage mit Wärmereückgewinnung und solare Erträge im Gebäude erforderlich (Vgl. Gonzalo R., 2013, S.9).

### 9-3 DAS PLUS ENERGIE HAUS

Die derzeitigen Standards für Niedrigenergie- und Passivhäuser sind auf eine Minimierung des Energiebedarfs während des Betriebes beschränkt. Jedoch erzielen sie keine Reduzierung der treibhausgasrelevanten Emissionen, die nicht direkt bei der Benutzung entstehen. Hierzu gehören Emissionen, die bei der Herstellung der Baumaterialien, der Errichtung und den Abbruch des Gebäudes und des damit verbundenen Recyclingprozesses, entstehen. Diese Emissionen können lediglich minimiert, jedoch nicht zur Gänze verhindert werden. (Vgl. Gunczy S., 2012, S.19)

Der Wunsch, im Bereich der Gebäude bzw. des Wohnens, „CO<sub>2</sub>-neutral“ zu werden, lässt sich verwirklichen, indem das Gebäude zusätzlich zur normalen Bestimmung anderwärtig genutzt wird, um damit erneuerbare Energie zu gewinnen. Mit Hilfe von Photovoltaik- oder Windkraftanlagen kann Ökostrom erzeugt werden, der den Strombeitrag aus fossilen Energieträgern entsprechend reduziert. Damit ist es möglich, einen Treibhausgas-„Bonus“ zu erhalten, der in der Gesamtbetrachtung tatsächlich zu einem „Nullemissionshaus“ oder gar „Minusemissionshaus“ führt.

Solche Gebäude werden im heutigen Sprachgebrauch als „Plus-Energie-Gebäude“ bezeichnet. (Vgl. Gunczy S., 2012, S.19)

## 10 DAS AKTIVHAUS

Bei den Kriterien des Aktivhauses geht es um einen ganzheitlichen Planungsansatz. Dabei werden Architektur und Energie in einer Wechselwirkung gesehen und nicht als eigenständige Faktoren betrachtet.

Es sollen Gebäude entstehen, die gesunde und angenehme Räume für seine Nutzer erzeugen, ohne das Klima negativ zu beeinflussen. Die Aktivhaus Prinzipien sollen zu einer Erleichterung in der Zusammenarbeit führen.

Ein Aktivhaus ist ein Gebäude, das auf Grundlage der Wechselwirkungen zwischen Energieverbrauch, Innenraumklima und den Auswirkungen auf die Umwelt nach folgenden Kriterien bewertet wird (Vgl. Hegger M., 2013, S.15ff).

### 10-1 KOMFORT

- Ein Gebäude, das ein gesundes Raumklima bietet und für Wohlbefinden sorgt.
- Ein Gebäude, das leicht zu regeln ist und sich gleichzeitig auf die ständig wechselnden Umweltbedingungen anpasst.

### 10-2 ENERGIE

- Ein Gebäude, das energieeffizient und einfach zu bedienen ist.
- Ein Gebäude, das die gesetzlichen Mindestanforderungen in Bezug auf die Energieeffizienz wesentlich übersteigt.
- Ein Gebäude, das verschiedenste Energiequellen nutzt und diese mit einer verträglichen Architektursprache ins Gestaltungskonzept integriert.

### 10-3 UMWELT

- Ein Gebäude, das minimale Auswirkung auf die Umwelt und die kulturellen Ressourcen ausübt.
- Ein Gebäude, das ökologische Schäden vermeidet.
- Ein Gebäude, das aus Materialien hergestellt wird, die recycelt werden können.

# C PLANUNGSKRITERIEN IM SINNE DER NACHHALTIGKEIT

Ziel der Projektarbeit ist es, beim gesamten Planungsprozess die Nachhaltigkeit einfließen zu lassen. Dabei muss auch bei der Wahl der angestrebten Ziele darauf geachtet werden, dass der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes in Betracht gezogen wird. Im Allgemeinen ist es wichtig, in jedem Punkt einen verträglichen Kontext zwischen Funktionalität und ästhetischen Ansprüchen zu finden.

## 1 RAUMPLANUNG

Für die zukünftige Raumplanung sollte ein wesentliches Kriterium sein, den Landverbrauch auf das Notwendigste zu reduzieren und bestehendes Bauland effizienter zu nutzen. Der Landverbrauch steht im direkten Zusammenhang mit dem Wohlstand in der Bevölkerung, weshalb Mitteleuropa und somit auch Österreich global betrachtet zu den Spitzenreitern zählt. Auch wenn die Tendenz der Bodeninanspruchnahme eine rückläufige ist, werden in Österreich durchschnittlich 16,1 ha pro Tag verbraucht, wobei ungefähr 7,0 ha für Bau- und Verkehrsflächen versiegelt werden. Der Zielwert der österreichischen Umweltagentur liegt bei 3,0 ha, welcher durch die höhere Nachfrage an Wohnraum und den heutigen Ansprüchen schwer umzusetzen ist. (Vgl. Obersteiner, E. (2016), S.143)

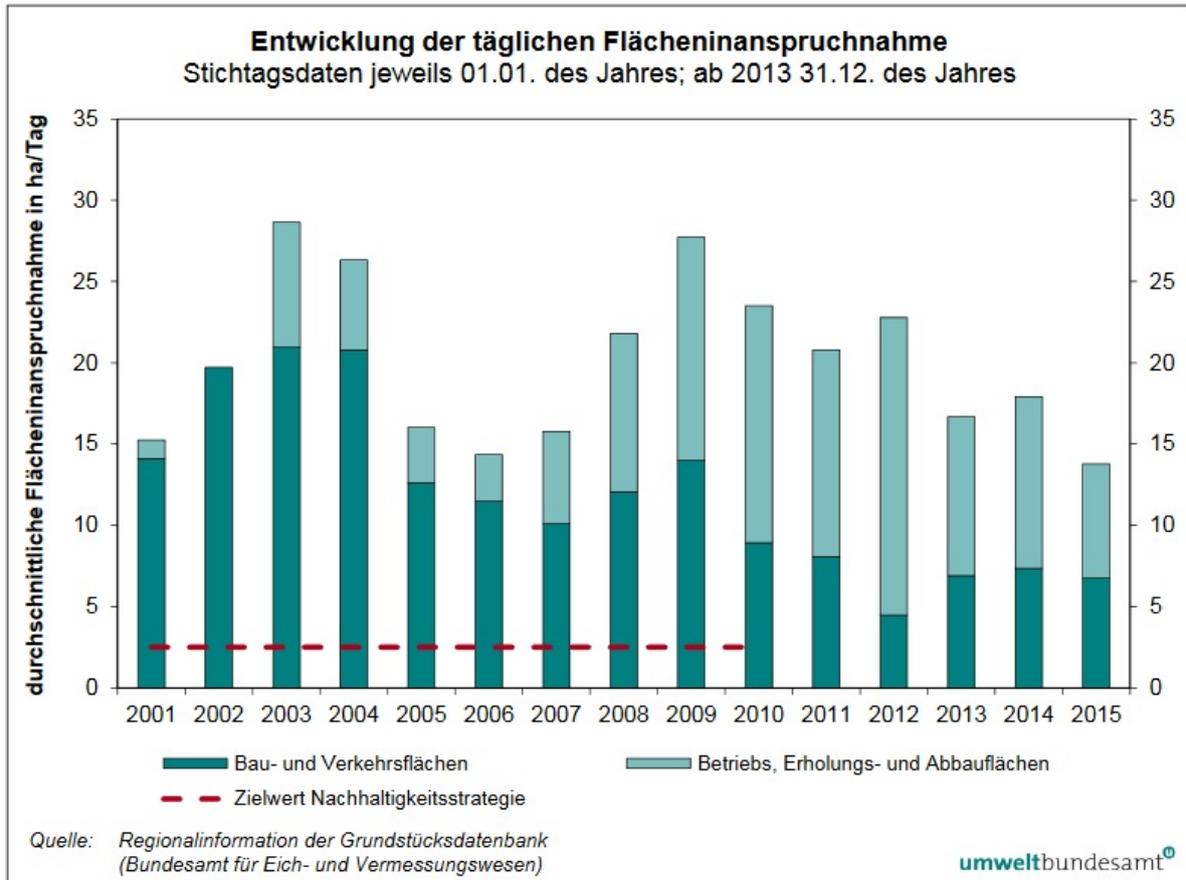


Abbildung 6: Tägliche Flächeninanspruchnahme in Österreich (Umweltbundesamt, (2016))

Ziel ist es, einen Lösungsweg zu finden, bei dem die Vorteile der individuellen Einzellage und die des verdichteten Wohnbaus miteinander verknüpft werden können.

#### 1-1 VERKEHRSNETZ

Eine Nachverdichtung der bestehenden Siedlungsstruktur beeinflusst auch die bestehende Infrastruktur. Siedlungsstraßen aus den 1970er Jahren sind in der Regel sehr breit angelegt und haben eine durchgehend versiegelte Oberfläche. Meist wird eine zweispurige Fahrbahn beidseitig von Parkstreifen begleitet, was eine Gesamtbreite von bis zu 11,0 Meter ergibt. Ziel soll es sein, hier die versiegelten Flächen auf das Notwendigste zu reduzieren und Grünflächen in einem sinnvollen Maß in die Verkehrsflächen zu integrieren, um den natürlichen Wasserhaushalt des Bodens zu fördern. In Siedlungsgebieten, wo der öffentliche Verkehrsanschluss in Reichweite liegt, sollten Rad- und Fußwege ebenso mit eingeplant werden. Somit wird der motorisierte Individualverkehr reduziert und die Umwelt geschont. (Vgl. Bosshard, M. (2014), S.89)

## 1-2 KANAL- UND STROMNETZ

Das Kanal- und Stromnetz bestehender Siedlungsstrukturen ist im Normalfall ausreichend groß dimensioniert, da die Leitungsquerschnitte nicht für die relativ kleinen Durchflussmengen die täglich in den Haushalten anfallen, sondern zur Abdeckung von Spitzenwerten ausgelegt sind.

Die gegebenen Infrastrukturnetze sind immer projektspezifisch zu untersuchen, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass in sehr offen bebauten Siedlungsstrukturen eine Nachverdichtung und somit auch eine Erhöhung der Bevölkerungsanzahl ohne kostspielige Eingriffe in die Infrastruktur möglich werden.

## D GEBÄUDEPLANUNG

Die folgende Grafik zeigt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes. Anhand dieses Kreislaufmodells werden die Ziele für die Gebäudeplanung definiert und den jeweiligen Abschnitten zugeordnet.

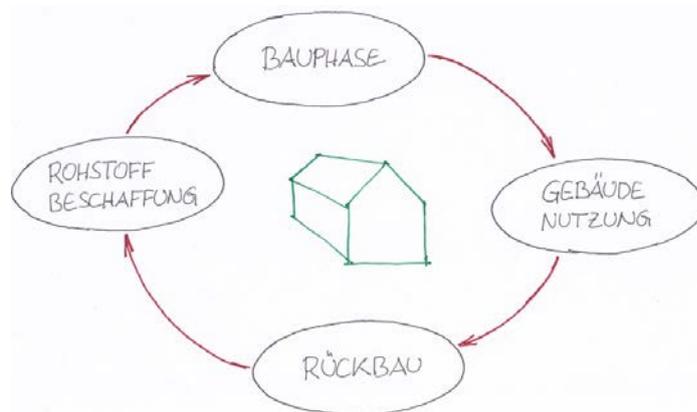


Abbildung 7: Lebenszyklus des Gebäudes (eigene Darstellung)

### ROHSTOFFBESCHAFFUNG

Zur Rohstoffbeschaffung gehören sämtliche Tätigkeiten, die zur Beschaffung der eingesetzten Baustoffe notwendig sind. Zusätzlich ist in Bezug auf dieses Projekt noch die weitere Verwendung der gebauten Substanz ausschlaggebend, da für die vorhandene Baustruktur keine zusätzliche Energie verbraucht wird, die im Falle eines Neubaus notwendig wäre. (Vgl. König, H. (2009), S.11)

#### 1-1 GEBAUTE SUBSTANZ ERHALTEN

Nach dem derzeitigen Stand bietet das Bestandsgebäude eine Bruttogrundfläche von 165 m<sup>2</sup>. Bei der Entscheidungsfrage, ob die Bausubstanz erhalten, oder durch einen Neubau ersetzt werden soll, sind vor der Planungsphase verschiedene Faktoren zu berücksichtigen.

Erst nach einer sorgfältigen Bestandsanalyse kann die Entscheidung getroffen werden, die Bausubstanz zu erhalten, oder rückzubauen. Dabei ist natürlich auch die Qualität des Bestandes ausschlaggebend. Bezogen auf das Projekt kann festgestellt werden, dass besonders das Erdgeschoss durch die 30 Zentimeter starken Ziegelmauern eine ausreichende Speichermasse darstellt. Bezüg-

lich der gesundheitlichen Verträglichkeit sind keine Gefahren vorhanden, da dieses Gebäude zum Großteil aus mineralischen Rohstoffen verwendet besteht. Die Bauschäden sind meist nur oberflächlich.

Um den Planungsprozess nachhaltig zu gestalten, ist der Erhalt einer solchen Bausubstanz eine Grundvoraussetzung. Durch eine durchdachte Modernisierung und einer maximalen Ausschöpfung des vorhandenen Wohnraumes kann dieses Gebäude hohe Wohnqualität erfüllen.

#### 1-2 VERWENDUNG REGIONAL VORKOMMENDER BAUSTOFFE AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

Die Verwendung von regional vorkommenden Baustoffen ist ein wichtiger Bestandteil für das Bauen im Sinne der Nachhaltigkeit. Oft wird die Verwendung von traditionellen Materialien, wie Holz, Stroh und Lehm, als technologischer Rückschritt bezeichnet. Doch genau diese Materialien werden die Baustoffe der Zukunft sein. Materialien die nicht auf fossile Rohstoffe aufbauen sind zwar dieselben wie aus der Vergangenheit, doch die Technik ist eine weiterentwickelte. So kann heutzutage ein hoher Vorfertigungsgrad erzielt und beispielsweise der Passivhausstandard erreicht werden (Vgl. Reinberg, W. & Boeckl, M. (2008), S.212).

Der Sinn einer nachhaltigen Gebäudekonzeption verzichtet nicht auf den Stand der Technik, im Gegenteil. Es wäre nicht zukunftsweisend, wenn Materialien wie Stahl, Glas oder Edelmetalle vermieden werden, da sie zum Beispiel zur Herstellung von Photovoltaik-Zellen benötigt werden. Um den Energie- Input möglichst klein zu halten sollten dennoch recyclefähige Baustoffe überall dort eingesetzt werden, wo es aus bautechnischen Gesichtspunkten vertretbar scheint.

#### 1-3 MINIMIERUNG DES ENERGIE- UND RESSOURCENVERBRAUCHES

Auch die benötigte Energie zur Errichtung des Gebäudes soll im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung des Lebenszyklus berücksichtigt werden. So wird durch den Erhalt der Gebäudesubstanz ein Großteil an Energie eingespart. Lediglich für die Instandsetzung und für den Zubau notwendiger Wohn- und Außenflächen wird Energie benötigt, die durch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen minimiert wird. Dabei sollten bei der Errichtung hauptsächlich Materialien zum Einsatz kommen, die in ihre jeweiligen Stoffkreisläufe wieder eingegliedert und somit wiederverwertet werden können.

Dabei wird zwischen biologischen Materialien und technischen Materialien unterschieden. Während biologische Materialien nach dem Gebrauch als Nährstoff für weiteres Wachstum dienen, können technische Materialien erst durch den Recyclingprozess wiederverwendet werden. (Vgl. Braungart, M. & McDonough, W. (2009), S.40ff)

## 2 BAUPHASE

### 2-1 OPTIMALE RAUMAUSNUTZUNG

Um das bestehende Raumangebot optimal in das neue Raumkonzept zu integrieren, wird darauf geachtet, geeignete Funktionsbereiche, wie zum Beispiel Lager und Sanitärbereiche zu kombinieren. Somit werden weniger zusätzliche Raumabtrennungen und auch Installationen im Bestandsgebäude benötigt.

Zur optimalen Raumausnutzung gehört auch eine variable Wohnraumgestaltung, die sich auf zukünftige Ansprüche an das Wohnen mit wenigen Umbaumaßnahmen anpassen kann. So kann der Materialeinsatz und das damit in Verbindung stehende Abfallaufkommen, aber auch der Arbeitsaufwand und die damit entstehenden Kosten durch eine vorausschauende Planung auf ein Minimum herabgesetzt werden.

### 2-2 MINIMIERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHES

Durch die Dämmung der bestehenden Außenmauern und die Vergrößerung der Fensterflächen soll das ganze Gebäude auf den im Studierendenwettbewerb angestrebten Aktivhausstandard gebracht werden, wodurch im Vergleich zum Bestandsgebäude ungefähr um das 10-fache weniger Energie allein für das Heizen verbraucht wird. Das Warmwasser sollte zum Großteil über eine Solaranlage den Bewohnern zur Verfügung gestellt werden. Somit wird an Energie, aber auch an Ressourcen eingespart.

### 2-3 ZUSÄTZLICHE WOHNBEREICHE ZUR ERHÖHUNG DER WOHNQUALITÄT

Um bei dem Konzept der Nachverdichtung trotzdem eine vergleichbare Wohnqualität zu erzielen, ist es notwendig, private Außenbereiche in das bestehende Gebäudekonzept zu integrieren. Diese sollten möglichst direkt an den Wohnbereich anschließen. Durch das direkte Angrenzen der Außenbereiche können diese als erweiterter Wohnbereich angesehen werden, wodurch die Natur in das Wohnkonzept eingebunden wird. Übereinanderliegende Außenbereiche fördern zudem auch die Kommunikation zwischen den verschiedenen Bewohnern und auch den unterschiedlichen Generationen, womit das angestrebte Wohnmodell zusätzlich unterstützt wird.

Aufgrund der Umstrukturierung vom Einfamilienhaus zum Mehrparteien-Wohnhaus werden zusätzliche öffentliche Erschließungsflächen benötigt. Dabei sollen die Erschließungswege möglichst zentral angeordnet werden, um diese nicht nur zur Erreichung des privaten Wohnraumes, sondern auch als Ort der Begegnung und des sozialen Austausches zu nützen.

### 2-4 HOHER VORFERTIGUNGSGRAD DURCH EINFACHE BAUWEISEN

Bei der Sanierung der Gebäudehülle soll ein Wärmedämmsystem eingesetzt werden, das mit einfachen Bauweisen den Passivhausstandard erreicht. Dabei sollen hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe, die regional zur Verfügung stehen, verwendet werden. So sollen traditionell verwendete Materialien wie Holz, Stroh oder Lehm zum Einsatz kommen. Da eine Vorfertigung in der Pro-

duktion eine tragende Struktur verlangt, ist ein homogener Aufbau nicht möglich. So wird die tragende Struktur aus Holz konstruiert und später ausgedämmt.

Das System soll mit einem hohen Vorfertigungsgrad zur Baustelle gelangen, wo die einzelnen Module an die bestehende Fassade angebracht werden. Eine einfache Bauweise hat zusätzlich den Vorteil, dass die verschiedenen Komponenten leicht zu trennen sind und somit kein Problem für den Rückbau darstellen.

## 2-5 SOLARE ENERGIEEINTRÄGE OPTIMIEREN

Die Sonne schickt uns täglich ein scheinbar unerschöpfliches Maß an Energie. Wird von der globalen Landmasse ausgegangen, so ist die einstrahlende Sonnenenergie rund 3000-mal höher als der derzeitige weltweite Bedarf an Energie.

Begonnen wurde mit dem solaren Bauen Anfang der 70er Jahre. Aufgrund der damaligen Ölkrise wurde die Endlichkeit der fossilen Energieträger immer spürbarer. Aus dieser Tatsache heraus, musste nach Alternativen gesucht werden, um die steigende Nachfrage an Energie weiterhin decken zu können. Zu Beginn beschränkte sich die Nutzung der solaren Energie auf die Warmwasserversorgung. Brauch- und Trinkwassererwärmung konnte mit Solarzellen sicherstellen werden. Aus heutiger Sicht lässt sich solares Bauen nicht auf Einzelmaßnahmen beschränken, wie beispielsweise Solarkollektoren am Dach. Vielmehr soll das Gebäude als Gesamtkonzept betrachtet werden, das auf seinen Standort abgestimmt werden muss (Vgl. Schittich, C. (2003), S.9).

Dazu gehören:

- Die Gebäudeausrichtung und das damit verbundene Raumkonzept ( Wohnräume nach Süden beziehungsweise Westen, Lager- und Abstellräume und Sanitäreinheiten nach Norden, Schlafräume nach Osten)
- Optimierung der natürlichen Raumbelichtung; zur Energieeinsparung und zur Förderung des menschlichen Wohlbefindens
- Vermeidung von sommerlicher Überhitzung des Gebäudes mit intelligenten Verschattungskonzepten

Durch den sehr hohen Wärmedämmstandard in unserer Baugesellschaft sind die Reaktionen auf solare Gewinne im Gebäude sehr hoch, weshalb die sommerliche Überhitzung viel kritischer betrachtet werden muss als die Nutzung passiver Solareinträge in den Wintermonaten. Gerade in Kombination mit dem Holzbau ist es wichtig, eine adäquate Speichermasse in den Fußböden und Kernzonen des Gebäudes zu integrieren. So können auch große Fensterflächen Richtung Süden orientiert sein. Die Ausrichtung der Fensteröffnungen resultiert zum einen aus den äußeren Gegebenheiten, wie Aussicht und Einsicht, und zum anderen aus der internen Funktion. Denn ein Vorraum mit Garderobe hat andere Kriterien zu erfüllen, als ein Wohnraum oder ein Kinderzimmer. In der angeführten Abbildung ist die Abhängigkeit der Himmelsrichtung zur internen Funktion ersichtlich. (Vgl. Hoffmann, C. (2014), S.7).

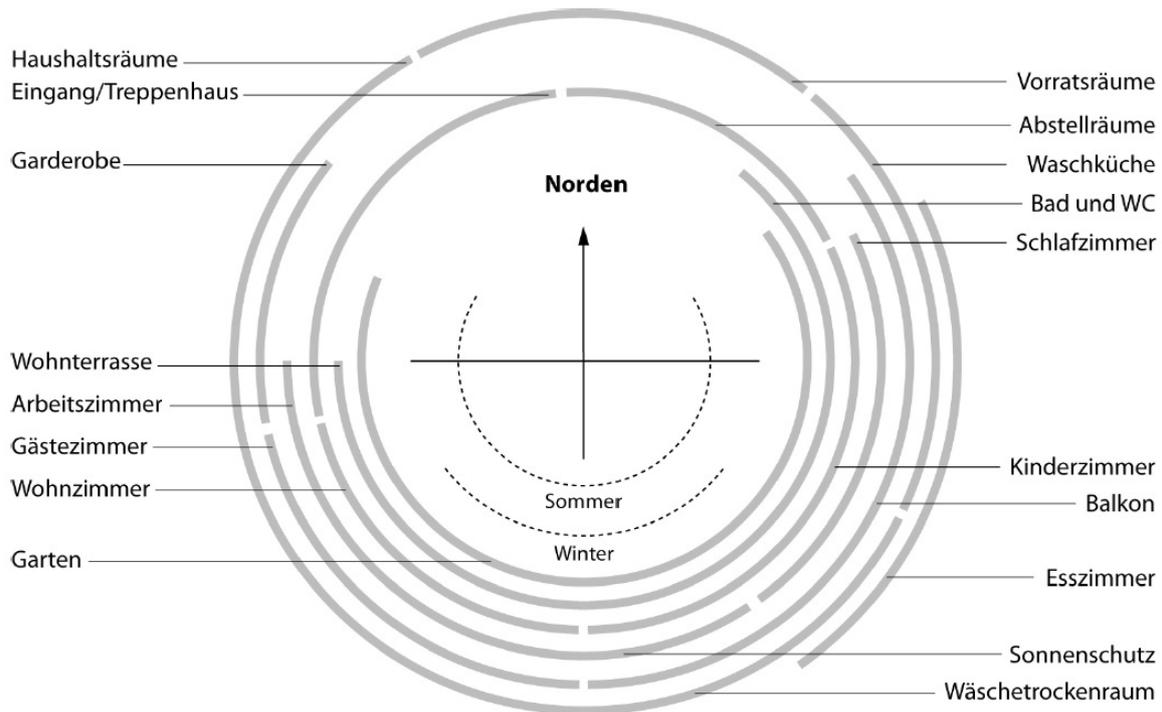


Abbildung 7: bevorzugte Nutzungsanordnung nach Himmelsrichtungen (Hegger, Fuchs, 2007, S. 69)

#### Tageslicht

Das Tageslicht steuert unseren Tagesrhythmus und trägt zu unserem Wohlbefinden bei. Ohne natürliches Licht kann es zu Störungen, Energielosigkeit und starkem Schlafbedürfnis kommen; ja sogar die Neigung zu Isolation und Stoffwechselstörungen können auftreten. Umgekehrt können durch die Behandlung mit intensivem Licht Heilprozesse unterstützt werden. Menschen, die unter ungünstigen Lichtverhältnissen arbeiten, fühlen sich schneller ermüdet, haben mehr Kopfschmerzen oder leiden häufiger unter Konzentrationsschwäche.

Licht dient jedoch nicht nur zur Ausleuchtung von Räumen. Es ist auch ein ästhetisches Gestaltungselement. Gezielte Lichteffekte sprechen uns auf einer emotionalen Ebene an. Die sich veränderten Grundstimmungen von Tageslichtsituationen, die durch die Neigung der Sonnenlaufbahn im Wechsel der Jahreszeiten entsteht, werden durch die Unregelmäßigkeiten unterschiedlichster Wetterkonstellationen wie Wolken, Nebel, Regen oder klaren Himmel überlagert. Es gibt also für die Wahrnehmung unserer Umwelt kein besseres Medium als das Tageslicht.

