



# Selbstbau Sanierung im mehrgeschoßigen, sozialen Wohnbau,

suffkonseffiziente Lösungsstrategien auf dem Weg zur resilienten Stadt

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades  
„Master of Engineering“

eingereicht bei  
a.o.Prof.DI.Dr.Karin Stieldorf

DI Michael Fürst

9925403

Wien , am  
30.09.2016

## Eidesstattliche Erklärung

Ich, **DI Michael Fürst**, versichere hiermit

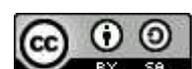
1. dass ich die vorliegende Master These, "Selbstbau Sanierung im mehrgeschoßigen sozialen Wohnbau ", 56 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich diese Master These bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 30.09.2016

---

Unterschrift

Diese Inhalte laufen unter der internationalen Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 Lizenz.





# Danksagung

Bob Martens , der sich für die Entstehung dieser Arbeit einsetzte. Andreas Nutz von der Sozialbau AG, Herbert Gruber vom österreichischen Strohballennetzwerk und Anton Oster von RWT+ für die Zusammenarbeit. Karin Stieldorf für deren aufmerksamen Hinweise. Anja Bierwirth vom Wuppertal Insitut für Klima und Energie für richtungsweisenden Anmerkungen. Nikolas Kichler und Paul Adrian Schulz, ohne die Kreation und Inhalt nicht zu dieser Vollendung gekommen wäre.

# Kurzfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit neuen Wegen zur Ressourceneinsparung im Sektor Gebäudeerichtung- und betrieb. Die Einführung ist ein Plädoyer für das vernachlässigte Nachhaltigkeitshandlungsprinzip "Suffizienz", speziell für die darin verorteten Smart City Themen "Inklusion" und "Empowerment". Vorab wird eine erweiterte Vorstellung vom Begriff ganzheitliche Wohnhausanierung" skizziert und dabei systemische Abhängigkeiten beschrieben, die dem Ziel Energieeinsparung im Wege stehen. Diese sind leicht erkennbar, so der Mensch anstelle der Technik im Mittelpunkt der Fragestellungen steht. Die Einbeziehung von Eigenleistung in einem konkreten Sanierungsfall wird schlussfolgernd als Strategie vorgestellt, mit der verschiedene Problemstellun-

gen auf dem Weg in eine ressourcensparende Gesellschaft zugleich angegangen werden können. Das Ergebnis betrachtet Kosten, Energiekennzahlen und entstehende Mehrwerte durch die gewählte Sanierungsstrategie. Es verdeutlicht, wie das Einbinden der Bewohner Verknüpfungen auf allen drei Handlungsprinzipsebenen der Nachhaltigkeit (Suffizienz, Konsistent, Effizienz) herstellt, und somit zur Entstehung der langfrisitig resilienten Stadt beiträgt. Die Arbeit zeigt, dass der sonst als zu teuer eingestufte Einsatz nachwachsender Rohstoffe mittels dieses Verfahrens sofort im sozialen Wohnbau umgesetzt werden kann.



# Table of Contents

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Kontext.	1
1.2 Ziele der Forschungsarbeit	2
1.3 Research Design (Methode)	2
1.4 Ausblick	3
<b>2 Suffkonseffizienz</b>	<b>4</b>
2.1 Die drei Handlungsprinzipien der Nachhaltigkeit und ihre Konflikte	5
2.2 Auf dem Weg zur resilienten Stadt : Salutogenese, Konvivialität und Commoning	17
<b>3 Effizienz,-Suffizienz