#### Tageslichtquotient

Im Gegensatz zu einer künstlichen Lichtquelle leuchtet der Himmel über uns unterschiedlich und ist natürlichen Schwankungen unterworfen. Um eine konstante Basis zu erhalten, bedient man sich des Verhältnisses von Beleuchtungsstärke ( $E_p$ ) im Innenraum zur Außenbeleuchtungsstärke ( $E_a$ ). Dieser Quotient heißt Tageslichtquotient (D).

$$D = (E_p / E_a) * 100 [\%]$$

Der Tageslichtquotient beschreibt, wie viel Prozent der Außenbeleuchtungsstärke durch Öffnungen in einen Innenraum gelangen. Er ist aufgrund der Proportionalität der Beleuchtungsstärken und aufgrund der Leuchtdichteverteilung des bedeckten Himmels unabhängig, sowohl von der Tages- und Jahreszeit als auch von der Orientierung der Fensteröffnungen. Der Tageslichtquotient ist jedoch abhängig von den Raumproportionen (Höhe, Länge, Breite), der Öffnungsgeometrie (Fläche, Anordnung, Rahmen und Sprossen, Schachtform), dem Verglasungsmaterial (Transmissionsgrad, Verschmutzung) und den Reflexionsgraden der Raumbegrenzungsflächen.

Richtwerte

<2% künstliche Beleuchtung notwendig

2-5% Tageslichteindruck, Ergänzungsbeleuchtung.

>5% keine künstliche Beleuchtung am Tag notwendig

## 2-6 PLANEN NACH DEM VORSORGEPRINZIP

Um diesem Ziel gerecht zu werden, sollten die baulichen Maßnahmen ganzheitlich verifiziert werden, um eine Bewertung durchführen zu können. Dabei werden alle Phasen des Lebenszyklus eines Gebäudes betrachtet. Nur mit einer umfangreichen Lebenszyklusanalyse des Gebäudes kann bemessen werden, wie sich unser Handeln auf zukünftige Generationen auswirkt.

### 3 GEBÄUDENUTZUNG

#### 3-1 VERWENDUNG ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER

Trotz der Verbesserung der Gebäudehülle auf Passivhausstandard wird davon ausgegangen, dass noch zusätzliche Energie für das Heizen benötigt wird, um ein behagliches Raumklima über das gesamte Jahr sicherzustellen. Dazu sollen ausschließlich nachwachsende Rohstoffe aus der Region wie Holz oder Stroh verwendet werden. Zur Energiebereitstellung können zentrale, aber auch dezentrale Heizungsanlagen verwendet werden. Bei der zentralen Heizanlage wäre aus derzeitiger Sicht eine Pelletsanlage in Hinblick auf die Nachhaltigkeit am sinnvollsten, da Pellets einen im Vergleich zu anderen Schüttgut-Heizanlagen kleinen Lagerraum benötigen, regional bezogen und somit lange Transportwege vermieden werden.

Bei einer dezentralen Heizung werden in jeder Wohnung Öfen installiert, die eine individuelle Anpassung auf die jeweiligen Ansprüche ohne aufwändige technische Installationen möglich macht. Ein Nachteil dabei ist der höhere Arbeitsaufwand für den einzelnen Bewohner. In Bezug auf Nachhaltigkeit ist auf jeden Fall eine zentrale Heizung zu bevorzugen, da diese nur bei Bedarf zugeschaltet werden muss. Die Grundversorgung wird über die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage gesichert.

Ein Beispiel für eine dezentrale Heizung ist ein Biomasse - Speicherofen. Die Befeuerung erfolgt mit Stückholz, bei der die produzierte Wärmeenergie nicht direkt abgegeben, sondern zuerst in mineralischen Komponenten gespeichert wird und somit den Raum über mehrere Stunden hinweg mit einer angenehmen Strahlungsenergie versorgt (Vgl. Wimmer, R. (2001), S.7).

#### 3-2 DAS PRINZIP DES MEHRGENERATIONENHAUSES NEU INTERPRETIEREN

Aufgrund des sozioökonomischen Wandels in der Gesellschaft wurden die Leute, einerseits durch technische Innovationen mobiler und andererseits, was die Arbeitssituation betrifft, immer unabhängiger. Dies führte dazu, dass die jüngere Generation kaum noch das generationsübergreifende Wohnen in Betracht zog.

Da in Zukunft jedoch immer mehr Menschen die Möglichkeit haben, von zu Hause aus arbeiten zu können, wirkt sich diese Prognose auch auf das generationsübergreifende Wohnen aus. Aufgrund der globalen Vernetzung über das Internet könnten auch im ländlichen Raum generationsübergreifende Wohnmodelle verwirklicht werden. Jüngere Generationen werden nicht dazu verleitet von zu Hause wegzugehen, sondern können sich, abhängig von der Berufswahl, auch in ländlichen Gegenden verwirklichen.

#### 3-3 WOHNEN UND ARBEITEN KOMBINIEREN

Laut Zukunftsprognosen werden immer mehr selbstständig tätige Menschen das Landleben gegenüber der Stadt bevorzugen. Vor allem Dienstleister aus dem Kreativbereich ergreifen weiterhin

die Stadtflucht um sich am Land ein neues Leben aufbauen. Dabei wird davon ausgegangen, dass vor allem in städtischen Randzonen diese Prognosen zutreffen werden (Vgl. Walch, K. (2001), S.23).

Mit diesen veränderten Alltagsformen wird es möglich sein, sich ein Zuhause aufzubauen, wo Freizeit, Wohnen und Arbeiten nach eigenen Bedürfnissen gestaltet werden können.

#### **4 RÜCKBAU**

Die benötigte Energie für den Rückbau nach der Nutzungsphase wird durch die Verwendung von Materialien herabgesetzt, die in ihre jeweiligen Stoffkreisläufe wieder eingegliedert werden können. Hier wird, wie im vorgehenden Kapitel beschrieben, zwischen biologischen und technischen Materialien unterschieden. Zu erwähnen ist, dass nicht nur die einzelnen Materialien ausschlaggebend sind. Die Trennung der Bauteile in einzelne Komponenten ist für die Rückführung in technische oder biologische Stoffkreisläufe besonders wichtig. Deshalb sind einfache Bauweisen mit so wenig wie möglich verschiedenen Materialkomponenten von Vorteil. (Vgl. Braungart, M. & McDonough, W. (2009), S.7)

Um zukünftige Nutzungsphasen des Gebäudes in den Planungsprozess mit einzubinden, ist es wichtig, mögliche Umbau- beziehungsweise Rückbauarbeiten in Betracht zu ziehen. Aufgrund unterschiedlicher Lebensstile und Lebensabschnitte der Bewohner, sollte bereits im Planungsprozess auf mehrere Nutzungsmöglichkeiten gedacht werden. So können zukünftige Anforderungen an das Gebäude ganzheitlich anders sein, als sie es heutzutage sind. Beispielsweise kann ein Büro mit wenigen Umbaumaßnahmen als Wohnraum genutzt werden oder eine Wohnung durch wenige Eingriffe behindertengerecht umgestaltet werden.

# **E** STUDIERENDENWETTBEWERB RETHINK SUBURBS 2015/2016

Anfang des Jahres 2016 lobte die Firma VELUX einen internationalen Studierendenwettbewerb zum Thema Nachverdichtung in Kleinstädten aus. Es geht dabei speziell um Einfamilienhäuser der 1960er bis 80er Jahre, die unter dem Aspekt der Schaffung zusätzlichen Wohnraums und der Aufwertung des Bestands in architektonischer, energetischer und ökologischer Hinsicht hinterfragt werden sollen.

## **1 EINFÜHRUNG**

" Wir sind Zwerge auf den Schultern von Riesen." Mit diesem Zitat von Isaac Newton wird gleich zu Beginn der Umgang mit unserem gebauten Erbe thematisiert. Mit diesem bildhaften Vergleich wird das Verhältnis von aktuellen Leistungen in jeder Hinsicht, sei es in der Wissenschaft, der Lehre oder eben der Baukultur, zum übernommenen Erbe aus früheren Generationen betrachtet. Traditionsbewusste Gelehrte sahen sich im Vergleich zu den Pionieren aus der Vergangenheit als Zwerge die auf einen enormen Wissensschatz aufbauen konnten. (Vgl. Haug, W. (1989), S.86)

Bezogen auf die Thematik der Nachverdichtung von bestehenden Siedlungsstrukturen steht dieser Vergleich für das notwendige Umdenken in unserer Gesellschaft. Der Bestand aus den 1960er bis 80er Jahren wird Großteiles als Altlast angesehen, die nach Möglichkeit abgebrochen wird und Neues nach heutigem Wissensstand entsteht. Doch wird dieser Baubestand nun als Potential betrachtet, ergeben sich ganz andere Denk- und Planungsweisen die bestehende Ressourcen weiterentwickeln.

Warum die Nachverdichtung von bestehenden Siedlungsstrukturen eine sehr wichtige Aufgabe für Architekten darstellt, zeigt die Tatsache, dass unsere Städte und Dörfer zu weniger als 1% aus neuen Gebäuden bestehen. Der Großteil unserer gebauten Umwelt ist somit ein riesiger heterogener Fundus an Gebäuden und Infrastruktur. Die Herausforderung ist somit nicht nur das Erzeugen von neuen Strukturen, sondern vielmehr das Adaptieren von bestehenden Strukturen um den zukünftigen Bedürfnissen unserer Gesellschaft gerecht zu werden.

### 1-1 NACHVERDICHUNG IM SUBURBANEN RAUM

Viele Dörfer und Kleinstädte profitieren von der Nähe zur Großstadt. Industriegebiete und wirtschaftliche Ballungszentren bieten zahlreiche Arbeitsplätze, die durch öffentliche Verkehrsnetze leicht und schnell erreicht werden können.

Auf der anderen Seite entfernen sich viele Menschen von der Stadt und suchen das familienfreundliche Leben am Land. Das Haus in der Natur mit eigenem Garten ist noch in vielen Köpfen das angestrebte Lebensziel.

Bis dato wird in den Kommunen auf die hohe Nachfrage an Wohnraum meist mit mehrgeschossigen Wohnbauten und neu aufgeschlossene Siedlungsgebieten für den Einfamilienhausbau geantwortet. Die wachsenden Strukturen der Dörfer bleiben dabei zum Großteil unbeachtet und die fortschreitende Zersiedelung entwickelt sich bis heute ungebremst weiter, besonders im suburbanen Raum.

## 1-2 DEMOGRAFISCHER WANDEL

Die Anforderungen an den Wohnraum verändern sich während der Lebensdauer. Während junge Leute mit kleinen Wohnungen ohne eigenen Garten auskommen, suchen junge Familien mehr Wohnraum mit eigenem Außenbereich. Die ältere Generation benötigt meist weniger Wohnraum, genießt jedoch die Zeit im Freien, am besten im eigenen Garten. Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsanforderungen werden Einfamilienhäuser und dessen Grundstücke nicht zu ihrer vollen Kapazität genutzt. Da die Kinder älter werden und zumeist das Elternhaus verlassen und da die ältere Generation aufgrund eingeschränkter Mobilität sich zum Großteil im Erdgeschoss aufhält, stehen die oberen Etagen oft leer.

Der Wettbewerb konzentriert sich somit auf den ungenutzten Raum, am Grundstück und in den bestehenden Gebäuden.

## 2 PROJEKTGEBIET WOLKERSDORF

Wolkersdorf, eine Stadt mit ungefähr 7100 Einwohnern (Stand 1. Januar 2016), deckt erfolgreich das gesamte Spektrum vom städtischen Charakter in ländlichen Strukturen ab und wird deshalb auch als "Tor zum Weinviertel" bezeichnet. Eine hohe Lebensqualität, verschiedene lokale Erholungsgebiete, die Nähe zu Wien und der Kulturlandschaft des Weinviertels sind jene Faktoren weshalb die Nachfrage an Wohnraum stetig wächst.

In den 1960er Jahren unterstützte die Gemeinde diverse Unternehmen mit finanziellen Mitteln um diese am Standort Wolkersdorf anzusiedeln. So ist Wolkersdorf ein wichtiges Wirtschaftszentrum in Niederösterreich geworden. In den Jahren von 1966 bis 1972 wuchs Wolkersdorf aufgrund der Fusion mit den Gemeinden Riedenthal, Münichsthal, Pföising und Obersdorf.

In dieser Zeit wurden auch umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen definiert. Im Jahr 1978 entwickelte sich das Industriezentrum NOE-Nord in Wolkersdorf.

Der Wohnbau wurde intensiv betrieben, Jugendarbeit initiiert und ein eigenes Schulzentrum wurde entwickelt.

### 3 GEBÄUDEBESTAND

Für den Studierendenwettbewerb wird ein Einfamilienhaus aus den 1970er Jahren auf einer Punktparzelle in der Nußgasse in Wolkersdorf vorgegeben.



Abbildung 8: Luftbild Nußgasse (VELUX, 2016)

Das Gebäude wird über die im Norden gelegene Nußgasse erreicht. Über einen witterungsgeschützten Vorbau wird das Stiegenhaus erreicht, indem sich auch das WC befindet. Im Keller befinden sich Lagerräume und der Haustechnikraum mit der Ölzentralheizung und dem erforderlichen Tankraum. Im Erdgeschoss befindet sich der teils offene Wohnraum mit der nach Süden vorgelagerten Terrasse und dem Garten. Vom Wohnraum wird über eine Diele die Küche, das Bad und das Elternschlafzimmer erschlossen. Das Kinderzimmer wird direkt über den Wohnraum erschlossen. Direkt an der westlichen Grundstücksgrenze ist die Garage situiert, die mit dem Wohnhaus unter einem Satteldach gefasst wird. Da der Dachstuhl sehr flach geneigt ist, wird der Dachraum mit einer maximalen Raumhöhe von 1,81 m derzeit nicht genutzt.



Abbildung 9: Straßenansicht Bestandsgebäude (VELUX, 2016)

#### 4 AUFGABENSTELLUNG

Neue Gebäude zu schaffen, die den heutigen Kriterien an Nachhaltigkeit und Energieeffizienz gerecht werden, soll nicht das einzige Ziel sein. Mehr als 60% der bestehenden Gebäude weltweit sind älter als 30 Jahre. Der richtige Umgang mit dieser Gebäudesubstanz und den ungenutzten Raum ist eben die Herausforderung bei dieser Aufgabenstellung.

Ziel ist es, intelligente Lösungsansätze innerhalb der vorherrschenden offenen Siedlungsstrukturen zu finden. Die wachsende Nachfrage erfordert es, neuen Raum zu schaffen und zugleich das bestehende Potential wieder nutzbar zu machen. Der Eingriff in die bestehenden Strukturen soll die Lebensqualität in Bezug auf Komfort und Privatsphäre verbessern.

Wirtschaftliche Lösungen werden gesucht, die besonderes Augenmerk auf die Ressource Land legen, eine individuelle Identität schaffen, hohe Funktionalität vorweisen und ein gesundes Leben im Rahmen der Aktivhaus Prinzipien vertreten.

Folgende Nutzungsvarianten werden für die Ausarbeitung vorgeschlagen:

- Wohnen und Arbeiten unter einem Dach
- Mehrgenerationenhaus- Zusammenleben mit ausreichender Privatsphäre
- Zusätzlicher Wohnraum zum Vermieten oder zum Verkaufen

## 5 STRUKTURANALYSE SIEDLUNGSGEBIET



Abbildung 10: Strukturanalyse (eigene Darstellung)

Wolkersdorf, eine prosperierende Gegend im Wiener Speckgürtel, ist eine Stadtgemeinde mit steigenden Bevölkerungszahlen. Das bestehende Gebäude liegt inmitten einer solitären Einfamilienhaussiedlung, wie man sie oft in vergleichbaren Vorstädten auffindet. Zu Fuß oder mit dem Fahrrad wird innerhalb weniger Minuten die Altstadt mit allen erforderlichen Einrichtungen, die Schulen und den Arbeitsplatz, ein Erholungsgebiet wie den Schlosspark oder die Wälder der Hochleithen erreicht.

### 5-1 ANBINDUNG

Wolkersdorf liegt ca. 15km nördlich von Wien und ist mit dem Auto über die B7 Brünner Straße sowie mit öffentlichen Verkehrsmitteln sehr gut erreichbar. Die Schnellbahnlinie S2 beispielsweise fährt vom Bahnhof Wolkersdorf in 35 Minuten nach Wien Mitte. Für die Stadtgemeinde Wolkers-



**Bebauungsweise o,k:** Diese Abkürzung steht für offene, gekuppelte Bauweise. Die Entscheidung kann selbst getroffen werden, womit beide Bebauungsweisen möglich sind.

**Bebauungshöhe I,II:** Die Gebäudehöhe für die Bauklasse I liegt zwischen 1 und 5 Metern.

Die Gebäudehöhe für die Bauklasse II liegt zwischen 5 und 8 Metern.

Somit ist für dieses Grundstück die maximale Gebäudehöhe auf 8,0 Meter beschränkt worden.

**Baufluchtlinie:** Für dieses Grundstück sind zwei Baufluchtlinien maßgebend. Die Straßenfluchtlinie im vorderen Bauwich ergibt einen Mindestabstand vom Gebäude zur Straße von 3,0 Metern. Die Baufluchtlinie im hinteren Bauwich definiert das Baufeld mit einer Tiefe von 22,0 Metern, das zugleich die zu bebauende Fläche am Grundstück festlegt.

Grundstücksfläche lt. NOE-Atlas: 721m<sup>2</sup>

Bebaubare Fläche am Grundstück: 418m<sup>2</sup>

### 5-3 SIEDLUNGSSTRUKTUR

Bei der vorliegenden Einfamilienhaussiedlung handelt es sich hauptsächlich um eine Kammstruktur. Von einer Hauptstraße (Kirschenallee) zweigen im rechten Winkel niederrangige, zueinander parallel laufende Stichstraßen (z.B. Nußgasse) ab, die die Tiefe des Gebietes erschließen.

Diese Stichstraßen dienen der Zufahrt für Anrainer und sind oft als Wohnstraßen ausgewiesen. Die Anbindung an das restliche Straßennetz erfolgt nur über diese eine „Sammelstraße“. Die Bebauung erzeugt trotz offener Bauweise eine geschlossene Raumwirkung und ist meist giebelständig. Die Stichstraßen sind an ihrem Ende grundsätzlich nicht miteinander verbunden. Stellenweise werden sie jedoch mittels eines nicht befestigten Weges verbunden.

Bei den oben genannten Gebieten ergibt sich die Tiefe der Siedlungsstruktur aus der räumlichen Beschränkung durch die beiden parallel verlaufenden Flussbette vom Mühlbach und vom Russbach.

Im Zuge der fortlaufenden Erweiterung dieser Siedlungszone in Richtung Nordosten wurden vereinzelt Querverbindungen zwischen den Stichstraßen geschaffen. In diesem Bereich ist der Übergang von einer Kammerschließung zu einer Schleifenerschließung zu beobachten.

Die Schleifenstruktur wiederum definiert sich durch eine Hauptstraße, von der Stichstraßen abzweigen, die an den Enden paarweise miteinander verbunden sind. Dadurch ergeben sich solche Schleifen, die eine beidseitige Bebauung erschließen. Wie auch bei der Kammstruktur dienen die Schleifen ausschließlich der Zufahrt der Anrainer. Dieser Strukturtyp macht auf ausgezeichnete Art und Weise das ausgesprochene Wohngebiet für unerwünschten Verkehr unattraktiv.

(Vgl. Kühr, M. (2004), S.10)

## F DAS WETTBEWERBSPROJEKT

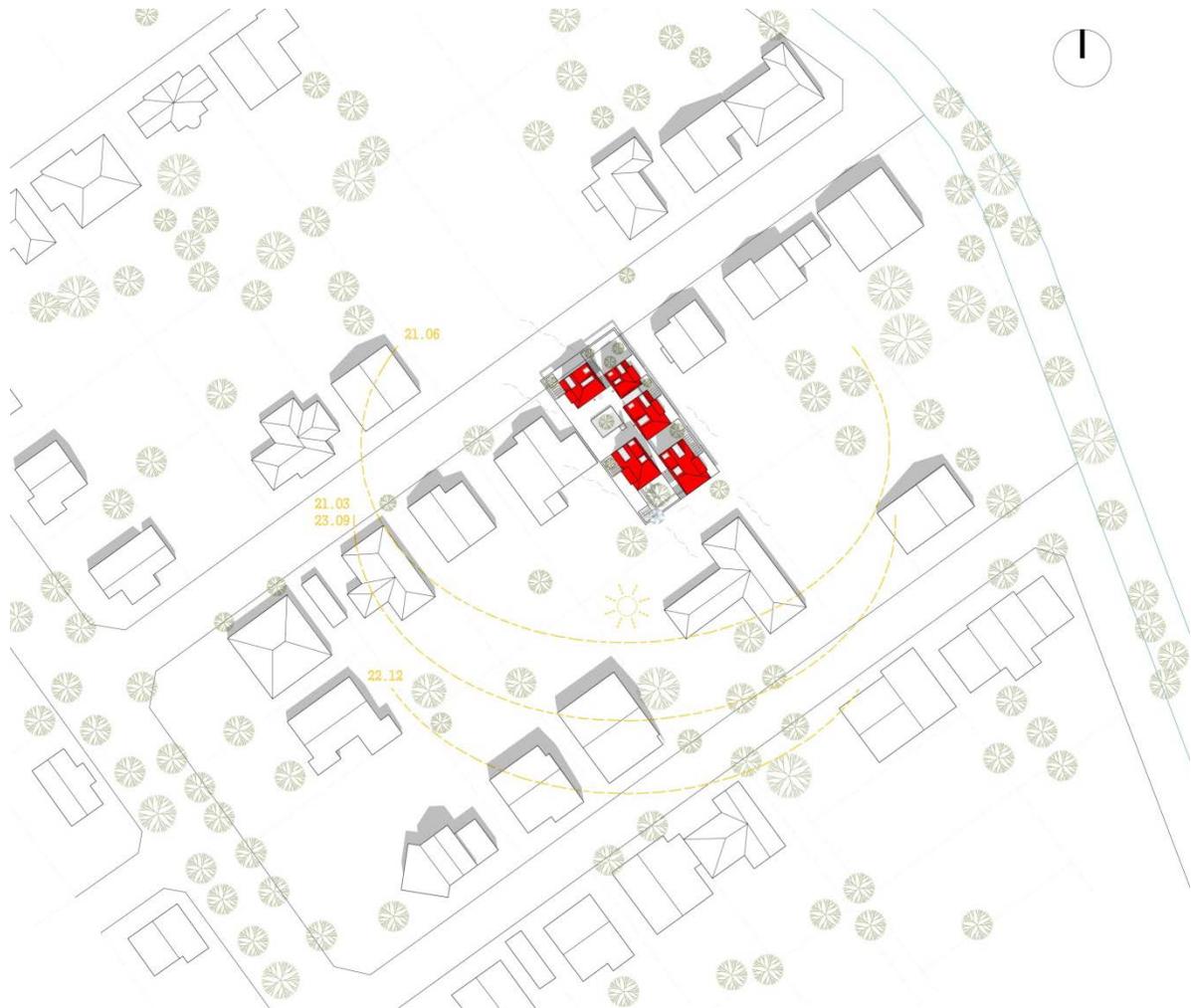


Abbildung 12: Lageplan (eigene Darstellung)

Das vorliegende Nachverdichtungskonzept stellt den derzeitigen Umgang mit der Ressource Bauland in Frage, ohne dabei die Qualität des individuellen Wohnhauses verlieren zu wollen.

Die durchschnittliche Parzellengröße in der Einfamilienhaussiedlung in Wolkersdorf liegt zwischen 700 und 900 m<sup>2</sup>. Im Vergleich dazu benötigt ein Hofhaus der von Roland Rainer verwirklichten Gartenstadt Puchenau nur 200 m<sup>2</sup>. Rainer, ein vehementer Verfechter der horizontalen Verdichtung im Wohnbau, zeigte schon 1965, in einer Zeit wo Flächenverbrauch in der Raum- und Stadtplanung kein Thema war, wie private uneinsehbare Außenräume trotz dichter Bebauungsstrukturen möglich sind. (Vgl. Schramm, H. (2000), S.31)

Frei nach dem Motto "build in my backyard" werden nicht die Baulücken geschlossen, sondern der Garten als Bauland genutzt. Der teils ungenutzte überdimensionierte private Grünraum wird somit für die Nachverdichtung zum Wohnraum umfunktioniert. Die Parzelle wird somit in ihrer gesamten Grundstückstiefe in kleinere Einheiten unterteilt, die über einen zentralen Fußgängerweg erschlossen werden. Jede Einheit weist einen privaten Grünraum auf. Durch die versetzte Anordnung der Gebäudevolumen werden uneinsehbare Wohnräume geschaffen, womit trotz dichter Bebauung ausreichend Privatsphäre gegeben ist.

In der kommunalen Flächenwidmung benötigt wird für solche Konzepte eine höhere Flexibilität benötigt. Oft sind in den Gemeinden die Wohneinheiten pro Grundstück beschränkt vorgegeben, wodurch ein verdichteter Flachbau nicht möglich ist. Auf dieser Parzelle würden nach dem vorliegenden Projekt statt einer Wohneinheit zukünftig sechs Wohneinheiten geschaffen werden, was somit ein Umdenken auch in der Raumplanung voraussetzt.

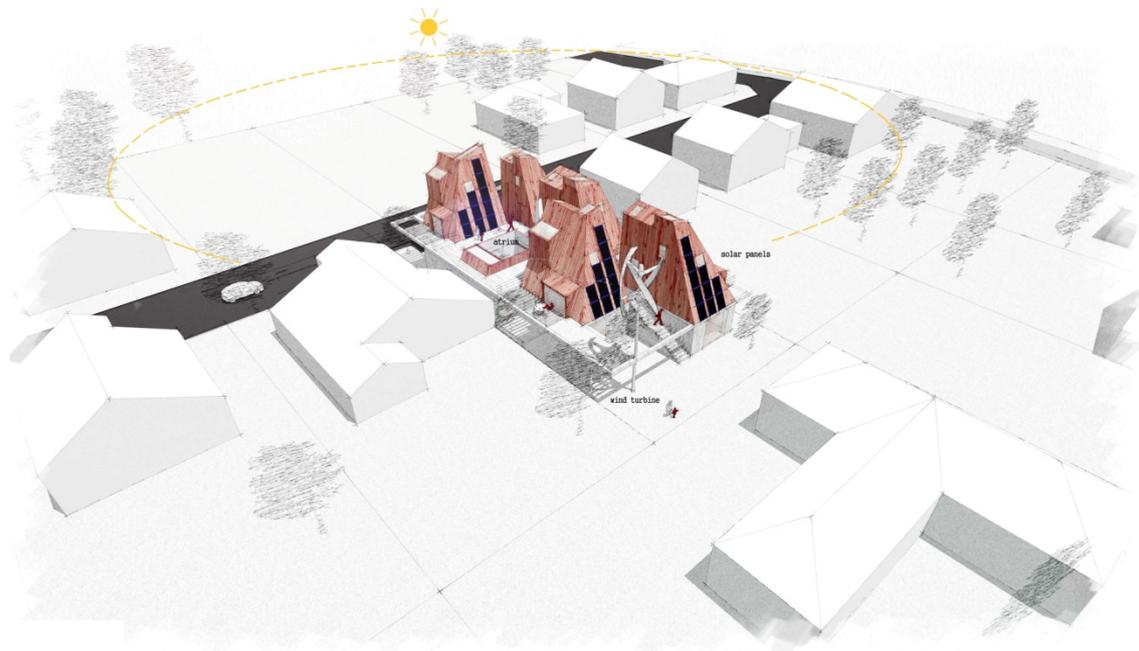


Abbildung 13: perspektivische Übersicht (eigene Darstellung)

## 1 ENTWURFSKONZEPT



Abbildung 14: Entwurfskonzept (eigene Darstellung)

Der Dachstuhl des einstöckigen Bestandsgebäudes wird angenommen.

Das bestehende Grundgerüst mit funktionsabhängigen Traktiefen im Erdgeschoss bleibt im Wesentlichen erhalten. Von Westen nach Osten gliedert sich das Erdgeschoss in drei Funktionsabschnitte. In Lager-, Wohn- und Sanitärflächen.

Die Positionierung des Gebäudes direkt an der westlichen Grundstücksgrenze bleibt bestehen, da weiterhin Nebenflächen untergebracht sind.

Der zentrale Wohn- und Aufenthaltsbereich wird abgebrochen, die zentrale Funktion bleibt jedoch erhalten und wird zusätzlich verstärkt. Hier entsteht ein Außenraum als öffentliche Erschließungszone, ein Ort der Begegnung. Der große Kamin ist in Zukunft für die gemeinschaftliche Nutzung gedacht. Anstelle des Wohnzimmers wird ein Atrium in den Boden geschnitten. Somit können die überdimensionierten Kellerräume mit Tageslicht versorgt werden und erfahren einen wirklichen Nutzen. Hier und zum Teil im Erdgeschoss entstehen 6 Co-Working Arbeitsplätze, die ebenso für Seminare und Feste genutzt werden können.

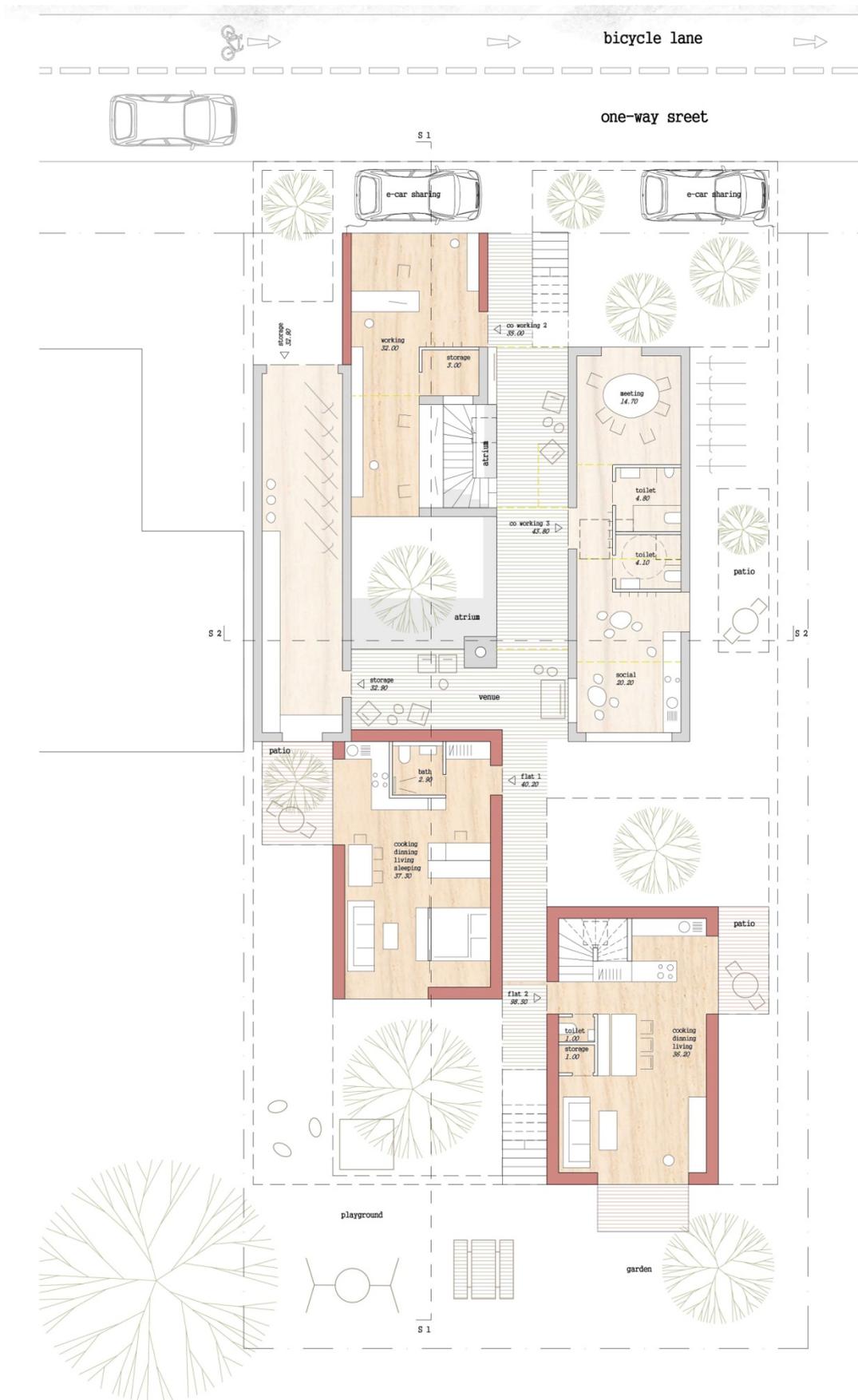


Abbildung 15: Grundriss Erdgeschoss (eigene Darstellung)

Im Garten wird mit neuen Solitären nachverdichtet und so die Parzelle effizienter genutzt, ohne die Privatsphäre zu verlieren.

Über den kleinstrukturierten Solitären entsteht eine neue Ebene, die als Erschließungs- und Aufenthaltszone gedacht ist. Aus dieser Platte wachsen die zweigeschossigen Dachaufbauten "like sprouts to the sun". Im Zentrum wird das Atrium vom Erdgeschoss nach oben erweitert. Hier entsteht ein kommunikativer Ort der Begegnung. In die Brüstung wird ein Hochbeet integriert, das gemeinschaftlich von den Bewohnern genutzt werden kann. Hier ist ebenso der bestehende Kamin vorzufinden, der nun allgemein zugänglich ist, zum Grillen benützt und im Notfall als Heizung gebraucht werden kann, das die Nutzung als gemeinschaftlichen Begegnungsort unterstreicht.

Von der halböffentlichen Erschließungszone gelangt man in vier eigenständige Wohneinheiten, die im Prinzip dasselbe Raumkonzept verfolgen. Im Eingangsgeschoss befinden sich eine platzsparende gewendelte Wohnungstreppe, eine Sanitärzelle, eine Kochnische und ein offener Wohnraum mit direktem Terrassenzugang. Im darüber liegenden Geschoss befindet sich das Schlafen. Aufgrund der kleinteiligen Raumkonfiguration wurde darauf geachtet, nicht abgeschlossene Räume zu kreieren, sondern mittels Wandscheiben Zonen zu schaffen, die der Nutzung entsprechen und nach Bedarf durch Schiebetüren oder Vorhänge abgetrennt werden können

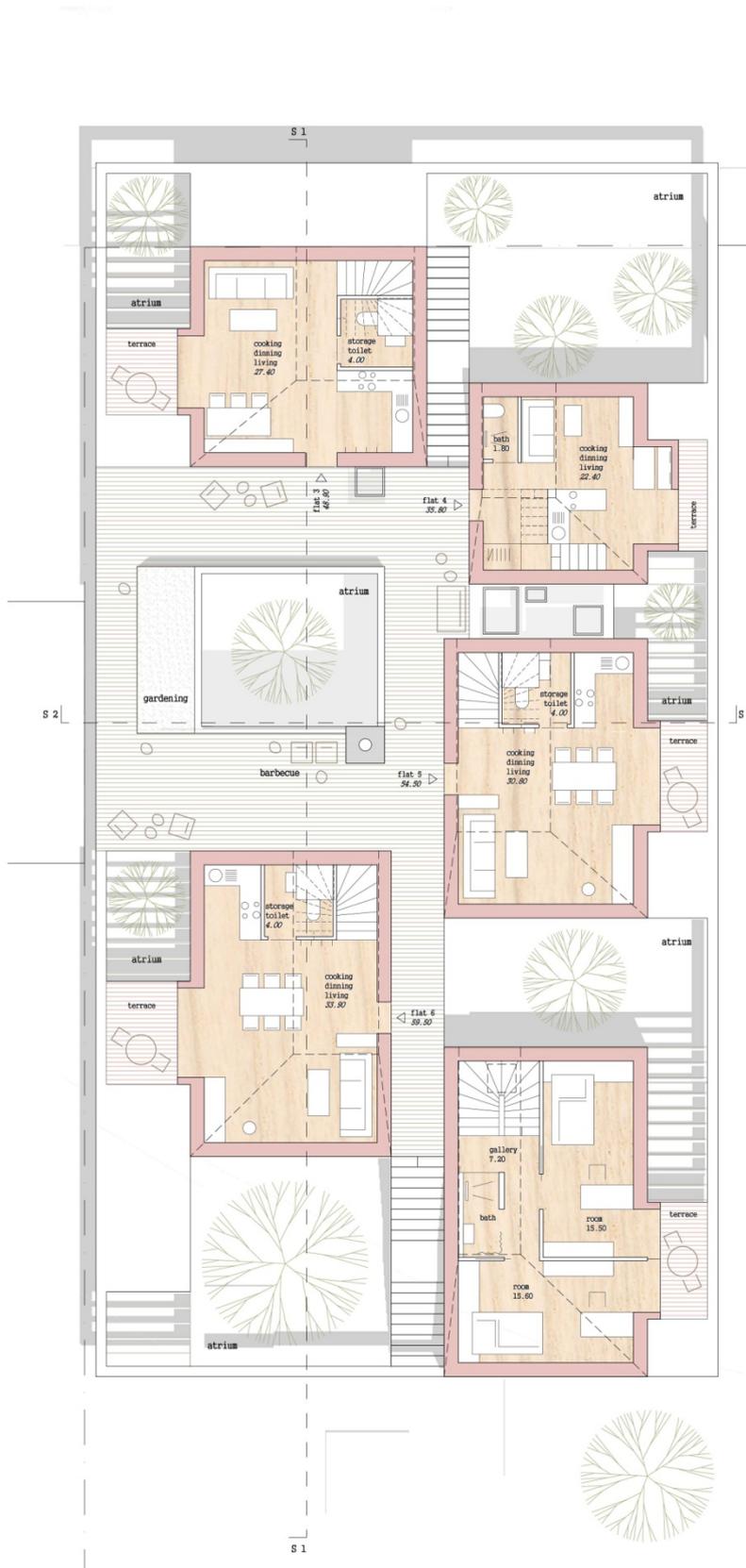


Abbildung 16: Grundriss 1.Obergeschoss (eigene Darstellung)



Abbildung 17: Grundriss 2.Obergeschoss (eigene Darstellung)

## 2 BAURECHT

Es handelt sich hier um ein geregeltes Bauland mit der Bauklasse 2. Die niederösterreichische Bauordnung definiert somit eine maximale Gebäudehöhe von 8,0 m an der Traufe mit maximal 3 oberirdischen Geschossen. Der seitliche Gebäudeabstand zur Grundstücksgrenze muss mindestens 3,0 m beziehungsweise die halbe Gebäudehöhe betragen.

Wie aus der untenstehenden Grafik abzuleiten ist, resultiert die Gebäudehöhe aus der abgewinkelten Fassadenfläche. Somit ist das Gebäude zwar punktuell höher als 8,0 m, die mittlere Gebäudehöhe beträgt jedoch nur 5,85m, womit der Abstand zur Grundgrenze nicht höher als 3,0 m sein muss. Das Grundstück kann somit auch unter Berücksichtigung der niederösterreichischen Bauordnung sehr effizient bebaut werden.

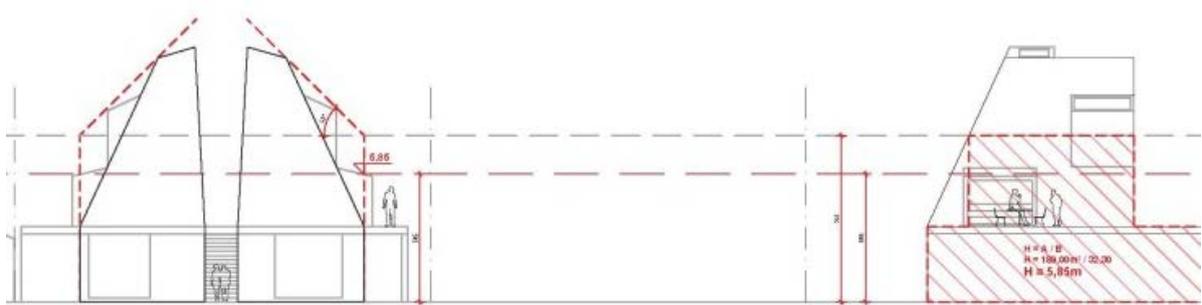


Abbildung 18: Definition der Gebäudehöhe (eigene Darstellung)

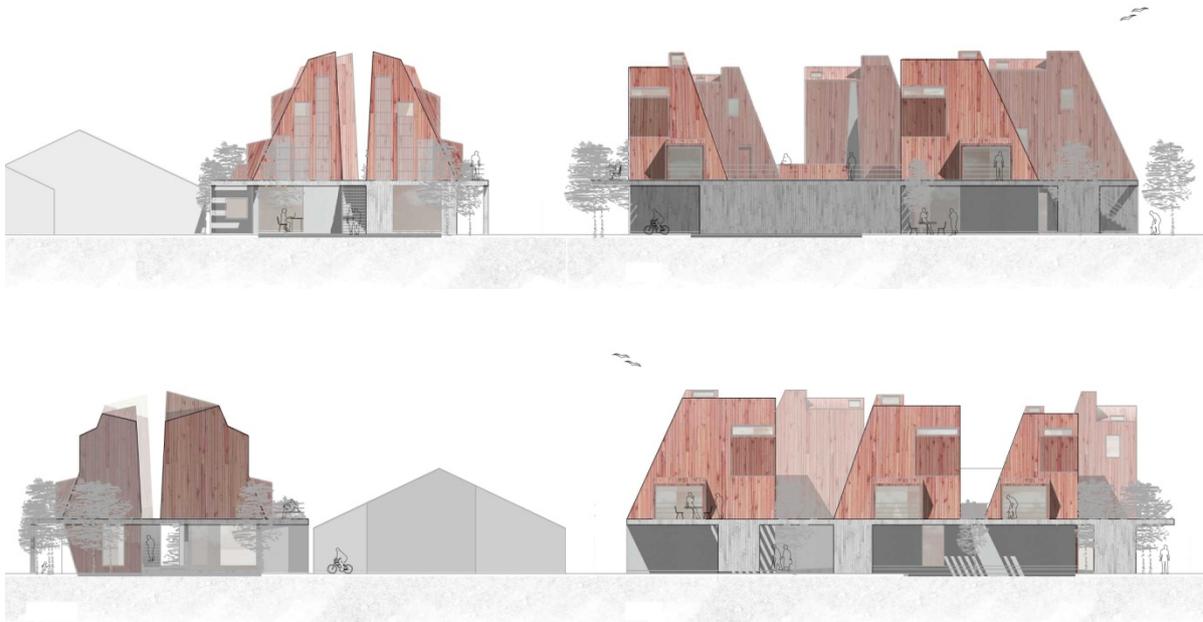


Abbildung 19: Ansichten (eigene Darstellung)

### 3 TAGESLICHTVERSORGUNG

Das äußerliche Erscheinungsbild der neuen Dachaufbauten entwickelte sich aus dem Bedürfnis, das natürliche Tageslicht in jedem Geschoss bestmöglich zu nutzen.

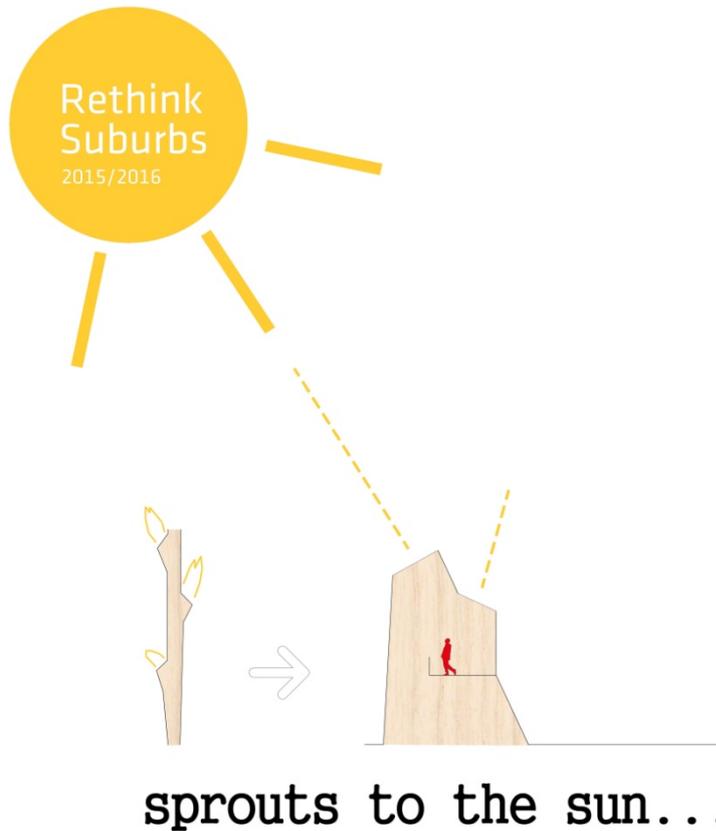


Abbildung 20: Belichtungskonzept (eigene Darstellung)

In der Erdgeschosszone wird in den co-working Räumlichkeiten direkt einstrahlendes Licht durch auskragende Vordächer bewusst reduziert. Ansonsten wird darauf geachtet, dass Wohnräume in allen Geschossen ausreichend mit Tageslicht versorgt werden. Um hier der sommerlichen Überhitzung entgegen zu wirken, werden Materialien mit hoher Speichermasse dort eingesetzt, wo die Sonneneinstrahlung am höchsten ist, nämlich am Boden und bei den parallel zur Glasfläche stehenden Innenwänden.

Die Öffnungen werden anhand der internen Funktion gesetzt. Für Ausgänge und Ausblicke an der vertikalen Fassade und für Tageslichtversorgung und Intimität an den Dachflächen. Als Sonnenschutz werden bei allen Fensteröffnungen außenliegende Sonnenschutzlamellen vorgesehen.

Außenwände nach Norden werden ohne Öffnungen konzipiert, um hier so wenig wie möglich Energieverlust zu erhalten.

## 4 MATERIALKONZEPT UND ÖKOLOGIE

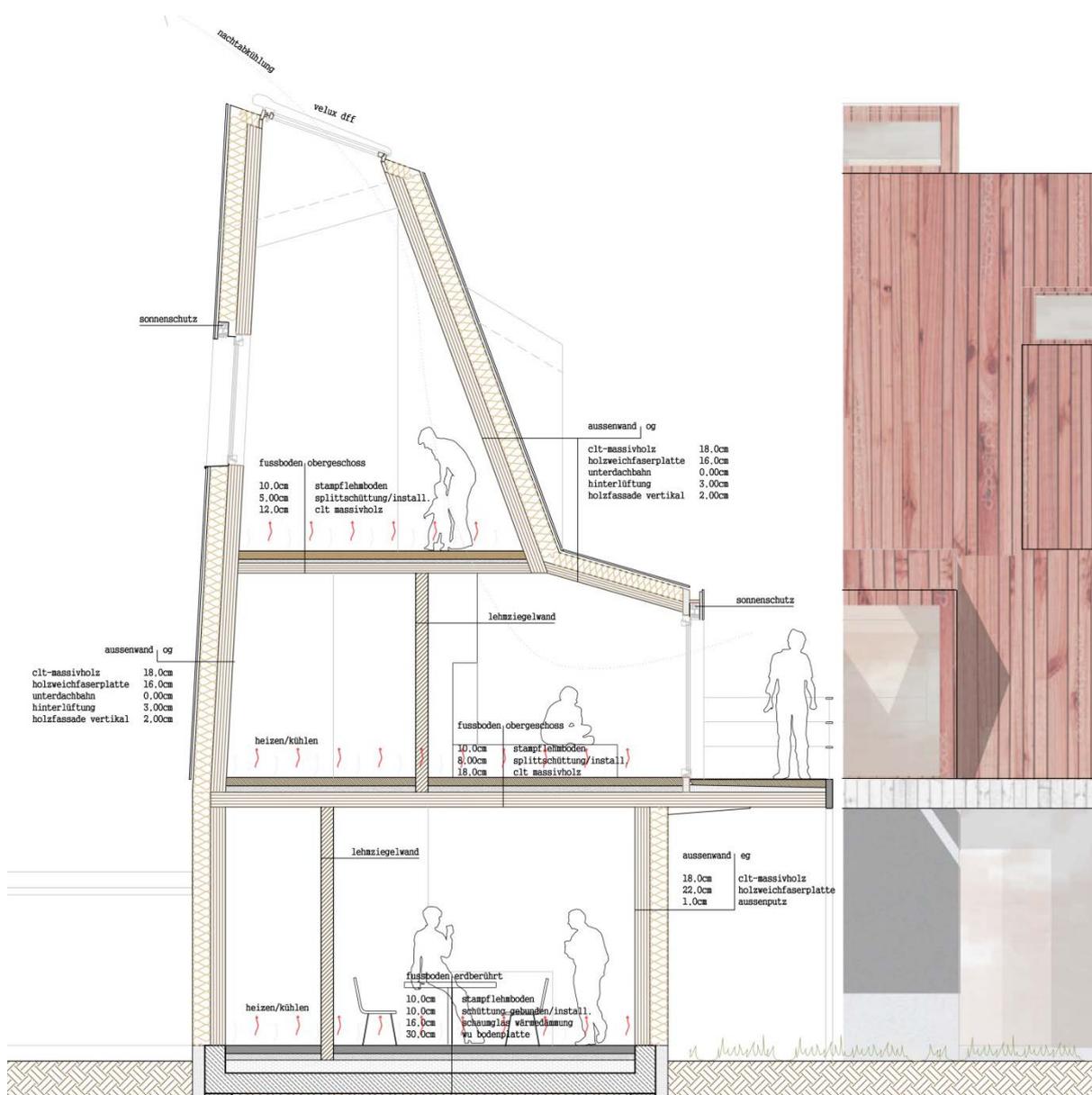


Abbildung 21: Fassadenschnitt und Ansicht (eigene Darstellung)

Bei der Wahl der zu verwendenden Baumaterialien wird auf einen hohen Vorfertigungsgrad und auf nachwachsende Rohstoffe in der Herstellung geachtet. So sind die tragenden Bauteile im Neubau aus Massivholzplatten konzipiert. Der Vorteil an den kreuzweise verleimten Holzlamellenlagen ist die sehr gute Speichermasse im Vergleich zur Holzskelettbauweise. Dies reduziert die Gefahr der sommerlichen Überhitzung. Bezogen auf die Vorfertigung ist es hier möglich, die fertigen Bauelemente schon mit eingebauten Fenstern auf der Baustelle zu versetzen und ausschließlich die Anschlussfugen zueinander vor Ort zu schließen. Als Wärmedämmung werden Holzweichfaserplatten verwendet. Diese haben vergleichbar gute Wärmedämmeigenschaften wie zum Beispiel Mineralwolle, werden zudem aus dem CO<sup>2</sup>-neutralen Rohstoff Holz produziert.



Abbildung 22: Massivholzplatte (Clt-storaenso)

#### 4-1 LEHM ALS SPEICHERMASSE

Um die regionale Wertschöpfung zu fördern, liegt ein besonderes Augenmerk auf die Verwendung von Lehm. Im Weinviertel hat der Baustoff Lehm eine lange Tradition, da der Rohstoff direkt aus der Baugrube bezogen werden kann.

Aufgrund feuchteregulierender Eigenschaften von Lehm, kann die Raumfeuchtigkeit gespeichert und langsam den Raum wieder zurückgeführt werden. Da Lehm eine hohe Speichermasse aufweist, ist er besonders in Kombination zum Holzbau ein Garant zur Gewährleistung einer angenehmen Raumtemperatur.

Beim vorliegenden Projekt wird Lehm in Form von Stampflehm als Fußboden verwendet. Hier übernimmt er die Funktion vom Estrich und schließt ebenso die Fußbodenheizung beziehungsweise –kühlung mit ein.



Abbildung 23: Stampflehm Boden (lehmtonerde-Martin Rauch)

Sämtliche Innenwände werden aus ungebrannten Lehmziegeln hergestellt. Diese werden im Mörtelbett verlegt und können noch zusätzlich mit einem Lehmputz belegt werden.



Abbildung 24: Innenperspektive (eigene Darstellung)

## 5 ENERGIEBILANZ

Als Beispiel der bauphysikalischen Berechnung wird der dreigeschossige Neubau im hintersten Bereich des Gartengrundstückes herangezogen, da dieser das System der Nachverdichtung am besten repräsentiert und am unabhängigsten vom Bestandsgebäude funktioniert. Für die Berechnung wird das Programm PHVP vom Passivhausinstitut verwendet.

Jahres-Primärenergiebedarf	44,5 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Endenergiebedarf absolut	5479 kWh/a
Wohnfläche	98,5 m <sup>2</sup>
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	362 m <sup>2</sup>
Beheiztes Gebäudevolumen	491 m <sup>3</sup>
Kompaktheit (A/V)	0,74



## 6 ENERGIEVERSORGUNG

Die Energieversorgung für Heizung und Kühlung erfolgt über eine Grundwasserwärmepumpe. Des Weiteren wird in Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energien eine thermische Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungseinspeisung zum Einsatz kommen, die einen entscheidenden Beitrag zur positiven und nachhaltigen Energiebilanz leistet.

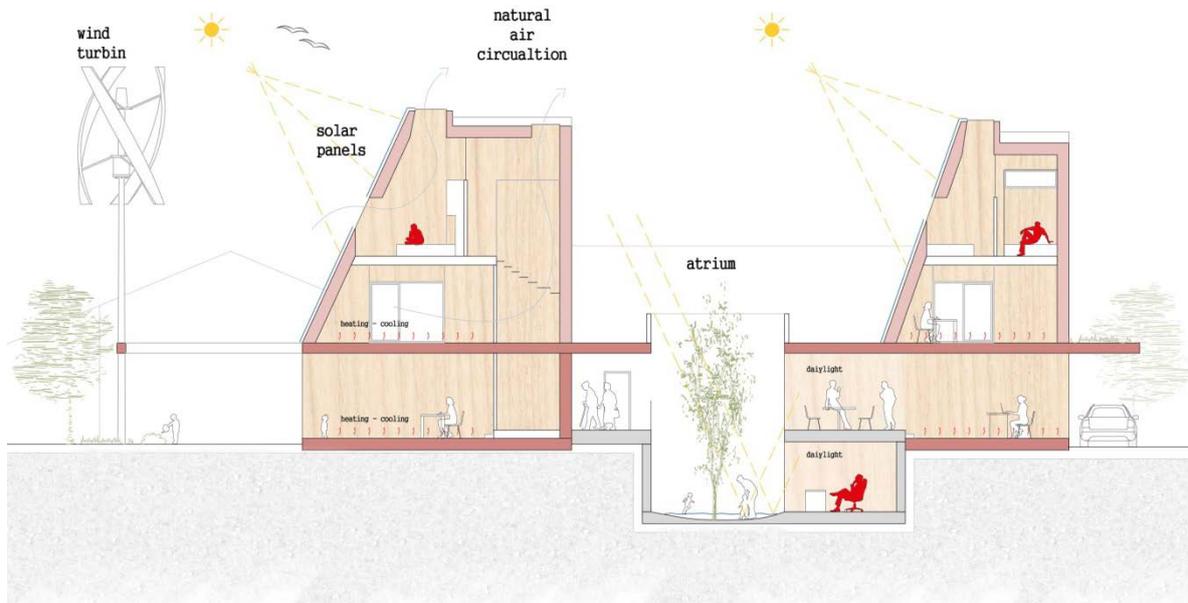


Abbildung 25: Schnitt und Energiekonzept (eigene Darstellung)

### 6-1 HEIZUNG

Um eine gute Temperaturverteilung in den Wohnräumen und eine entsprechende Behaglichkeit zu erreichen, wird eine nutzungsfreundliche Fußbodenheizung mit Einzelraumregelung zum Einsatz kommen. Da ebenso in den Wintermonaten mit vielen Sonnenstunden zu rechnen ist, wird ein Großteil der benötigten Energie mithilfe der am Dach installierten Solaranlage erzeugt, die die Energie in einen zentralen Puffer speichert. Die Wärmetechnik befindet sich im Kellergeschoss, um so auch die benötigte Zugänglichkeit zu gewährleisten.

### 6-2 KÜHLUNG

Durch die Wahl der Auslegungstemperatur der Kälteverbraucher ist ein effizienter Einsatz eines passiven Kühlsystems mit Brunnenwasser im FreeCooling-Betrieb durchführbar. Hinsichtlich der Gefahr der sommerlichen Überhitzung, ist es möglich eine Grundlast mithilfe der umschaltbaren Fußbodenheizung zu kühlen. Dies wird über das Grundwasser sichergestellt, um so eine ökonomische Kühlung und eine Ressourceneinsparung zu erreichen.

### 6-3 LÜFTUNG

Eine bedarfsgerechte Fensterlüftung, die über CO<sup>2</sup>-Fühler direkt angesteuert wird, ist in den allgemeinen Aufenthaltsbereichen installiert, somit werden die Betriebskosten vermindert und die persönliche Behaglichkeit gesteigert.

#### 6-4WASSERVERSORGUNG

Im Dachbereich ist eine Solaranlage in einer Größe von 20m<sup>2</sup> für die Trinkwassererwärmung und Heizungseinspeisung vorgesehen. Aufgrund dieser Mehrfach- Nutzung, ist mit einer deutlichen Kostenreduktion im Betrieb und einer Ressourceneinsparung zu rechnen. Bei der Warmwasserbereitung kommt ein Durchfluss- anstelle eines Speicherprinzips aus wirtschaftlicher und hygienischer Sicht zum Einsatz.

#### 6-5BELEUCHTUNG

Mit der Wahl von LED Leuchtmitteln, können die Lichtfarben bzw. Farbtemperaturen in den einzelnen Teilbereichen auf sämtliche baubiologische und farbpsychologische Erkenntnisse abgestimmt werden. Diese Maßnahme gepaart mit einer entsprechenden Lichtsteuerung hilft, wesentliche Energieeinsparungspotenziale im laufenden Betrieb zu erhalten.

Um ein möglichst vereinfachtes Wartungskonzept zu ermöglichen, wird die Anzahl verschiedener Leuchtmittel auf das Notwendigste beschränkt. Damit ist hinsichtlich Ersatzteilhaltung ein wesentliches Einsparungspotenzial gegeben.

## 7 ENERGIEERZEUGUNG

#### 7-1SONNE

Um die benötigte Energie nachhaltig und selbst zu erzeugen, wird eine PV Anlage mit einer Leistung von 6KWp auf dem Dach installiert.

#### 7-2WIND

In windreichen Gegenden, wie Wien und Wien Umgebung, ist die Nutzung der Windkraft ein wichtiger Beitrag zur Erzeugung regenerativer Energie in Form von Strom. Aufgrund der stetigen Verbesserung der Technologien wird die gebäudeintegrierte Nutzung von Kleinwindkraftanlagen möglich gemacht. Anlagen mit einer Leistung von bis zu 5 KW können einen Beitrag zur Steigerung der Nutzung regenerativer Energiequellen leisten. Der Eigenverbrauch sollte hierbei immer im Vordergrund stehen, da die Investitionskosten pro gewonnenen KW relativ hoch sind und eine Einspeisung ins öffentliche Stromnetz bei kleinen Anlagen zurzeit noch nicht kostendeckend wäre (Vgl. Hegger M., 2013, S.171).

Im vorliegenden Projekt wird eine Wind-Turbine mit einer Leistung von 5KW am südwestlichen Eckbereich des Grundstücks positioniert. Die Lage der Windturbine nutzt die beiden dominierenden Hauptwinde, von Westen und von Osten, optimal.

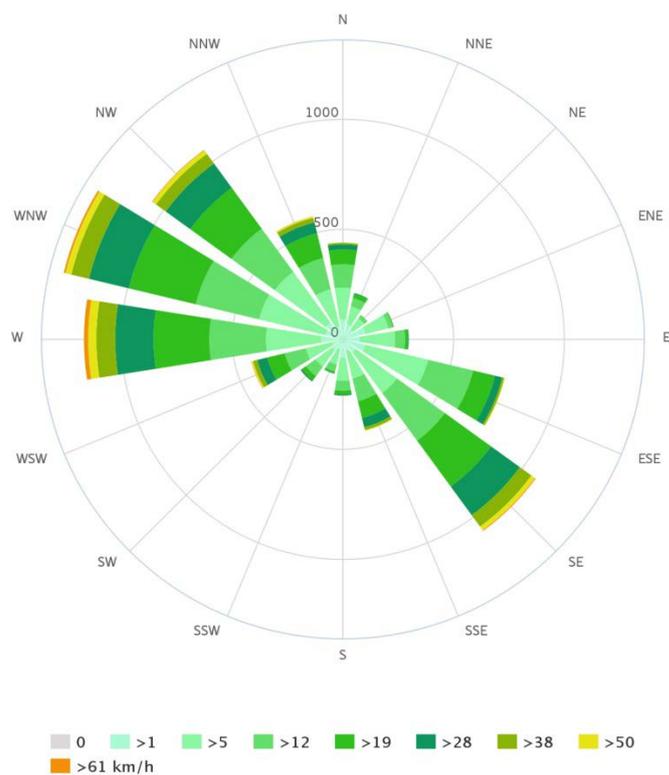


Abbildung 26: Windrose Wolkersdorf (meteoblue, 2016)

Bei der ausgewählten Kleinkraftanlage handelt es sich um eine vertikale Windkraftanlage, die mit Darrieus-Rotoren als Auftriebsläufer arbeitet. Die Rotorblätter stehen mit ihrer Angriffsfläche nicht komplett senkrecht zum Wind, sondern passen sich aufgrund der optimierten asymmetrischen Form dem Anströmwinkel an. Der auf das Rotorblatt strömende Wind erzeugt einen Auftrieb, wie es bei Tragflügeln der Fall ist. Der Rotor wird zu den Schnellläufern gezählt, bei denen die Umdrehungsgeschwindigkeit deutlich höher sein kann als die Windgeschwindigkeit selbst.



Abbildung 27: Darrieus Rotor (Vertikale Windkraftanlage, 2011)

# G SZENARIO DER NACHVERDICHTUNG

## 1 TRANSFORMATION

Als vertiefte Auseinandersetzung und als Ergänzung zum Studierendenwettbewerb wird hier ein mögliches Szenario der Nachverdichtung für die umliegende Einfamilienhaussiedlung thematisiert. Denn die Betrachtung eines einzelnen Grundstücks kann zwar ein vernünftiger Anstoß zur Veränderung suburbaner Siedlungsgebiete sein, jedoch müssen für ein zukunftstaugliches Lösungskonzept größere zusammenhängende Strukturen betrachtet werden. Durch das Weiterentwickeln der offenen Punktbebauung entsteht eine Gebäudestruktur, die einerseits flächenschonend mit der Ressource Boden umgeht und andererseits nicht auf die Individualität des Einzelnen verzichtet. Somit wird eines der entschiedensten Merkmale der Einfamilienhaussiedlung nicht verworfen, sondern zukunftstauglich gemacht.

Das Konzept funktioniert im Prinzip wie die bestehende Struktur, bei der auf jeder Parzelle ein Einfamilienhaus steht. Der Unterschied zur Bestandsstruktur ist jedoch der Maßstab. Die kleinstrukturierten Punktbebauungen fügen sich optimal in die nicht bebauten Gartenflächen der einzelnen Parzellen ein.

Um den Verdichtungsgrad quantifizierbar und in späterer Folge vergleichbar zu machen wird die Geschossflächenzahl, kurz GFZ, des Wettbewerbsprojekts dargelegt, die das Verhältnis von Bruttogeschossfläche zu Grundstücksfläche beschreibt (Vgl. Schramm H., 2000, S.7-8).

GFZ freistehendes EFH	0,25
GFZ gekuppelte EFH	0,40
GFZ Reihenhäuser	0,60
GFZ 3-4 geschossiger Wohnbau	0,90

### projektspezifische Kennwerte:

<b>GFZ Bestand</b>	<b>0,38</b>
Grundstücksfläche	721 m <sup>2</sup>
Bruttogeschossfläche	271 m <sup>2</sup>
<b>GFZ Nachverdichtung</b>	<b>0,93</b>
Grundstücksfläche	721 m <sup>2</sup>
Bruttogeschossfläche	669 m <sup>2</sup>

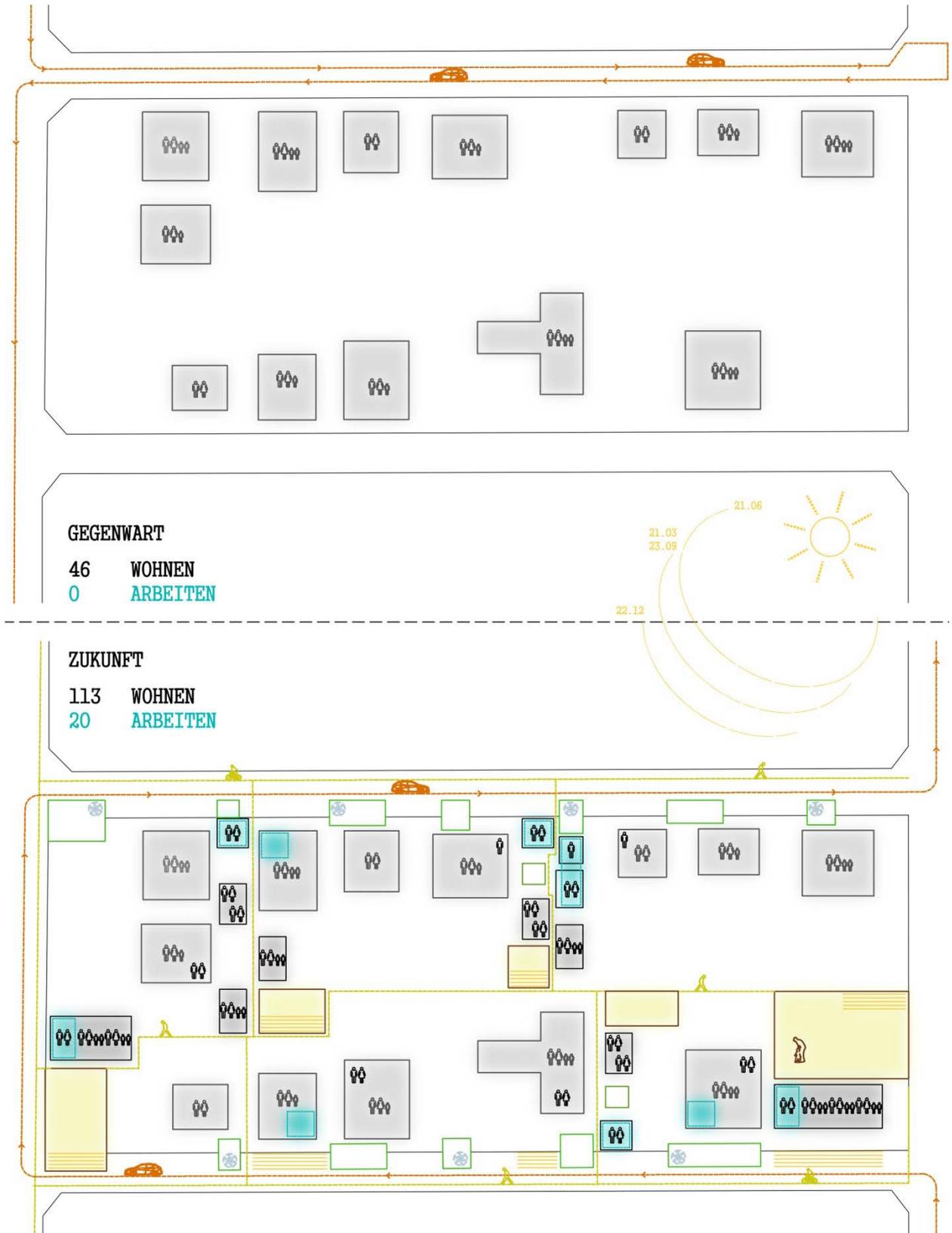


Abbildung 28: Szenario Nachverdichtung (eigene Darstellung)

## **2 INFRASTRUKTUR**

Die bestehenden Verkehrsflächen haben mit einer Breite von 10,0 m eine zweispurige Fahrbahn und beidseitige Parkstreifen. Hier wird darauf geachtet, den Individualverkehr auf das Notwendigste zu reduzieren und Alternativen für die Bewohner aufzuzeigen. Der asphaltierte Straßenraum soll aufgewertet und ein attraktiver Begegnungsraum mit hoher Verweilqualität geschaffen werden. Hier wird vorgeschlagen, ein durchgehendes Einbahnsystem zu entwickeln und einen Fahrrad- beziehungsweise Fußgängerstreifen zu integrieren. Die Parkstreifen sollen gemeinschaftlich über ein E-carsharing-System genutzt und durch Grüninseln durchbrochen werden. Dadurch können die versiegelten Flächen und die damit zusammenhängende Entwässerungsproblematik reduziert werden.

Die Fuß- und Radwege sollen in das bestehende Straßennetz integriert und in das Innere der Parzellenstruktur weitergesponnen werden. Die rein privaten Grünflächen sollen dadurch geöffnet werden um vor allem hier eine Nachverdichtung möglich zu machen.

## **3 GRÜNRAUMKONZEPT**

Der bestehende Grünraum ist aufgrund der Grundstücksparzellierung als privates Gut für die Gemeinschaft nicht nutzbar. Hier wird versucht, Grünraum wieder öffentlich zugänglich zu machen. Dafür werden Teile der Asphaltflächen von den Erschließungsstraßen rückgebaut und wieder als Grünraum für die Allgemeinheit umstrukturiert. Hier können beispielsweise Kleingärten zur Selbstversorgung entstehen oder Energieerzeuger wie Windturbinen platziert werden. Die Grünflächen tragen ebenso dazu, bei den Straßenraum, aufgrund steigender Aufenthaltsqualität, zum Ort der Begegnung zu machen.

## **4 ENERGIEVERSORGUNG**

Da die CO<sup>2</sup> neutrale Energieerzeugung, bezogen auf die Nachhaltigkeit in der Bauwirtschaft, im Allgemeinen aufgrund der Klimaerwärmung ein wichtiges Thema ist, wird auch in dieser Arbeit ein Fokus darauf gesetzt. Auch hier ist darauf zu achten, die bestehende Infrastruktur weitgehend in das neue Konzept zu integrieren. Prinzipiell wird Energie aus Wind und Sonne erzeugt. Windturbinen werden entlang der bestehenden Verkehrsflächen in die Grüninseln gestellt. Hier kann der erzeugte Strom aufgrund der gut vernetzten Infrastruktur unter dem Straßenbelag optimal zu den einzelnen Haushalten verteilt werden.

Um die Sonnenenergie ebenfalls für die Stromerzeugung zu nutzen, kommen semitransparente PV-Module als separate Elemente bei den neu geschaffenen Bewegungsräumen, wie dem Spielplatz, und bei den Parkflächen der Elektroautos zum Einsatz. Hier kann der Strom zwischengespeichert und zum Teil auch direkt genutzt werden. Die PV-Module werden aufgeständert und

fungieren zusätzlich als Sonnenschutz bei den öffentlichen Aufenthaltsbereichen und als Carport bei den Parkstreifen.



Abbildung 29: Semitransparente PV-Module (solar-construction)

## 5 NUTZUNGSTRUKTUR

Um die Monofunktionalität der Siedlung aufzuheben, wird nach Alternativen gesucht, ein Gebäude in Verbindung zum konventionellen Wohnhaus in Zukunft anderwärtig zu nutzen. Das Konzept der co-working Arbeitsplätze erscheint hier als optimale Ergänzung, da kleinteilige Raumeinheiten als Arbeitsplatz verwendet werden können, ohne den Bestand übermäßig verändern zu müssen. Somit kann Wohnen und Arbeiten am gleichen Ort stattfinden. Die Arbeitsplätze können ebenso an Externe vermietet werden, womit der soziale Austausch gefördert wird.

## 6 SOZIALES NETZWERK

Das vorgeschlagene Konzept der Nachverdichtung zeigt, dass trotz Beibehaltung wichtiger Indikatoren der bestehenden Siedlungsstruktur, wie die offene Punktbebauung und private nicht einsehbare Außenräume, eine Verdopplung der Bewohnerzahl innerhalb der Siedlung realistisch erscheint. Ein dichteres Zusammenleben geht natürlich mit einer engeren sozialen Gemeinschaft einher. Um hier Konflikte zu vermeiden, ist die Realisierung von gemeinschaftlichen Flächen für den sozialen Zusammenhalt notwendig. Dafür werden an den Knotenpunkten der Wegenetze Plätze als Begegnungs- und Aufenthaltsraum geschaffen. Ebenso ist ein Spielplatz für alle Altersgruppen im Anschlussbereich zum Grünraum vorgesehen. Die multifunktionale Nutzung und die Aufhebung der räumlichen Trennung von Wohnen und Arbeiten führen zu einer starken Verbundenheit mit dem eigenen Zuhause, das nicht mehr nur der Schlafplatz während der Arbeitswoche ist, sondern einen über den ganzen Tag hinweg begleitet.

Die zukünftige Siedlung hat das Ziel, alle Altersgruppen anzusprechen. Der daraus entstehende generationsübergreifende soziale Austausch ist vor allem für die ältere Generation von großer Bedeutung, da sie nicht sozial abgeschieden wohnen, sondern aktiv am Leben der jüngeren Generation teilhaben können. Dies fördert wiederum den sozialen Kontakt innerhalb der Bewohner, da eine Interessensabhängigkeit entsteht. Die Bewohner leben weniger abgeschieden für sich, sondern sind Teil der Gemeinschaft von der jeder profitieren kann. Die ältere Generation kann bei manuellen Arbeiten am und im Haus Hilfe benötigen und die jüngere Generation mit Kindern oder Haustieren ist dankbar, wenn in der Nähe eine Möglichkeit der Obhut besteht.

# H CONCLUSIO

Aus der wissenschaftlichen Aufbereitung des Studierendenwettbewerbs "rethink suburbs" wird die Relevanz dieser Thematik und der Einfluss unserer gebauten Umwelt auf unseren Lebensalltag verdeutlicht. Der gegenwärtige Umgang mit der Ressource Land und die Art, Wohnraum zu schaffen, muss auf die aktuellen Bevölkerungsentwicklungen angepasst werden. Ebenso dürfen Aspekte der Nachhaltigkeit nicht unbeachtet bleiben. Die Planung nach dem Vorsorgeprinzip setzt nicht nur Lösungen für die Gegenwart voraus, sondern vielmehr für zukünftige Generationen.

Um ganzheitlich nach dem Vorsorgeprinzip zu planen, ist die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber dem gebauten Umfeld ein bedeutender Faktor, da sich die Gesellschaft mit Gebäuden identifiziert. So wird im gesamten Planungsprozess darauf geachtet, dass ein verträglicher Kontext zwischen ökonomischen, ökologischen und ästhetischen Ansprüchen eingegangen wird.

Da die Thematik der Wohnraumschaffung und der Nachverdichtung schon seit längerem relevant ist, ist gerade in Zuzugsgebieten wie in Städten und deren Umland ein Umdenken spürbar.

Für Städte wurde das Label "smart city" entwickelt. Die Stadt der kurzen Wege ist ein zukunftsweisendes Konzept, das den Bewohnern einen urbanen Lebensraum mit hoher Qualität bieten soll. Das starke Wachstum in den Städten sollte aber gemeinsam mit dem peripheren Umland gemeistert werden. Diese Gebiete haben charakteristisch einen hohen Anteil an Einfamilienhaussiedlungen, die wohl der ineffizienteste Weg sind um Wohnraum zu schaffen.

Somit ist gerade hier die Nachverdichtung und der Umgang mit der Ressource Boden relevant.

Zukunftsweisende Neubauprojekte zu diesem Thema gibt es in Österreich kaum, doch gibt es schon immer häufiger privat organisierte Baukommunen, die gemeinsam ein Grundstück kaufen und dieses bebauen.

Meine Projektarbeit befasst sich jedoch nicht mit Neubauprojekten. Das Ziel, bestehende Siedlungsstrukturen aus der Zeit des wirtschaftlichen Aufschwungs zukunftstauglich zu machen ist wohl eine viel umfangreichere Aufgabe. Aus solchen flächeneffizienten monofunktionalen Siedlungsstrukturen belebte Orte zu machen, setzt einen schrittweisen Prozess voraus, bei dem Projekte wie die des Studierendenwettbewerbs ein Anstoß für eine großräumige Entwicklung sein können.

Da sich die Flächen zum Großteil in Privatbesitz befinden, gibt es natürlich einen großen Unsicherheitsfaktor, was die Umsetzbarkeit betrifft. Doch wie Mies van der Rohe schon sagt:

*„ Unsere Arbeit ist experimentell; aber oft ist das Experiment wichtiger als der sichere Weg. Auch wir kennen die Mängel unserer Arbeit, und wir können sagen, dass wir an dieser Arbeit enorm gelernt haben“.*

## LITERATURVERZEICHNIS

- BAUER, H. (2004) Generationenkonflikt - Generationenharmonie; Wien ÖGB-Verl.; (Studien und Berichte);
- BERTHOLD M. (2010): Architektur kostet Raum; Wien Springer-Verlag;
- BOSSHARD M. (2014): Zukunft Einfamilienhaus? Unter Mitarbeit von Stefan Kurath, Christoph Luchsinger, Urs Primas, Tom Weiss;
- BRAMBERGER, A. (2005) Zukunft - Altern - Wohnen; Wien Lit; (Wissenschaftliche Schriftenreihe des Zentrums für Zukunftsstudien - Salzburg; 5);
- BRASSEL, V. (2009) Wichtige Schritte zum Klimawandel. Wald-Holz-Klima; Holzabsatzfonds; (H038);
- BRAUNGART, M. und MCDONOUGH, W. (2009) Die nächste industrielle Revolution; 2. Aufl.; Hamburg Europ. Verl.-Anst;
- BUCHEN, S. (2008) Älterwerden neu denken : interdisziplinäre Perspektiven auf den demografischen Wandel; 1. Aufl.; Wiesbaden VS Verlag für Sozialwissenschaften;
- BUNDESMINISTERIUM für Verkehr, Innovation und Technologie (Hg.) (2012): SmartCitiesNet. Evaluierung von Forschungsthemen und Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen für "Smart Cities". Unter Mitarbeit von Barbara Saringer-Bory, Ursula Mollay, Wolfgang Neugebauer. Österreichisches Institut für Raumplanung;
- BUNDESMINISTERIUM für Verkehr, Innovation und Technologie (Hg.) (2012): Untersuchung der technischen, ökonomischen und ökologischen Voraussetzungen zur Errichtung und Nutzung von Plus-Energie-Häusern und Verbänden solcher Gebäude. Unter Mitarbeit von S. Gunczy, K.-P. Felberbauer, J. Pucker. Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien;
- GAUZIN-MÜLLER, D., FAVET, N. und PONT, C. (2002) Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau; Basel Birkhäuser;
- GONZALO R. (2013): Passivhäuser entwerfen. Planung und Gestaltung hocheffizienter Gebäude. Unter Mitarbeit von Rainer Vallentin;
- HAUG, W. (1989) Die Zwerge auf den Schultern von Riesen; Strukturen als Schlüssel zur Welt, de Gruyter ; Tübingen;
- HEGGER, M. (2008) Energie-Atlas; 1. Aufl.; Basel Birkhäuser [u.a.]; (Edition Detail);
- HEGGER M. (2013): Aktivhaus. Das Grundlagenwerk. Vom Passivhaus zum Energiehaus. Unter Mitarbeit von Caroline Fafflok, Johannes Hegger, Isabell Passig;

- HOFFMANN C. (2004): Wohnbauten mit geringem Energieverbrauch. Unter Mitarbeit von Robert Hastings, Karsten Voss;
- KÖNIG, H. (2009) Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung; 1. Aufl.; München Inst. für Int. Architektur-Dokumentation Ed. Detail; (Edition Detail green books);
- KÜHR M. (2014): Siedlungsstruktur und Gebäudetypologie. Bericht. TU Wien, Wien. Städtebau, Stadtplanung und Entwerfen;
- KUFELD W. (2013): Klimawandel und Nutzung von regenerativen Energien als Herausforderung für die Raumordnung;
- POPP, R. (2009) Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung : Beiträge aus Wissenschaft und Praxis; Berlin Springer;
- REINBERG, G. W und BOECKL, M. (2008) Reinberg; Wien Springer;
- SCHMITT J. (2006): Einfamilienhaus oder City? Wohnorientierung im Vergleich. Unter Mitarbeit von Jörg Dombrowski, Jörg Seifert, Thomas Geyer, Faruk Murat;
- SCHITTICH, C. (2003) Im Detail: Solares Bauen; Basel Birkhäuser, (Im Detail);
- SCHRAMM, H. (2000) Horizontale Verdichtungsformen im Wohnbau; Wien Ramprint;
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Elfter Umweltkontrollbericht; Umweltsituation in Österreich; Umweltbundesamt Wien;
- WALCH, K. (2001) Gebaut 2020, Wien;
- WIMMER, R. (2001) Das S-House-Planen und Bauen für die Zukunft. Eine Informationsbroschüre zum S-House Projekt; GrAT / TU Wien;

## J ABILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung Wien (Statistik Austria, (2013)) .....	2
Abbildung 2: Bevölkerungsveränderung im Umland von Wien (Statistik Austria, (2016)) .....	3
Abbildung 3: Luftbild Obersdorf- Wolkersdorf ( Gößnitzer M., 2006).....	5
Abbildung 4: Bevölkerungspyramide 2008, 2030 und 2050 (Statistik Austria, 2016) .....	7
Abbildung 5: Wesentliche Kohlenstoffspeicher der Erde (Wegener, G. (2001)).....	14
Abbildung 6: Tägliche Flächeninanspruchnahme in Österreich (Umweltbundesamt, (2016)) .....	18
Abbildung 7: bevorzugte Nutzungsanordnung nach Himmelsrichtungen(Hegger,Fuchs, 2007, S.69) .....	24
Abbildung 8: Luftbild Nussgasse (VELUX, 2016) .....	30
Abbildung 9: Straßenansicht Bestandsgebäude (VELUX, 2016) .....	31
Abbildung 10: Strukturanalyse (eigene Darstellung) .....	32
Abbildung 11: Flächenwidmungsplan Stadtgemeinde Wolkersdorf, 2016.....	33
Abbildung 12: Lageplan (eigene Darstellung) .....	35
Abbildung 13: perspektivische Übersicht (eigene Darstellung) .....	36
Abbildung 14: Entwurfskonzept (eigene Darstellung) .....	37
Abbildung 15: Grundriss Erdgeschoss (eigene Darstellung) .....	38
Abbildung 16: Grundriss 1.Obergeschoss (eigene Darstellung) .....	40
Abbildung 17: Grundriss 2.Obergeschoss (eigene Darstellung) .....	41
Abbildung 18: Definition der Gebäudehöhe (eigene Darstellung).....	42
Abbildung 19: Ansichten (eigene Darstellung) .....	42
Abbildung 20: Belichtungskonzept (eigene Darstellung) .....	43
Abbildung 21: Fassadenschnitt und Ansicht (eigene Darstellung) .....	44
Abbildung 22: Massivholzplatte (clt-storaenso).....	45
Abbildung 23: Stampflehmboden (lehmtonerde-Martin Rauch) .....	45
Abbildung 24: Innenperspektive (eigene Darstellung) .....	46
Abbildung 25: Schnitt und Energiekonzept (eigene Darstellung) .....	48
Abbildung 26: Windrose Wolkersdorf (meteoblue, 2016) .....	50
Abbildung 27: Darrieus Rotor (Vertikale Windkraftanlage, 2011) .....	50
Abbildung 28: Szenario Nachverdichtung (eigene Darstellung) .....	52

Abbildung 29: Semitransparente PV-Module (solar-construction) ..... 54

# **K** ANHANG

## **1 WETTBEWERBSAUSLOBUNG**

**BRIEF**

**activehouse**

BUILDINGS THAT GIVE MORE THAN THEY TAKE

**AWARD**

**Rethink  
Suburbs**  
2015/2016

15<sup>th</sup> January 2016

ANNOUNCEMENT  
OF THE COMPETITION

7<sup>th</sup> March 2016

COMPETITION KICK OFF,  
Wolkersdorf

30<sup>th</sup> June 2016

SUBMISSION  
OF PROJECTS

July 2016

JURY - THE NATIONAL  
ROUND

September 2016

JURY - THE INTERNATIONAL  
ROUND

October 2016

WINNERS

**VELUX Česká republika, s.r.o.,  
VELUX Austria, VELUX Switzerland  
and  
VELUX SLOVENSKO spol. s r.o.**

**Announce**

**1<sup>st</sup> international annual anonymous  
double-round competitive exhibition  
of student works for the**

**ACTIVE HOUSE AWARD  
2015/2016**

**“Rethink Suburbs”**

## **TABLE OF CONTENTS**

---

### **1. Introduction**

1.1 Challenge

1.2 Project site\_ Wolkersdorf Austria, A county town in the Weinviertel

1.3 Task / guiding principle of urban infill

1.4 Active House Principles and criteries

### **2. Initial situation**

2.1 Location

2.2 The site that is subject to this project

2.3 Requirements and local building regulations / ensembles

### **3. Procedure**

3.1 Organiser of the competition

3.2 Type of competition

3.3 Approach

3.4 Dates and Deadlines

3.5 Answers to questions posed

3.6 Binding character

3.7 Publication of work results

3.8 Prizes, prize money, compensation and travel expenses of the participants

3.9 Assessment boards (jury)

3.10 Assessment criteria for the assessment board (jury)

3.11 Presentation and submission of results of the student competition

3.12 Documents for the participants

## 1. Introduction

---

### 1.1 Challenge

Isac Newton wrote: "We are dwarfs on the shoulders of giants" meaning that each generation can build up on the spiritual and substantive devices of recent epoch. That is a matter of fact for our cities and villages where less than 1 % of all buildings are newly. So we all benefit from this gigantic fund of houses and infrastructure – but have to meet the challenge to adapt it to the requirements of tomorrow.

(Text: D&A Issue 19)

### Inventory

Suburban area around a big city. Many villages and little towns benefit from the nearby metropolis. Industrial areas nearby and economic congested areas offer numerous jobs within easy and quick reach.

At the same time many people remove to the country. Homes with gardens close to the nature – that's what many people are dreaming about being sick of living in big cities. Multi-story buildings and settlements of single-families had been the answer in most cases regardless the grown structure or the townscape.

The requirement for living space changes during life time. Whilst young people get along with smaller living space without garden young families are exactly looking for more living space and outdoor area. Senior generations mostly need less living area but enjoy spending their time outdoors in their own garden.

An inventory showed, that many single family houses and plots have not been used to their full capacity. Attics or upper floors – sometimes because of restricted mobility in the seniority or when children left the house – are vacant.

We want to focus on exactly that "room"!

### 1.2 Project site\_ **Wolkersdorf Austria, a county town in the Weinviertel**

Owing to the financial support provided by the municipality as of 1960 to attract businesses, **Wolkersdorf** has become an important economic centre. During the years 1966 to 1972, Wolkersdorf grew because of its merger with the municipalities of Riedenthal, Münichsthal, Pföding and Obersdorf.

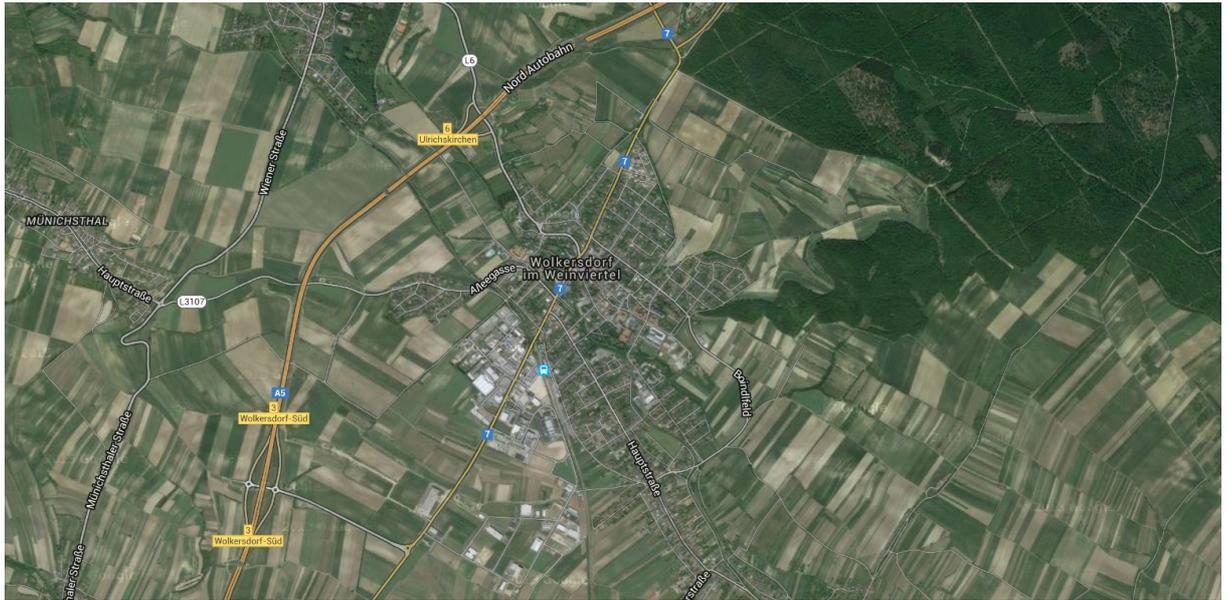
Extensive infrastructural measures were defining for the Seventies and Eighties. In 1978, the provincial government of Lower Austria set up the industrial centre of Lower Austria North/Wolkersdorf (Industriezentrum NÖ-Nord/Wolkersdorf) south of the Ostbahn (north-bound railway) and east of the Brünnerstraße. Intensive residential building activities, active youth work and the establishment of a school centre define the town as a "Gate to the Weinviertel".

Wolkersdorf successfully covers the entire range from urban character to rural structures. A town with 7,001 inhabitants (as of 1 January 2015).

The result is high quality of life, including a high-quality infrastructure, various local recreation areas as well as rest and green areas in and surrounding Wolkersdorf.

Its proximity to Vienna and the remarkable cultural landscape of the Weinviertel entice a lot of guests to visit Wolkersdorf.

It is exactly those qualities that have led to an immense influx and the high demand for property has created an increase in prices.



Source: <https://www.google.at/maps/@48.3811808,16.5179009,14z/data=!3m1!1e3>

### 1.3 Task / guiding principle of urban infill

It will be the students' task to create **a user-specific building development through urban infill or by creating new buildings and, at the same time, implementing the Active House Standards defined by VELUX.** (Defined in Article 1.4)

A new building, which has to meet today's demands and criteria regarding sustainability and energy efficiency, is not the only solution for future-oriented construction; even more so, as its financing becomes more and more challenging. More than 60 % of existing buildings worldwide are more than 30 years old. Handling those buildings and the unused space available within is the challenge that we have to face.

The objective is intelligent urban infill within a typical settlement structure, as can be found in Wolkersdorf in the Weinviertel. The aim is to intervene in functioning established structures, to improve the life quality in respect of comfort and health.

As circumstances require, new space and new possibilities for its use and users are to be created.

#### Create new room for ...

- Living and working under the same house (e.g. home office; medical practices...)
- "Generation living together" Child comes back with young family; living together with the parents ensuring privacy for both generations
- Extra living rooms to rent or even sell – to create an extra income

The objective of this students' competition is to find operational and economic solutions regarding urban planning and architecture, which meet the requirements of the future. The concept of sustainability has to be considered. Particular emphasis has to be put on the economical use of land and resources.

#### The main aspects are:

- Revaluation of the existing ensemble, development of a compelling design solution and an individual identity
- High functionality
- Urban infill and healthy living in the context of the Active House principles represented by VELUX

#### 1.4 Active House Principles and criteries

Holistic approach – not architecture exclusively, not energy exclusively but the interaction between:

- **HEALTH & COMFORT**
- **ENERGY**
- **ENVIRONMENT**

All descriptions and requirements on the topic of Active House are available at VELUX and the participants will be given an understanding of this topic through training courses (online and expert lectures). Active House is a visionary building concept that creates healthy and comfortable indoor living for its occupants without impacting negatively on the climate – a step towards a cleaner, healthier and safer world. The Active House concept defines highly ambitious long-term goals for the future building stock.

The purpose of the concept is to unite interested parties based on a balanced and holistic approach to building design and efficiency. The Active House Alliance aims at facilitating co-operation on such activities as building projects, product development, research initiatives and efficiency targets that can move us further towards this concept.

**The Active House principles** provide the conditions for designing and renovating buildings that contribute positively to human health and well-being by focusing on indoor and outdoor conditions, the environment and the use of renewable energy.

An Active House is evaluated on the basis of the interaction between energy consumption, indoor climate conditions and impact on the environment.

##### **Comfort requirements**

- a building that provides an indoor climate that promotes health, comfort and sense of well-being
- a building that ensures good indoor air quality, satisfactory thermal climate and appropriate visual and acoustical comfort
- a building that provides an indoor climate that is easy for occupants to control and at the same time encourages responsible environmental behavior.

##### **Energy**

- a building that is energy efficient and easy to operate
- a building that substantially exceeds the statutory minimum in terms of energy efficiency
- a building that exploits a variety of energy sources integrated in the overall design

##### **Environment**

- a building that exerts the minimum impact on environmental and cultural resources
- a building that avoids ecological damage
- a building that is constructed of materials that can be recycled

In the course of the competition we will organize two seminars focused on the design of active houses. The ACTIVE HOUSE AWARD – “IDEA” seminar and the ACTIVE HOUSE AWARD – “TECHNIC” seminar targeting the idea and technical solution for the building and the utilization of renewable energy sources.

##### **General approach of the building:**

To protect as much as needed against weather (heat, cold, storm, rain) but to open as much as possible towards outdoor.

© Peter Holzer, Institute of Building Research & Innovation

## 2. Initial situation

### 2.1 Location

The aim is an intelligent redensification in a typical structure of a settlement of single family houses.

#### Location plan summary map



Fig. 1: Cadastral Map – 2120 Wolkersdorf im Weinviertel  
The processing perimeter is the area within the red lines.

### 2.2 The site that is subject to this project

#### Aerial photo

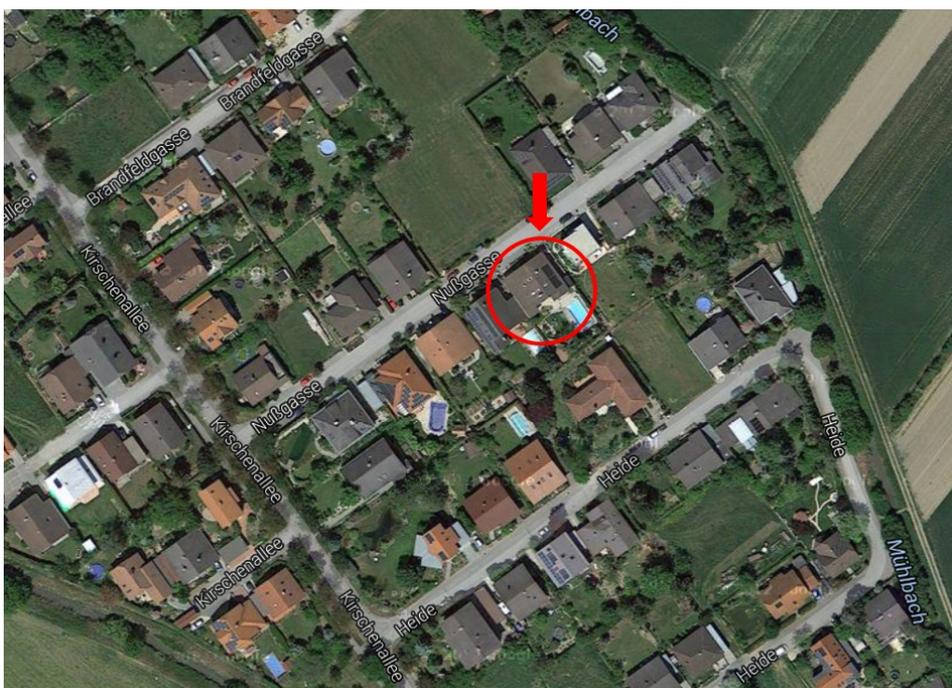


Fig. 2: Orthophoto / Nuggasse

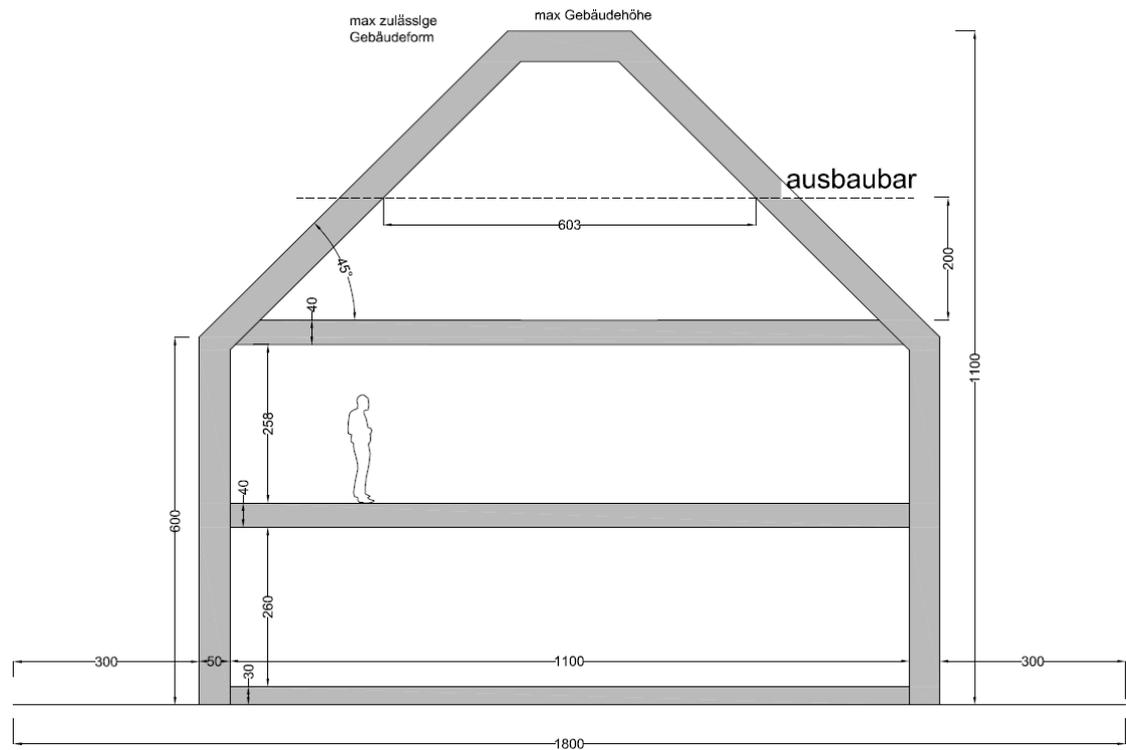
## 2.3 Requirements and local building regulations / ensembles

### General requirements: Lower Austria

In this settlement the building regulation is so called "class 2":

- Maximum height of the side wall: 8 m
- Maximum height of the building: 11 m

Distance from the border of the plot to the wall: 50 % of the height of the wall.  
Minimum 3 meters. If the wall is 7 m the distance has to be 3,5 meters.



Deviating from the local building regulations of the "open settlement" (certain distance from one house to the next one) students can take the liberty to create ensembles of houses or even a row of houses which has been tradition in this area for centuries.

### 3. Procedure

---

#### 3.1 **Organiser of the competition** (filled out by each country)

VELUX Österreich GmbH  
 Veluxstraße 1  
 2120 Wolkersdorf

In cooperation with VELUX Switzerland, VELUX Czech Republic and VELUX Slovakia.

#### 3.2 **Type of competition and Registration**

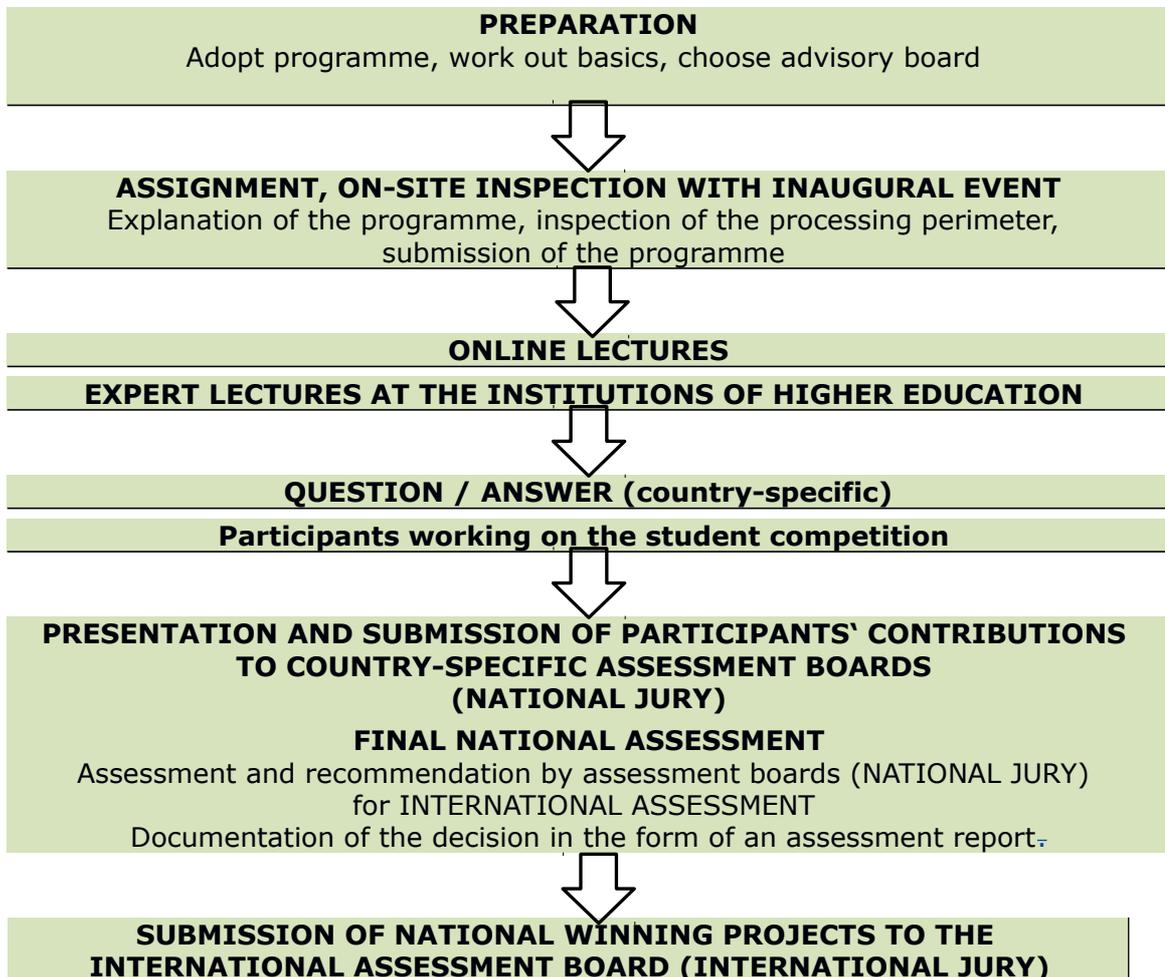
The procedure applied is a student competition which does not conform to country-specific professional standards of professional associations and chambers. The participation requirements of the organiser of the student competition (VELUX) apply according to enclosure.

➔ **Separate file "Conditions of the Competition".**

Participation in the student competition is anonymous. To this end, the organiser will allocate name codes directly to the participants. These codes must be indicated in all documents and work results to be submitted without any further indication of names.

#### 3.3 **Approach**

The student competition consists of the following sub-steps:





**FINAL INTERNATIONAL ASSESSMENT**

Assessment and recommendation by the assessment board  
for the purpose of INTERNATIONAL ASSESSMENT.  
Documentation of the decision in the form of an assessment report.

**CLOSING EVENT & PUBLICATION**

**3.4 Dates and deadlines**

See separate file "Conditions of the Competition"

**3.5 Answers to the questions posed**

Questions and answers are formulated in writing by the national support team.

**3.6 Binding character**

This programme including enclosures and answers to questions posed are binding for participants, the organiser and the assessment board (all parties to the procedure). The parties to the procedure also acknowledge the decisions taken by the assessment board.

By signing and submitting the declaration of participation, the participant undertakes to accept the abovementioned binding character of the programme.

**3.7 Publication of work results**

The organiser reserves the right to publish all and/or individual parts of the work results produced in the course of the student competition in daily newspapers or specialised journals and/or the media and to display them in public. The participants cede any and all rights of use and exploitation required for this purpose to the organiser. The name of the person responsible for the project as well as the name of the corresponding faculty will be indicated on the work results.

By participating in the procedure, the participants give their consent regarding this provision.

**3.8 Prizes, prize money, compensation and travel expenses of the participants**

The participants' contributions awarded by the assessment boards is mentioned in the separate file "Conditions of the Competition".

All other participants will neither be compensated for participating in the student competition nor for submitting documents nor for any expenses related to their participation in the competition. The organiser of the student competition is exempt from any further financial obligation vis-à-vis the participants.

The organiser will invite the participants personally by means of individual written invitation to the events relevant for the student competition (e.g. inaugural and closing event). The organiser is responsible for organising the trips. In case of a personal invitation and acceptance of the invitation by the participant, travelling and accommodation expenses as well as costs for food will be borne by the organiser.

The participants give their consent by taking part in the procedure.

### **3.9 Assessment boards (jury)**

#### **National assessment board (jury)**

The national jury will be announced during the competition from each countries on their Homepages.

#### **International assessment board (jury)**

The international jury will be announced during the competition.

### **3.11 Assessment criteria for the assessment board (jury)**

- **Active House Criteries**
- **Design** (town planning, architecture, materialisation and surroundings)
- **Functionality** (operation, technology, functions and workflows)
- **Daylight concept**

Detailed information are determined in the separate file "Conditions of the Competition".

### **3.12 Documents for the participants**

The participants will be provided with the following documents by the organiser of the student competition:

- Information material about Active House Principles
- Planning documentation in digital form (pdf, dxf and dwg...)
- Graphical material (pictures)
- Requirements and local building regulations

The documents are available by on [www.activehouseaward.velux.com](http://www.activehouseaward.velux.com).

The Velux logo consists of the word "VELUX" in a bold, white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to its upper right. The text is centered within a solid red rectangular background.

**VELUX®**

# CONDITIONS OF THE COMPETITION

**activehouse**

BUILDINGS THAT GIVE MORE THAN THEY TAKE

# AWARD

Rethink  
Suburbs  
2015/2016

15<sup>th</sup> January 2016  
ANNOUNCEMENT  
OF THE COMPETITION

7<sup>th</sup> March 2016  
COMPETITION KICK OFF,  
Wolkestrand

30<sup>th</sup> June 2016  
SUBMISSION  
OF PROJECTS

July 2016  
JURY - THE NATIONAL  
ROUND

September 2016  
JURY - THE INTERNATIONAL  
ROUND

October 2016  
WINNERS

# CONDITIONS OF THE COMPETITION

VELUX Česká republika, s.r.o., VELUX Austria, VELUX Switzerland and VELUX SLOVENSKO spol. s r.o. announce 1st International annual anonymous double-round competitive exhibition of student works for the ACTIVE HOUSE AWARD "Rethink Suburbs" 2015/2016.

## 1. COMPETITION ORGANISERS

### 1.1 Organisers

VELUX Österreich, Veluxstraße 1, 2120 Walkersdorf  
website: [www.VELOUX.at](http://www.VELOUX.at)

VELUX Česká republika, s.r.o., Sokolova 1d, 619 00 Brno  
website: [www.VELOUX.cz](http://www.VELOUX.cz)

VELUX Switzerland, Industriestrasse 7, CH-4632 Trimbach  
website: [www.velux.ch](http://www.velux.ch)

VELUX SLOVENSKO spol. s r.o., Galvaniho 7/A, 821 04 Bratislava 2  
website: [www.velux.sk](http://www.velux.sk)

### 1.2 Competition Secretariat

VELUX Schweiz, Industriestrasse 7, CH-4632 Trimbach  
Walter Brand  
e-mail: [AHAward@velux.com](mailto:AHAward@velux.com)  
website: [www.activehouseaward.velux.com](http://www.activehouseaward.velux.com)

### 1.3 The compilation of the conditions of the competition

VELUX Česká republika, s.r.o., Ing. arch. Klára Bukoliská

## 2. THE COMPETITION

### 2.1 The purpose of the competition

The purpose of the competition is to encourage students to work in the field of the sustainable development of existing city suburban areas. Rethinking the existing use of the plot and the allocation plan. The new concept has to improve life quality in respect of comfort and health. As and when circumstances require it, new space and new possibilities for its use and its users will be created.

### 2.2 The subject of the competition

The subject of the competition is the redensification of an existing single family house in 2120 in Walkersdorf in the Weinviertel (1091/6) in accordance with the **active standard**, which is defined in terms of: the quality of the indoor environment, environmental friendliness and energy efficiency (this is defined in detail in Article 5.2 of the competition conditions).

The objective is to implement an intelligent urban infill within a typical settlement structure in Walkersdorf in the Weinviertel. The aim is to intervene in regard to the functionality of already established structures.

All the information about the plot and about the town is provided in Attachment No. 1 to the competition conditions. The Attachment comprises:

1. Brief
2. Drawings of the house and the plot
3. Local building requirements
4. Active house specifications

### 2.3 The organisation of the competition

The competition is being announced in 4 countries – Austria, the Czech Republic, Switzerland and Slovakia. The competition is defined as comprising two rounds: The 1st round on a national level, from which a maximum of 10 best projects will be selected that will pass-on to the 2nd international round.

## 3. CONDITIONS OF THE COMPETITION

The conditions for participation in the competition are that the renovation should be designed in accordance with the active standard (as defined in Article 5.2) whereby the daylight and fresh air entering the building also come through the roof.

In the course of the competition a "Kick-off" event will be organised with introductory seminars focusing on the designing of active houses, together with an inspection of the plot and its surrounding area. During the competition the participants will be involved in seminars that will be targeting the technical solution for the building, including the utilisation of renewable energy sources and how to work with tools.

Overall budget for additional prizes: EUR 2,400

The amount of the prizes is defined net of any applicable taxes.

## 7. THE JURY

The Jury for both rounds will be announced on the competition webpage at least 2 months prior to the date for the submission of the projects.

## 8. THE BASIC SCHEDULE FOR THE COMPETITION

### 8.1 The date for the announcement of the competition

The date for the announcement of the competition is set for the 15th January. The competition will be announced on that date on the website [www.activehouseaward.velux.com](http://www.activehouseaward.velux.com). The "Kick-off" event will take place in 7th March 2016. Additional details will be announced in January 2016 on the competition webpage.

### 8.2 Registration

The participants must give notice of their interest in participating in the competition by registering no later than by the 15th June 2016. Registration can be carried-out either by using the registration form, which must be mailed to the address of the Secretariat of the Competition, or by completing an electronic form on the [www.activehouseaward.velux.com](http://www.activehouseaward.velux.com) website. Participation in the seminars during the course of the competition is possible only subsequent to registering for the competition.

### 8.3 The Seminars

The ACTIVE HOUSE AWARD seminars will be organised during the competition period. All registered participants will receive an invitation to these seminars. The seminars are free of charge and any expenses that may arise will be covered by the local organiser.

### 8.4 The date for the submission of projects for the competition

Projects for the competition must be submitted electronically no later than by the 30th June 2016. The method of delivery will be communicated to the participants following their registration.

### 8.5 The date of the Jury's evaluation meeting

The so far tentatively scheduled meeting dates of the jury for evaluating the projects for the competition are: in July 2016 for the National Round and in September 2016 for the International Round.

### 8.6 The announcement of the competition results

The ceremonial announcement of the competition results will take place in October 2016 at Schloss Walkersdorf, the official castle.

## 9. PROJECTS FOR THE COMPETITION

The projects for the competition must be prepared in English.

The required content of the competition documentation and for the layout of the presentation drawings:

### 9.2.1. The mandatory ( requisite ) content of the documentation should include:

- a) An overall plan of an appropriate scale, together with crucial drawings of the floor plans, of the different sections and of the views.
- b) A visualisation taking advantage of the perspective or an axonometric projection of the building.
- c) An evaluation of the daylight factor of a minimum of one referential room located beneath the roof (it is possible do this by using the Daylight Visualizer programme, which can be downloaded free-of-charge from the Organiser's website).
- d) An evaluation of the building using the Active House Radar (downloadable from the Organiser's website as an .xls file).
- e) An accompanying report in English, as a Word document (.doc) in a minimum extent of 1 standard page of 1,800 characters.

9.2.2. The non-binding content of the documentation  
Another manner of presentation of the proposal could be as a photographic model; the 3D sections, the details, etc. would be left to the author's discretion and not restricted in any manner.

9.2.3. The graphic section (Points 10.2.1. a-e): The documentation for the project should be processed on one presentation sheet in an 800 x 2,000 cm. format, portrait oriented in the form of a layout and implemented in the .pdf format. The prepared layout for the presentation drawing will be downloadable from the Organiser's website. The presentation drawing shall be submitted in digital form, in the prescribed PDF format at a resolution of 300 dpi. Information concerning the method of delivery will be sent to competitors following the receipt of their registration.

### 9.2.4. Attachments:

- a) An accompanying report in a minimum extent of 1 standard page i.e. 1,800 characters, in English as a Word document (.doc).
- b) An assessment of the building using the Active House Radar (an .xls file)

9.2.5. All of the sections of the competition documentation shall be marked in the designated areas with the code that the participant will receive following his/her registration for the competition.

## 9.3 Copyright and the publication of projects designated for the competition

The competition documentation will remain the property of the Organiser, together with the right of publication while also respecting the authors' copyrights. The authors of winning competition entries may take advantage of their awards for publicity purposes.

The author of the project, by making a submission, personally claims to be the sole author of the design and the drawings. In the event of any violation of copyright law VELUX Česká republika s.r.o. VELUX Austria, VELUX Switzerland and VELUX SLOVENSKO spol. s r.o. reserve the right to require the return of the prizes and the awards, even retroactively.

## 10. THE CONDITIONS OF THE COMPETITION

### 10.1 Obtaining the conditions of the competition

The conditions of the competition can be obtained from:

- the office of the Competition Secretary at the address: VELUX Česká republika, s.r.o., Sokolova 1d, 619 00 Brno
- VELUX SLOVENSKO spol. s r.o., Galvaniho 7/A, 821 04 Bratislava 2
- on request from the e-mail address: [www.activehouseaward.velux.com](mailto:www.activehouseaward.velux.com)
- from one of the Organisers' website: [www.velux.at](http://www.velux.at), [www.velux.cz](http://www.velux.cz), [www.velux.sk](http://www.velux.sk), [www.velux.ch](http://www.velux.ch)

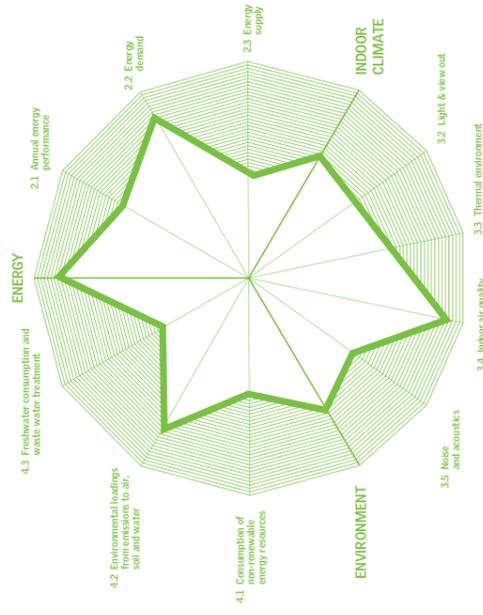
### 10.2 Acceptance of the conditions of the competition

#### 10.2.1. The consent of the Organiser and the competition jury to the conditions of the competition

By participating in the competition, the Organiser and the jury give their assurance that they are acquainted with all the conditions of the competition, and that they agree to respect and to honour these conditions.

#### 10.2.2. The consent of the participants to the conditions of the competition

By submitting a project to the competition the participant expresses his/her consent to all the conditions of the competition and to the decisions of the jury that are made based on and in accordance with them.



## 4. PARTICIPATION IN THE COMPETITION

4.1 Projects can be submitted by an individual and/or by a collective group, undergraduate students or doctoral students in Austria, Switzerland, Czech Republic and Slovakia. They may be either a work for a study course or a work carried beside the college learning programme.

## 5. EVALUATION CRITERIA

5.1 Works submitted to the competition will be assessed by an expert jury appointed by the organiser of the competition in two rounds. Based on the jury's decision prizes will be awarded for those projects entered in the competition that best match the criteria for the submission of projects to the competition.

### 5.2 Evaluation criteria for achieving the Active House Standards

- **The overall urban, architectural and design solution of the building** – Achieving the Active House Standards – based on the Active House Specification, version 2.0, with an equal focus on maintaining an excellent indoor climate (see the conditions in the Attachment)
- **The daylight design**  
The Jury will evaluate the optimisation of the indoor comfort and how it is managed to achieve perfect daylight solutions by using toplight.

### 5.3 The method of evaluation

- The evaluation of the entries will be based on three criteria:
- a) The overall urban, architectural and design solution of the renovation – assessed by the jury – 50 % of the aggregate marks awarded
  - b) Achieving the Active House Standards – assessed in accordance with the Active House Radar – 30 % of the aggregate marks awarded
  - c) The daylight solution – assessed by the jury – 20 % of the aggregate marks awarded

## 6. PRIZES

6.1 The awarding of prizes will be decided by the jury on the basis of the established criteria.

### 6.1.1. The National Round:

A maximum of the 10 best projects will be passed-on to the international level without being identified by a position. The authors of these projects will be awarded EUR 200 and will be invited to attend the "Workshop for Winners".

### 6.1.2. The International Round:

- 1st prize EUR 1,800 + two-days participation at the Daylight Symposium 2017
- 2nd prize EUR 1,000 + two-days participation at the Daylight Symposium 2017
- 3rd prize EUR 800 + two-days participation at the Daylight Symposium 2017

\* In the event of the victory of a team-work the excursion will be valid for a maximum of two members of the winning team

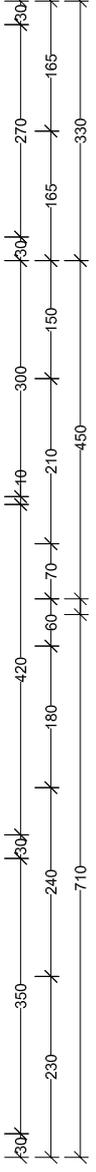
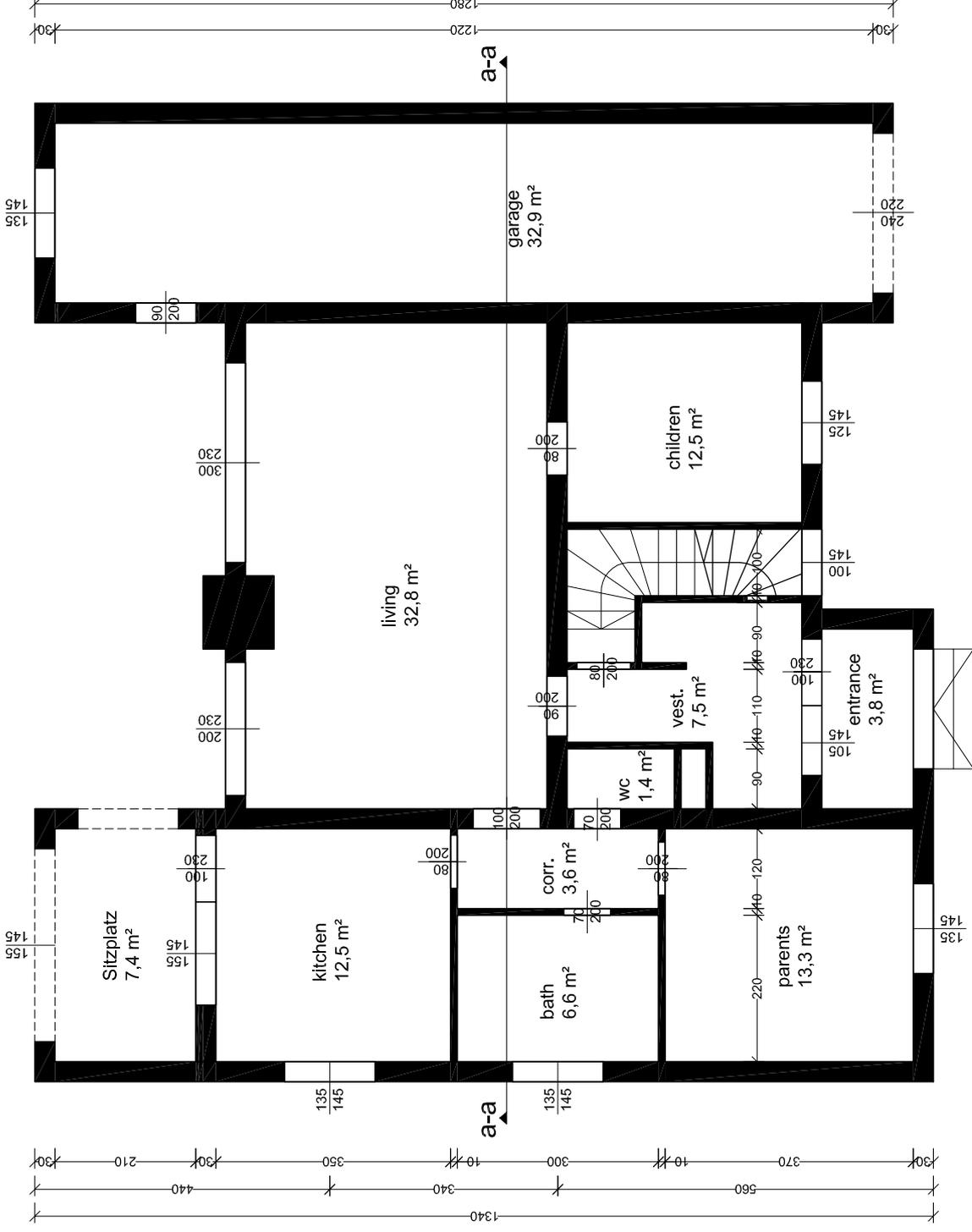
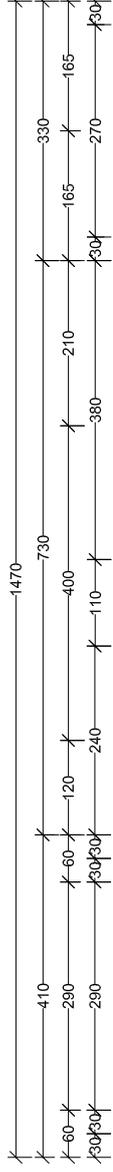
## **2 BESTANDSPLÄNE**

**Active House Award 2016**  
Site Plan\_ 2120 Wolkersdorf im Weinviertel  
address: 2120 Obersdorf, Hauptstrasse 56  
plot number: 1091/6

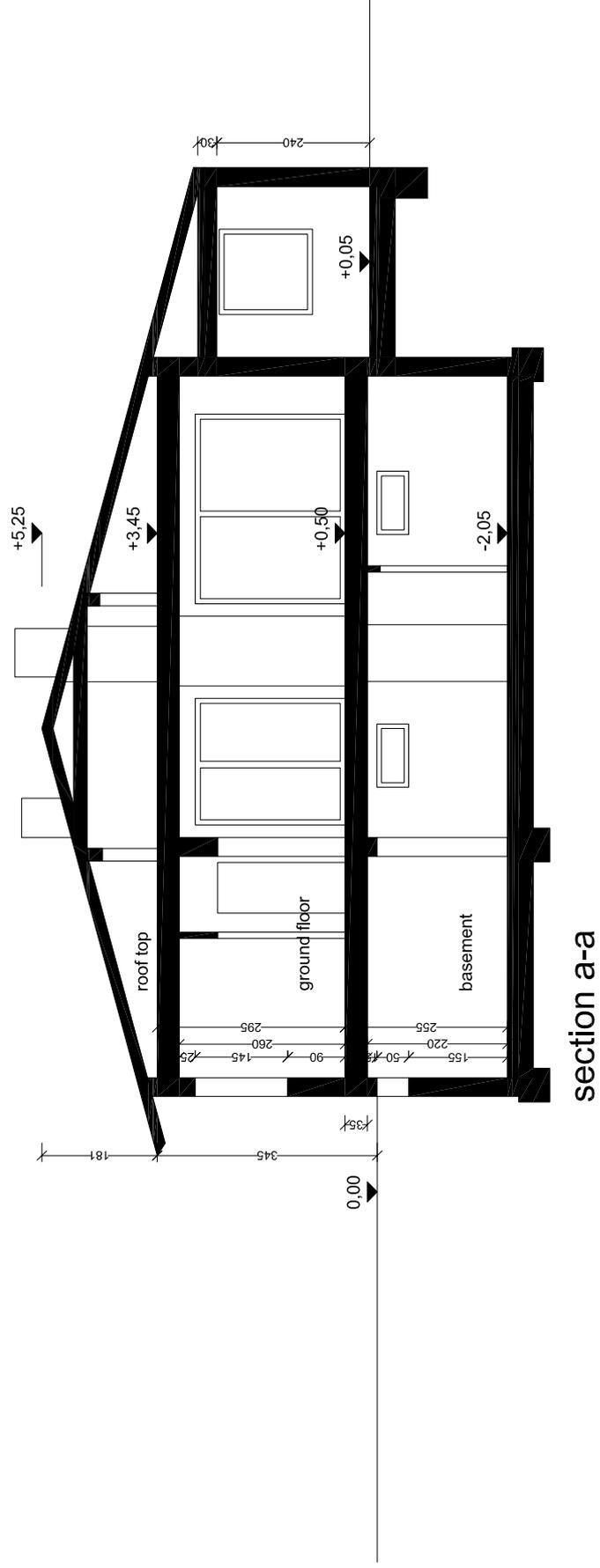




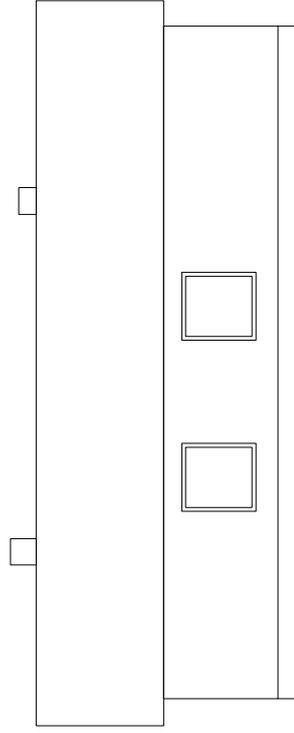
# Ground View



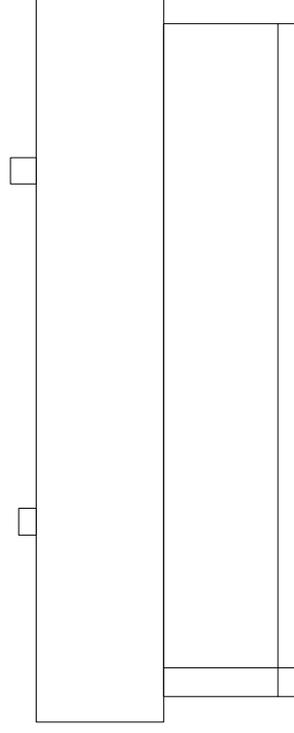
Ground Floor  
M 1:100



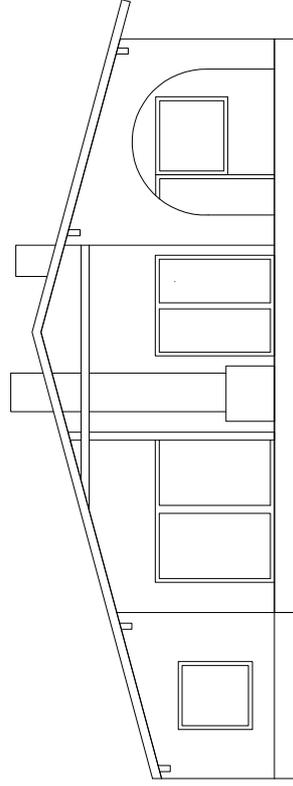
# Views



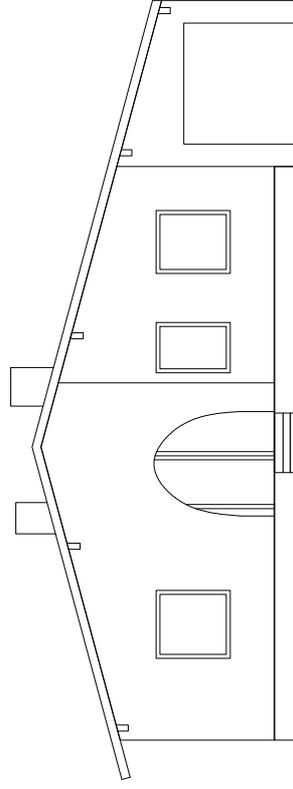
north-east



south-west



north-west



south-east

## **Active House Award 2016**

Streetview\_ 2120 Wolkersdorf im Weinviertel  
address: 2120 Obersdorf, Hauptstrasse 56  
plot number: 1091/6



**Garden View**



**Kitchen**



Living



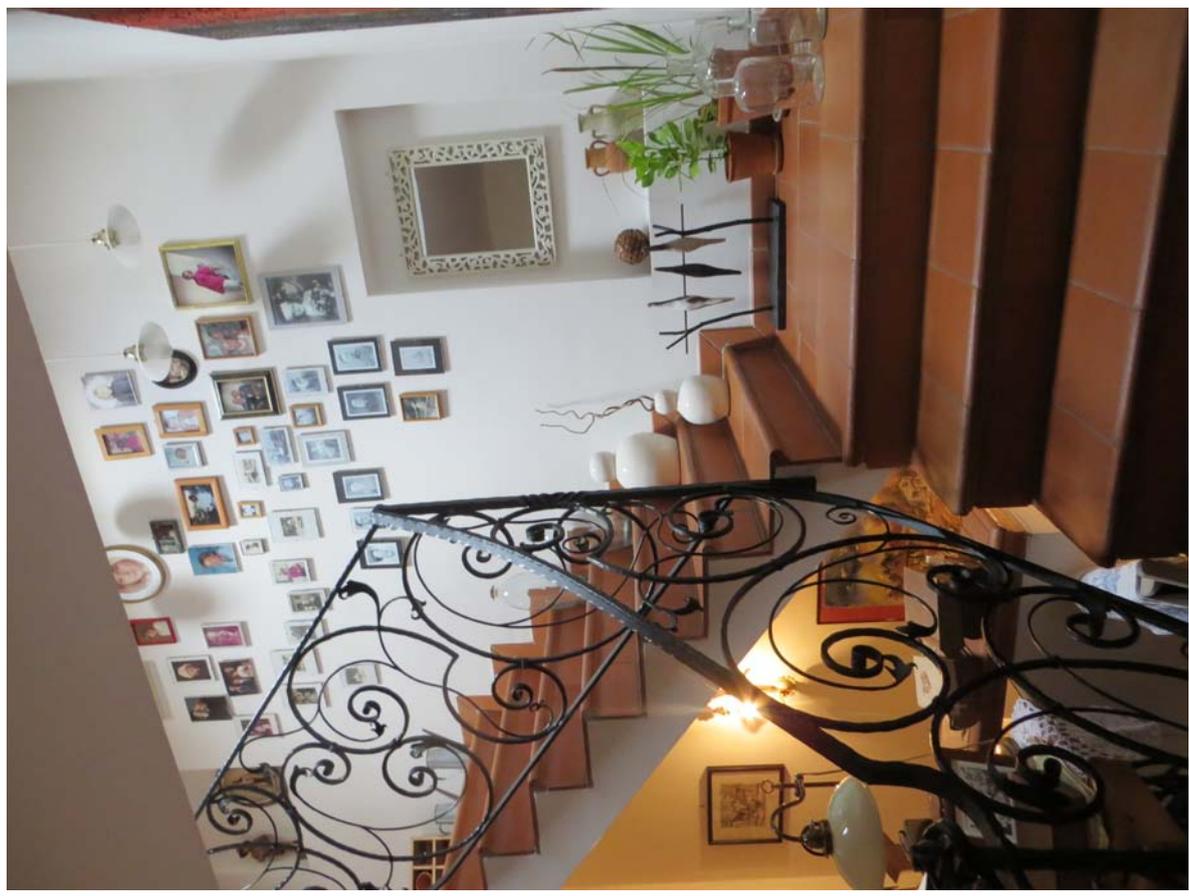
**Dining**



**Basement**



**Staircase**

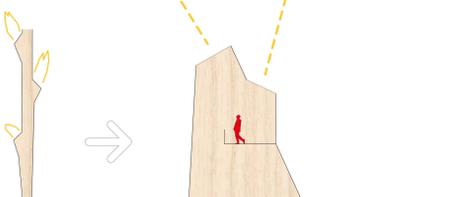


### **3 WETTBEWERBSABGABE**

Rethink  
Suburbs  
2015/2016

activehouse  
BUILDINGS THAT GIVE MORE THAN THEY TAKE

AWARD



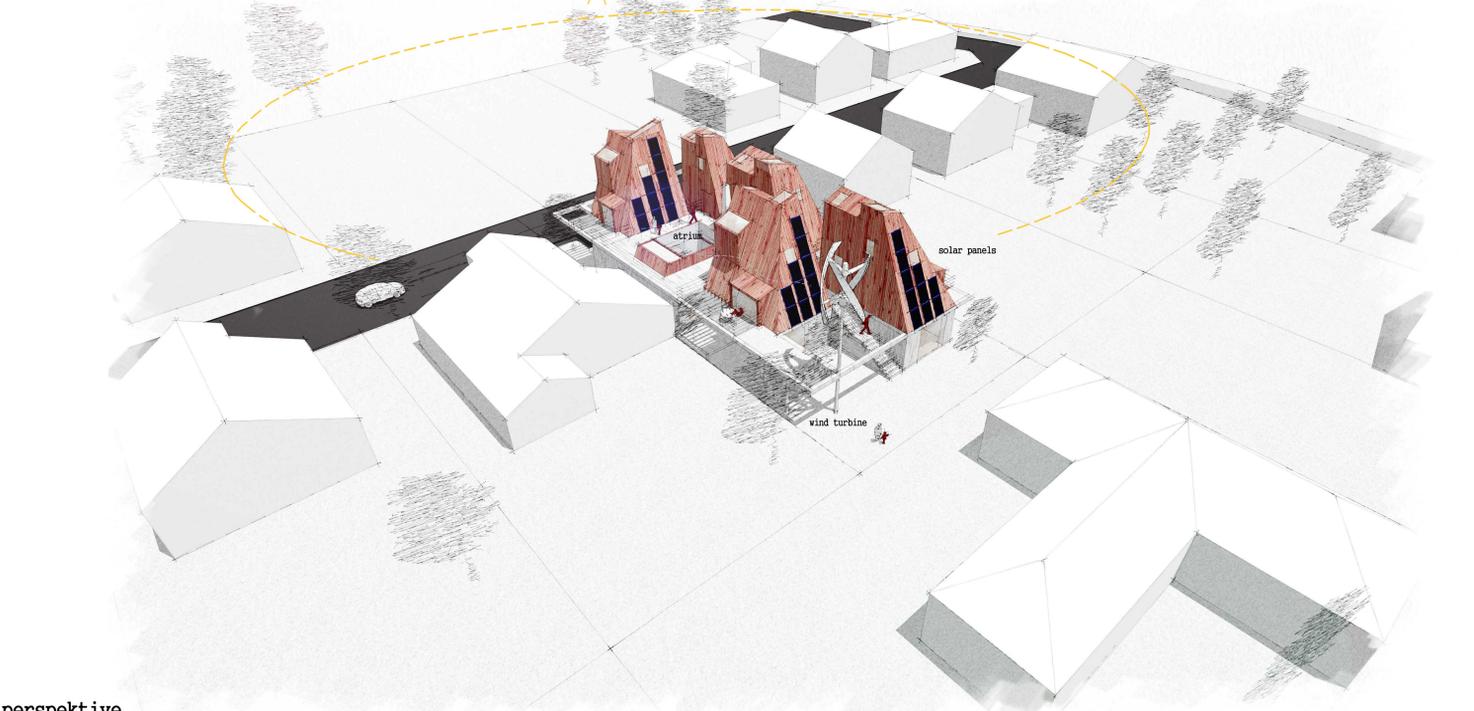
sprouts to the sun...



site plan 1.500



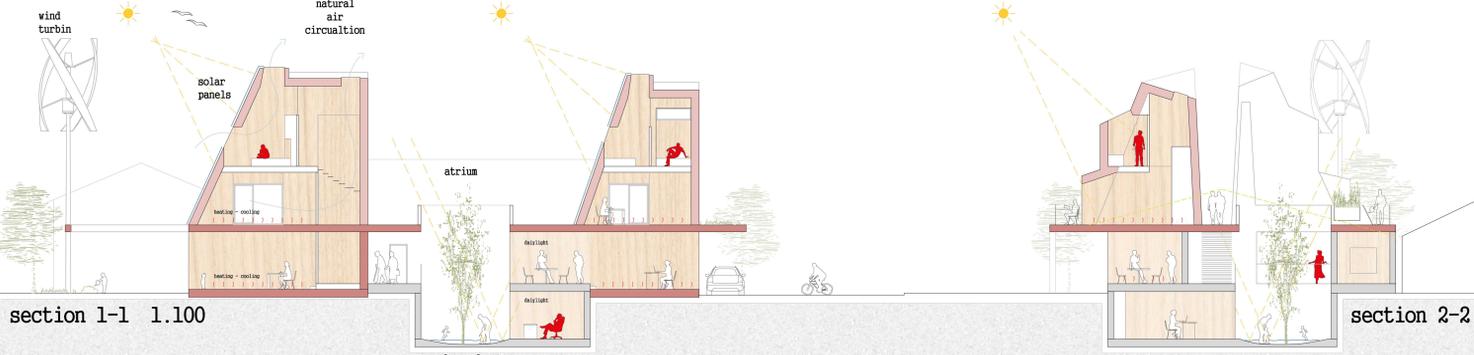
konzept



perspektive



elevations 1.200



section 1-1 1.100

section 2-2 1.100

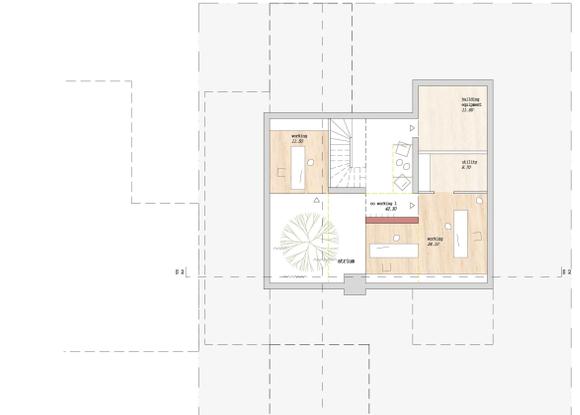


legend

groundfloor 1.100

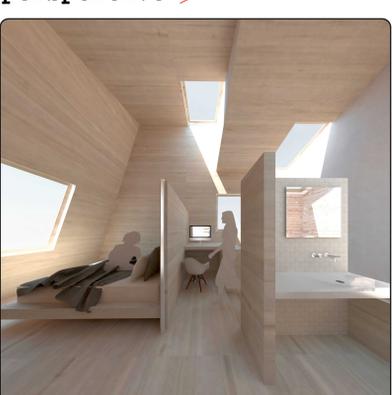
1st floor 1.100

2nd floor 1.100

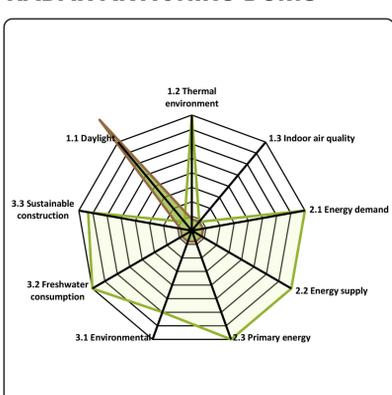


basement 1.100

perspektive



RADAR AKTIVNÍHO DOMU



Registrační kód 4CG8432

## Description

---

### Aspects of the urban development:



Wolkersdorf is one of the prospering suburbs of Vienna with an increasing population. Considering the other Viennese suburbs, the existing structure of detached solitary houses is too common. The historic centre with all the existential facilities, schools, recreation areas like the palace ground, the woods of Hochleithen and also the employment is at short range and easy reachable afoot or by bicycle. The next major city Vienna is just thirty minutes via bus or train away.

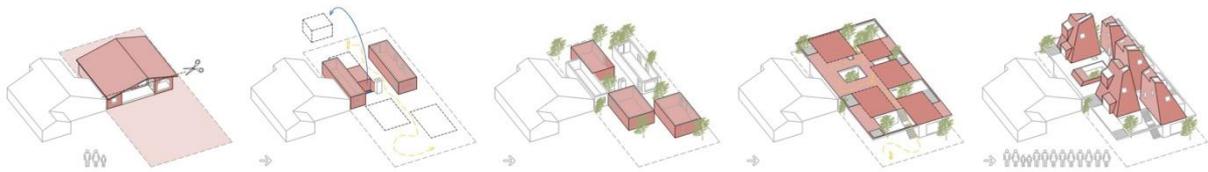
Reducing the waste of land and increasing the efficiency of existing building areas should be essential criteria. It should be the target to connect the pros of individual layering and compact domestic architecture. The recompression concept at hand challenges the actual use of the resource of developed sites without abstaining from the quality of individual detached houses.

The average size of one lot is between 700 and 900m<sup>2</sup> compared to an adequate house, planned and realized by the Austrian architect Roland Rainer in his Gartenstadt with 200m<sup>2</sup> per house.

Based on the thought “build in my backyard”.it isn’t necessary to close all the gaps between buildings, but it is a strong possibility do use the gardens as construction sites.

The existing traffic areas with two lanes, have a width of ten metres and parking lots on both sites. The proposal to avoid the misuse of valuable land is to implement one-way streets with integrated bicycle lanes. The parking lots should be used by an e- carsharing system, and should be broken by green spots to reduce the sealed areas and antagonize the problem of draining.

### Architectural and functional aspects



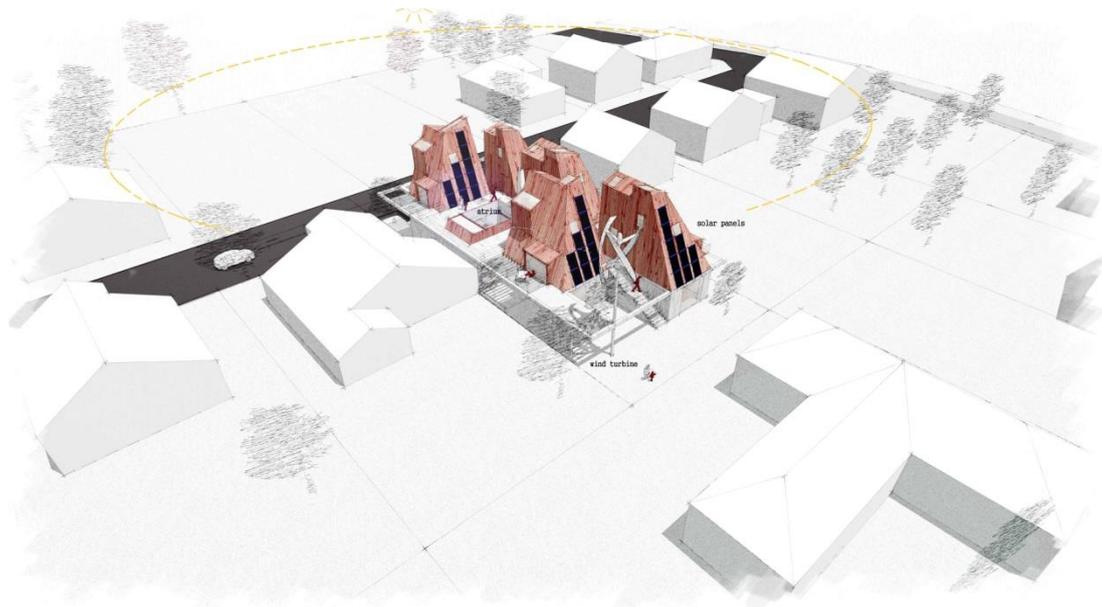
<b>Existing construction</b>	<b>3Pers</b>
Domestic floor space	94m <sup>2</sup>
Auxiliary areas	120m <sup>2</sup>
Surface area	167m <sup>2</sup>

The roof truss of the existing building is assumed.

The functional framework of the ground floor with the auxiliary areas on the west, the sanitary facilities in the east will be maintained, while the central living space will be broken off. The function in the centre will be maintained and further on developed. This space becomes exterior space and public access zone, serving also as meeting place for the users. The big chimney becomes community chimney for joint usage. An in the floor cut atrium replaces the existing living room, so that the cellars get natural light and come an increased value. The cellars and partly the ground floor develop to six co- work employments witch also could be used for seminars and festivities.



## Ecological aspects



### ***Energy supply***

Cooling and heating is realized via a ground water heat pump. A thermal solar system for water heating and heating is part of the concept for renewable energy and provides a sustainable part for the energy balance.

### ***Heating***

For an even temperature distribution and maximised comfort and user experience an underfloor heating with single room control is considered. The ground water pump is located in the cellar for an uncomplicated maintenance.

### ***Cooling***

By choosing a well optimised design temperature and cooling consumer units an efficient usage of a passive cooling system via well water in the free cooling area is possible. In summer it is possible to change the settings of the underfloor heating to cool the building with the help of the ground water heat pump and is very efficient and sustainable.

### ***Ventilation***

A demand driven supply with fresh air with window ventilation connected to a CO<sub>2</sub> probe is installed for further sustainability and comfort.

### ***Water supply***

On the roof is a twenty square metres solar power panel for water heating and enhancement of the heating system. A significant cost reduction is possible through this combination. For warm water supply there is for hygienic and ecologic reasons a flow through principle is planned.

## ***Energy supply***

For sustainable energy supply a PV – system is installed on the roof and supports the building with 6 kWp.

A wind turbine with power of 50 kW in the southwest corner of the site uses the main winds from east and west perfectly.

## ***Light***

Through careful selection of the colour of the light and colour temperature it is at aim to implement building biological and colour psychological findings. This findings, paired with light control helps to use the full potential of cost reduction during ongoing operation.

The usage of modern LED is obligatory and helps to reduce maintenance costs and time and it is possible through an uniform lightning concept do reduce storage costs.

The higher purchase price amortizes through an high lifetime cycle and lower energy consumption within five years.

## Main calculation - Renovation

Comfort	Value	Category
1.1 Daylight:	3.8 %	-
1.2 Thermal environment:	best level	1.0
1.3 Indoor air quality:	> 1200 ppm	-

Classification

Energy	Value	Category
2.1 Energy demand:	35.0 kWh/m <sup>2</sup>	1.0
2.2 Energy supply:	4,000.0 kWh/m <sup>2</sup>	1.0
2.3 Primary energy:	-2,360.0 kWh/m <sup>2</sup>	1.0

Classification

Environment	Value	Category
3.1 Environmental loads:	Better level	2.0
3.2 Freshwater:	50 % savings	1.0
3.3 Sustainable construction:	Best level	1.3

Classification

## None - Renovation

Comfort	Value	Category
1.1 Daylight:	0.0 %	0.0
1.2 Thermal environment:	Out of AH category	-
1.3 Indoor air quality:	> 1200 ppm	-

Classification

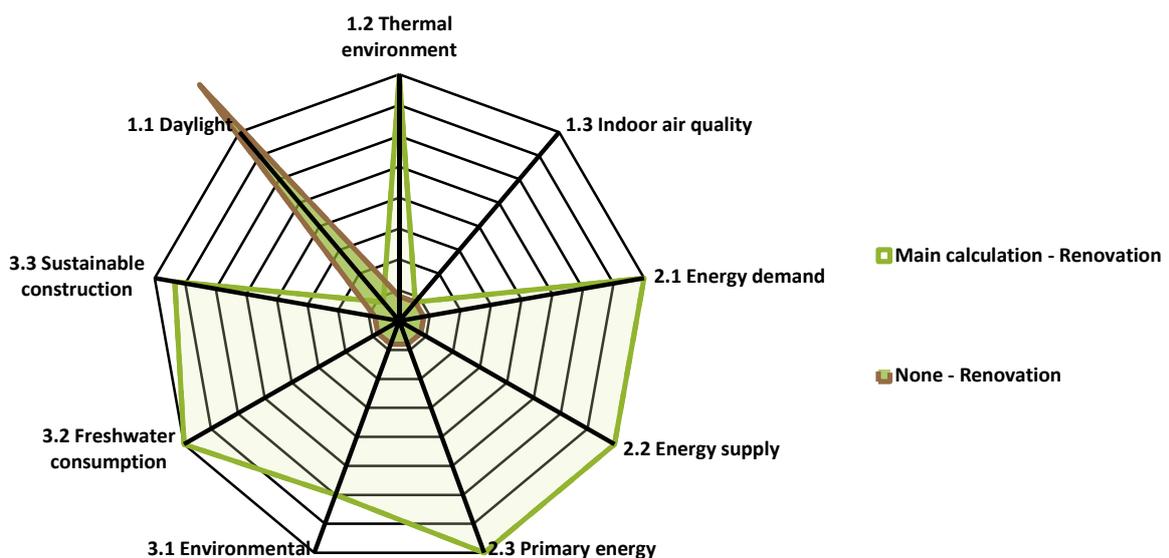
Energy	Value	Category
2.1 Energy demand:	0.0 kWh/m <sup>2</sup>	1.0
2.2 Energy supply:	0.0 kWh/m <sup>2</sup>	-
2.3 Primary energy:	0.0 kWh/m <sup>2</sup>	-

Classification

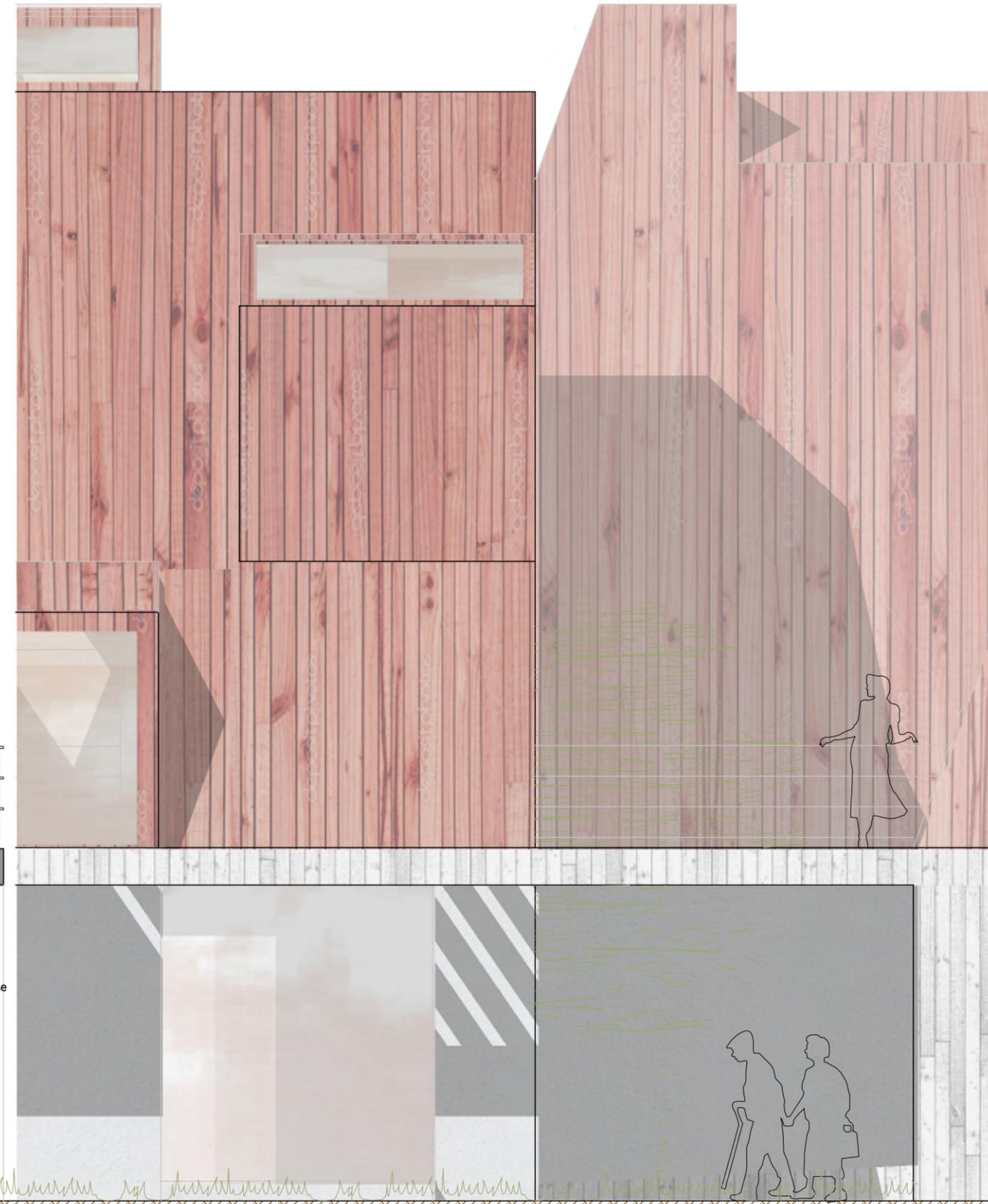
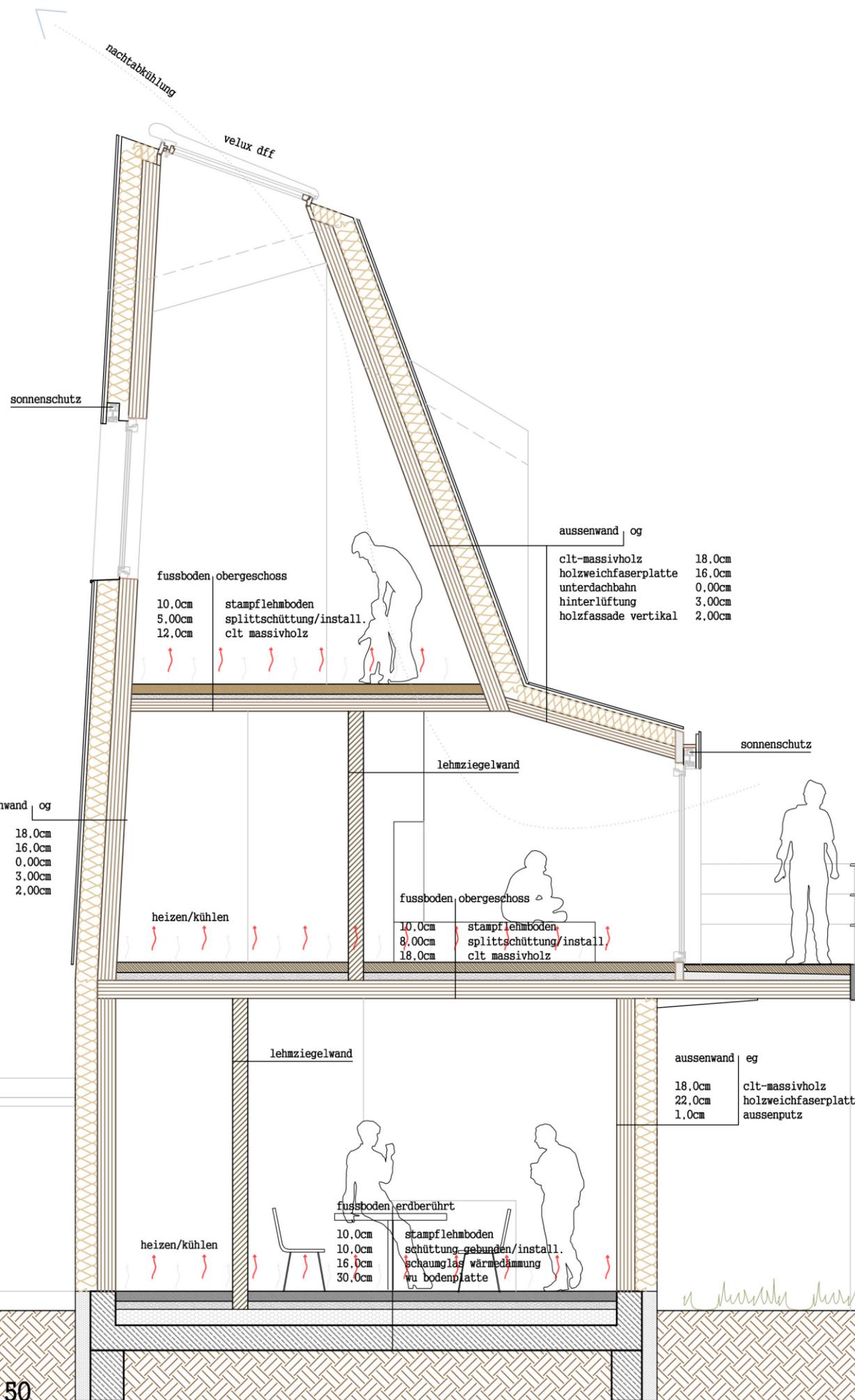
Environment	Value	Category
3.1 Environmental loads:	Lowest level	-
3.2 Freshwater:	0 % savings	-
3.3 Sustainable construction:	Lowest level	-

Classification

## Radar



## **4 FASSADENSCHNITT**



schnitt 1.50

ansicht 1.50

## **5 ENERGIEAUSWEIS**

# Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

## I. Objektbeschreibung

Gebäude / -teil	EFH	Nutzungsart	x Wohngebäude	
PLZ, Ort	2120 Wolkersdorf	Straße, Haus-Nr.	Nußgasse 8	
Baujahr	1970	Jahr der baulichen Änderung	2016	

### Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	362 m <sup>2</sup>	Bei Wohngebäuden:		
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>e</sub>	491 m <sup>3</sup>	Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	157,0	m <sup>2</sup>
Verhältnis A/V <sub>e</sub>	0,74 m <sup>-1</sup>	Wohnfläche (Angabe freigestellt)	98,5	m <sup>2</sup>

### Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	Niedertemperaturkessel	Art der Warmwasserbereitung	Niedertemperaturkessel	
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	-	Anteil erneuerbarer Energien	0 %	am Heizwärmebedarf

## II. Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf				
Zulässiger Höchstwert		↔	Berechneter Wert	
116,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		44,5	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

### Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

		Energieträger 1		Energieträger 2	
		-		-	
	<b>Endenergiebedarf (absolut)</b>	5.479	kWh/a		kWh/a
	<b>Endenergiebedarf bezogen auf</b>				
Nicht-Wohngebäude	das beheizte Gebäudevolumen	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)
Wohngebäude	die Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	34,90	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)
	die Wohnfläche(Angabe freigestellt)	55,62	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)

### Hinweis:

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2001-02 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2000-11 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

### III. Weitere energiebezogene Merkmale

#### Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert		↔	Berechneter Wert	
0,50	W/( m <sup>2</sup> ·K)		0,20	W/( m <sup>2</sup> ·K)

#### Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e <sub>p</sub>	1,61	x	Berechnungsblätter sind beigelegt
x Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.			

#### Berücksichtigung von Wärmebrücken

pauschal mit 0,10 W/(m <sup>2</sup> ·K)	x	pauschal mit 0,05 W/(m <sup>2</sup> ·K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2	mit differenziertem Nachweis Berechnungen sind beigelegt
---	---	--	---

#### Dichtheit und Lüftung

	x mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV x Messprotokoll ist beigelegt
--	--

#### Mindestluftwechsel erfolgt durch

Wohnraumlüftung	mit Wärmerückgewinnung	andere Lüftungsart: [ ]
-----------------	------------------------	----------------------------

#### Sommerlicher Wärmeschutz

x Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet	Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt	das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.
	Berechnungen sind beigelegt	

#### Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweise nach § 15 (3) EnEV wurden geführt für	eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft	eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst
Nachweise sind beigelegt	Bescheide sind beigelegt	

### Verantwortlich für die Angaben

Name	Hannes Ritzinger	Datum	
Funktion/Firma	Student TU Wien	Unterschrift	
Anschrift	Admonterstraße 4/6	ggf. Stempel / Firmenzeichen	
	3495 Rohrendorf bei Krems		

# Energiebedarfsausweis nach § 13 Energieeinsparverordnung

## I. Objektbeschreibung

Gebäude / -teil	EFH	Nutzungsart	x Wohngebäude	
PLZ, Ort	2120 Wolkersdorf	Straße, Haus-Nr.	Nußgasse 8	
Baujahr	1970	Jahr der baulichen Änderung	2016	

### Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A	362 m <sup>2</sup>	Bei Wohngebäuden:		
Beheiztes Gebäudevolumen V <sub>e</sub>	491 m <sup>3</sup>	Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	157,0	m <sup>2</sup>
Verhältnis A/V <sub>e</sub>	0,74 m <sup>-1</sup>	Wohnfläche (Angabe freigestellt)	98,5	m <sup>2</sup>

### Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung	Niedertemperaturkessel	Art der Warmwasserbereitung	Niedertemperaturkessel	
Art der Nutzung erneuerbarer Energien	-	Anteil erneuerbarer Energien	0 %	am Heizwärmebedarf

## II. Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf				
Zulässiger Höchstwert		↔	Berechneter Wert	
116,6	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)		71,1	kWh/(m <sup>2</sup> ·a)

### Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

		Energieträger 1		Energieträger 2	
		-		-	
	<b>Endenergiebedarf (absolut)</b>	8.730	kWh/a		kWh/a
	<b>Endenergiebedarf bezogen auf</b>				
Nicht-Wohngebäude	das beheizte Gebäudevolumen	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)
Wohngebäude	die Gebäudenutzfläche A <sub>N</sub>	55,61	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)
	die Wohnfläche(Angabe freigestellt)	88,63	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)	-	kWh/(m <sup>3</sup> ·a)

### Hinweis:

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegewinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2001-02 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2000-11 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

### III. Weitere energiebezogene Merkmale

#### Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert		↔	Berechneter Wert
0,50	W/( m <sup>2</sup> ·K)	↔	0,20
			W/( m <sup>2</sup> ·K)

#### Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e <sub>p</sub>	1,61	x	Berechnungsblätter sind beigelegt
x Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anhang 5 EnEV begrenzt.			

#### Berücksichtigung von Wärmebrücken

pauschal mit 0,10 W/(m <sup>2</sup> ·K)	x	pauschal mit 0,05 W/(m <sup>2</sup> ·K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 : 1998-08 Beibl. 2	mit differenziertem Nachweis Berechnungen sind beigelegt
---	---	--	---

#### Dichtheit und Lüftung

ohne Nachweis	x mit Nachweis nach Anhang 4 Nr. 2 EnEV x Messprotokoll ist beigelegt
---------------	--

#### Mindestluftwechsel erfolgt durch

Fensterlüftung	x	mechanische Lüftung	andere Lüftungsart:
----------------	---	---------------------	---------------------

#### Sommerlicher Wärmeschutz

x Nachweis nicht erforderlich, weil der Fensterflächenanteil 30 % nicht überschreitet	Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwertes wurde geführt	das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anhang 1 Nr. 2.9.2 ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.
Berechnungen sind beigelegt		

#### Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Einzelnachweise nach § 15 (3) EnEV wurden geführt für	eine Ausnahme nach § 16 EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft	eine Befreiung nach § 17 EnEV wurde erteilt. Sie umfasst
Nachweise sind beigelegt	Bescheide sind beigelegt	

### Verantwortlich für die Angaben

Name	Hannes Ritzinger	Datum	30.10.2016
Funktion/Firma	Student TU Wien	Unterschrift	
Anschrift	Admonterstraße 4/6	ggf. Stempel / Firmenzeichen	
	3495 Rohrendorf bei Krems		



# Passivhaus-Vorprojektierung

## ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME

Objekt: **EFH Nußgasse 8**  
 Standort: **2120 Wolkersdorf**

Gebäudetyp/Nutzung: **Wohnhaus**  
 Energiebezugsfläche A<sub>EB</sub>: **98,5** m<sup>2</sup>

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Reduktionsfaktor f <sub>t</sub>	G <sub>t</sub> kWh/a	kWh/a	pro m <sup>2</sup> Energiebezugsfläche
1. Außenwand	A	252,2	0,087	1,00	84,0	1847	
2. Dach	A	14,7	0,082	1,00	84,0	102	
3. Kellerdecke	B	54,5	0,088	0,50	84,0	203	
4. Haustür	A	2,8	0,070	1,00	84,0	16	
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
U-Wert Verglasung			0,60				
10. Fenster	A	37,7	0,73	1,00	84,0	2322	
x wärmebrückenfrei konstruiert		Länge [m]	Ψ-Wert [W/(mK)]				
Wärmebrücken		144,8	-0,01	1,0	84	-122	
Summe aller Hüllflächen		361,9					
						Summe	4369
							44,4

### Transmissionswärmeverluste Q<sub>T</sub>

#### Lüftungsanlage:

effektiver Wärmebereitstellungsgrad der Wärmerückgewinnung  
 Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmetauschers

wirksames Luftvolumen V<sub>L</sub>

η<sub>eff</sub> **80%**

η<sub>EW</sub> **33%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n<sub>L</sub>

n<sub>L,Anlage</sub> 1/h

**0,40**

Φ<sub>WRG</sub>

0,87

n<sub>L,Rest</sub> 1/h

0,042

1/h

0,096

V<sub>L</sub> m<sup>3</sup>

246

n<sub>L</sub> 1/h

0,096

c<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K)

0,33

G<sub>t</sub> kWh/a

84,0

kWh/a

653

kWh/(m<sup>2</sup>a)

6,6

### Lüftungswärmeverluste Q<sub>L</sub>

### Summe Wärmeverluste Q<sub>V</sub>

Ausrichtung der Fläche

Reduktionsfaktor

g-Wert (senkr. Einstr.)

Fläche m<sup>2</sup>

Globalstr. Heizzeit kWh/(m<sup>2</sup>a)

kWh/a

1. Ost
2. Süd
3. West
4. Nord
5. Horizontal

0,45  
0,45  
0,45  
0,45  
0,45

0,54  
0,54  
0,54  
0,54  
0,54

13,90  
11,40  
6,50  
0,00  
5,90

220  
370  
225  
140  
360

743  
1025  
355  
0  
2123

kWh/(m<sup>2</sup>a)

21,6

### Wärmeangebot Solarstrahlung Q<sub>S</sub>

### Interne Wärmequellen Q<sub>I</sub>

kh/d  
0,024

Länge Heizzeit d/a  
225

spezif. Leistung q·l W/m<sup>2</sup>  
**2,1**

A<sub>EB</sub> m<sup>2</sup>  
98,5

kWh/a  
1117

kWh/(m<sup>2</sup>a)  
11,3

Freie Wärme Q<sub>F</sub>

Q<sub>S</sub> + Q<sub>I</sub> = 3240

kWh/a  
32,9

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten

Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub> = 0,65

Nutzungsgrad Wärmegewinne η<sub>G</sub>

(1 - (Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub>)<sup>5</sup>) / (1 - (Q<sub>F</sub> / Q<sub>V</sub>)<sup>6</sup>) = 96%

### Wärmegewinne Q<sub>G</sub>

η<sub>G</sub> \* Q<sub>F</sub> = 3102

kWh/a  
31,5

### Heizwärmebedarf Q<sub>H</sub>

Q<sub>V</sub> - Q<sub>G</sub> = 1920

kWh/a  
**19,5**

Grenzwert kWh/(m<sup>2</sup>a)  
**15**

Anforderung erfüllt? **nein** (ja/nein)

# Passivhaus-Vorprojektierung

## U-WERTE DER BAUTEILE

Objekt: EFH Nußgasse 8

1 Außenwand									
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung									
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]							innen R <sub>si</sub> :	0,13	
							außen R <sub>sa</sub> :	0,04	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite			
						Dicke [mm]			
1. Putz	0,350					5			
2. Dämmstoff	0,035					300			
3. Massivholzplatte	0,080					180			
4.									
5. Lehmbauplatte	0,130					60			
6.									
7.									
8.									
			Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe		
			4,0%			10,0%	54,5	cm	
<b>U-Wert:</b>							<b>0,087</b>	W/(m²K)	

2 Dach 1									
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung									
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]							innen R <sub>si</sub> :	0,10	
							außen R <sub>sa</sub> :	0,10	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite			
						Dicke [mm]			
1. Lehmbauplatte	0,130					60			
2. Massivholzplatte	0,080					180			
3. Dämmstoff	0,038					350			
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
			Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe		
							59,0	cm	
<b>U-Wert:</b>							<b>0,082</b>	W/(m²K)	

3 Dach 2									
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung									
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]							innen R <sub>si</sub> :	0,10	
							außen R <sub>sa</sub> :	0,10	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite			
						Dicke [mm]			
1. Lehmbauplatte	0,130					60			
2. Massivholzplatte	0,080					180			
3. Dämmstoff	0,038					350			
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
			Flächenanteil Teilfläche 2			Flächenanteil Teilfläche 3	Summe		
			6,0%				59,0	cm	
<b>U-Wert:</b>							<b>0,082</b>	W/(m²K)	



# Passivhaus-Vorprojektierung

## MITTLERE U-WERTE

Objekt: EFH Nußgasse 8

1	Dach			
Bezeichnung zusammengefaßtes Bauteil bzw. Bauteilart				
Bauteil-Nr.	Bauteil-Bezeichnung	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/(m <sup>2</sup> K)	W/K
1	Dach 1	13,5	0,082	1,11
2	Dach 2	7,1	0,082	0,59
				0,00
				0,00
				0,00
		Summe:	20,6	1,70

**Gewichtetes Mittel für den U-Wert der Bauteilart:**

1,70

←

20,6

=

0,082

W/(m<sup>2</sup>K)

2				
Bezeichnung zusammengefaßtes Bauteil bzw. Bauteilart				
Bauteil-Nr.	Bauteil-Bezeichnung	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/(m <sup>2</sup> K)	W/K
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
		Summe:	0,0	0,00

**Gewichtetes Mittel für den U-Wert der Bauteilart:**

0,00

←

0,0

=

0,000

W/(m<sup>2</sup>K)

3				
Bezeichnung zusammengefaßtes Bauteil bzw. Bauteilart				
Bauteil-Nr.	Bauteil-Bezeichnung	Fläche in m <sup>2</sup>	U-Wert in W/(m <sup>2</sup> K)	W/K
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
		Summe:	0,0	0,00

**Gewichtetes Mittel für den U-Wert der Bauteilart:**

0,00

←

0,0

=

0,000

W/(m<sup>2</sup>K)

Berechnungsblatt für das vereinfachte Verfahren der Energieeinsparverordnung  
**JAHRESHEIZWÄRMEBEDARF EnEV**

Objekt:   
 Standort:

Gebäudetyp/Nutzung:   
**Umbautes Volumen**  m<sup>3</sup> vgl: Wohnfläche  
 EnEV-Nutzfläche  m<sup>2</sup>  m<sup>2</sup>  
**A/V-Verhältnis**  m<sup>-1</sup>

Achtung: in diesem Blatt wird konsequent mit der EnEV-Bezugsfläche gerechnet. Alle flächenbezogenen Kennwerte sind daher mit den PHVP-Werten nicht vergleichbar.

**Wärmeverluste:**

Bauteile	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Temperatur-Korrekturfaktor EnEV	spez. Transm. Wärmeverlust W/K
1. Außenwand	A 252,2	0,09	1,0	= 22,0
2. Dach	A 14,7	0,08	1,0	= 1,2
3. Kellerdecke	B 54,5	0,09	0,6	= 2,9
4. Haustür	A 2,8	0,07	1,0	= 0,2
5.				= 0,0
6.				= 0,0
7.				= 0,0
8.				= 0,0
9.				= 0,0
10. Fenster	A 37,7	0,73	1,0	= 27,6
SUMME Hüllflächen m <sup>2</sup>		Zuschlag ΔU <sub>WB</sub> 0,05		= 18,1

**spezifischer Transmissionswärmeverlust H<sub>T</sub>**  
**Jahres-Transmissionswärmeverluste Q<sub>T</sub>**

W/K \*  F<sub>Gt</sub> [kKh/a] =  kWh/a

Luftvolumenfaktor: Im vereinfachten Heizperiodenverfahren immer 0.8

Faktor  \* umbautes Vol.  m<sup>3</sup> =  m<sup>3</sup>

Luftwechsel: Achtung: kein Ansatz für WRG! Mit Drucktestergebnis <3.0 h<sup>-1</sup> Ansatz 0.6; sonst 0.7 h<sup>-1</sup>

m<sup>3</sup> /  1/h =  m<sup>3</sup>/h

**spezifischer Lüftungswärmeverlust H<sub>V</sub>**  
**Jahres-Lüftungswärmeverluste Q<sub>V</sub>**

m<sup>3</sup> \*  1/h \*  C<sub>Luft</sub> Wh/(m<sup>3</sup>K) =  W/K  
 W/K \*  F<sub>Gt</sub> [kKh/a] =  kWh/a

**Jahreswärmeverluste Q<sub>L</sub>**

(  +  ) kWh/a =  kWh/a

**Wärmegewinne:**

Ausrichtung der Fensterfläche	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fensterfläche A <sub>w</sub> m <sup>2</sup>	Globalstr. Heizzeit kWh/(m <sup>2</sup> a)	kWh/a
1. Ost	0,567	13,9	155	= 660
2. Süd	0,567	11,4	270	= 942
3. West	0,567	6,5	155	= 308
4. Nord	0,567	0,0	100	= 0
5. Horizontal	0,567	5,9	225	=

**Wärmeangebot Solarstrahlung Q<sub>S,HP</sub>**

Summe  kWh/a

**Interne Wärmequellen Q<sub>i,HP</sub>**

spez. int. Quellen  kWh/(m<sup>2</sup>a) \* A<sub>N</sub>  m<sup>2</sup> =  kWh/a

**Wärmegewinne Q<sub>g,HP</sub>**

Q<sub>S</sub> + Q<sub>i,HP</sub> =  kWh/a

**Jahresheizwärmebedarf Q<sub>h</sub>**

Q<sub>L</sub> - 0.95 Q<sub>g,HP</sub> =  kWh/a  
**Q''<sub>h</sub>** kWh/(m<sup>2</sup>a)

**Anforderung an den spezifischen Transmissionswärmeverlust**

H'<sub>T</sub> Anforderung  W/(m<sup>2</sup>a) **erfüllt?**  (ja/nein) **H'<sub>T</sub>**  W/(m<sup>2</sup>a)

## Auswahl der Anlagenkonfiguration

Bitte wählen Sie eine Anlagenkonfiguration. Die Auswahl ist zur Primärenergiekennwertberechnung nach EnEV notwendig.

- Wärmepumpen-Kompaktaggregat (Zuluftheizung, Trinkwarmwasser und Heizwärme liefert eine Wärmepumpe)
- Niedertemperaturkessel (Zuluftheizung, indirekte Trinkwarmwassererzeugung über den Kessel)
- Fernwärmeversorgung (Zuluftheizung, indirekte Trinkwarmwassererzeugung über Fernwärme)
- Direkt-elektrische Wärmeversorgung (Zuluftheizung, dezentrale Trinkwarmwasserbereitung mit Durchlauferhitzern)

Sind zusätzlich zur Zuluftheizung noch Radiatoren zur Wärmeübergabe vorgesehen?

- Ja
- Nein

## Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteils:  
 Ort:  Straße und Hausnummer:   
 Gemarkung:  Flurstücksnummer:

### I. Eingaben

$n_A =$   1/h      A/V-Verhältnis =  1/m  
 $A_N =$   m<sup>2</sup>       $t_{HP} =$   Tage

#### TRINKWARMWASSER-ERWÄRMUNG

**absoluter Bedarf**       $Q_{TW} =$   kWh/a  
**spezifischer Bedarf**       $q_{TW} =$   kWh/(m<sup>2</sup>a)

#### HEIZUNG

$Q_h =$   kWh/a  
 $q_H =$   kWh/(m<sup>2</sup>a)

#### LÜFTUNG

### II. Systembeschreibung

<b>Übergabe</b>																											
<b>Verteilung</b>	mit Zirkulation, Verteilung im beheizten Bereich	-	Lüftungsanlage mit Nachheizung, Luftauslässe im Innenwandbereich, ohne Einzelraumregelung, mit zentraler Vorregelung																								
<b>Speicherung</b>	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im beheizten Bereich	-	Verteilung im beheizten Bereich, Heizregister Auslegung 45°C, mit/ohne WÜT, mit/ohne WP																								
<b>Erzeugung</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>Erzeuger 1</th><th>Erzeuger 2</th><th>Erzeuger 3</th></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Niedertemperatur-Kessel</td><td></td><td></td></tr> </table>	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	1			Niedertemperatur-Kessel			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>Erzeuger 1</th><th>Erzeuger 2</th><th>Erzeuger 3</th></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Niedertemperatur-Kessel, im unbeheizten Bereich</td><td></td><td></td></tr> </table>	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3	1			Niedertemperatur-Kessel, im unbeheizten Bereich			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><th>Erzeuger WÜT</th><th>Erzeuger LL-WP</th><th>Erzeuger Heizregister</th></tr> <tr><td>WRG durch Wärmeübertrager, Wärmebereitstellungsgrad 80%, DC-Ventilatoren</td><td></td><td>Luftnachheizung mit Niedertemperaturkessel</td></tr> </table>	Erzeuger WÜT	Erzeuger LL-WP	Erzeuger Heizregister	WRG durch Wärmeübertrager, Wärmebereitstellungsgrad 80%, DC-Ventilatoren		Luftnachheizung mit Niedertemperaturkessel
Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3																									
1																											
Niedertemperatur-Kessel																											
Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3																									
1																											
Niedertemperatur-Kessel, im unbeheizten Bereich																											
Erzeuger WÜT	Erzeuger LL-WP	Erzeuger Heizregister																									
WRG durch Wärmeübertrager, Wärmebereitstellungsgrad 80%, DC-Ventilatoren		Luftnachheizung mit Niedertemperaturkessel																									
<b>Deckungsanteil</b>																											
<b>Erzeuger</b>																											

### III. Ergebnisse

<b>Deckung von <math>q_h</math></b>	$q_{h,TW} =$ <input type="text" value="6,1"/> kWh/(m <sup>2</sup> a) <small>Heizwärmegutschrift Verteilung &amp; Speicherung</small>	$q_{h,H} =$ <input type="text" value="0,0"/> kWh/(m <sup>2</sup> a) <small>Beitrag des Heizungsstrangs an <math>q_h</math></small>	$q_{h,L} =$ <input type="text" value="25,5"/> kWh/(m <sup>2</sup> a) <small>Lüftungsbeitrag an <math>q_h</math></small>
<b><math>\Sigma</math> WÄRME</b>	$Q_{TW,E} =$ <input type="text" value="4.895"/> kWh/a <small>Endenergie Trinkwarmwassererwärmung</small>	$Q_{H,E} =$ <input type="text" value="0"/> kWh/a <small>Endenergie Heizungsstrang</small>	$Q_{L,E} =$ <input type="text" value="3.011"/> kWh/a <small>Endenergie Lüftungsstrang</small>
<b><math>\Sigma</math> HILFS-ENERGIE</b>	<input type="text" value="179"/> kWh/a	<input type="text" value="316"/> kWh/a	<input type="text" value="330"/> kWh/a
<b><math>\Sigma</math> PRIMÄR-ENERGIE</b>	$Q_{TW,P} =$ <input type="text" value="5.921"/> kWh/a	$Q_{H,P} =$ <input type="text" value="947"/> kWh/a	$Q_{L,P} =$ <input type="text" value="4.301"/> kWh/a

**ENDENERGIE**       $Q_E =$   kWh/a  $\Sigma$  WÄRME  
 kWh/a  $\Sigma$  HILFSENERGIE

**PRIMÄRENERGIE**       $Q_P =$   kWh/a  $\Sigma$  PRIMÄRENERGIE

**ANLAGEN-AUFWANDSZAHL**       $e_p =$   [-]

**Anforderung an den Jahres-Primärenergiebedarf**

$Q_p''$  Anforderung       kWh/(m<sup>2</sup>a)      erfüllt?  ja (ja/nein)       $Q_p''$   kWh/(m<sup>2</sup>a)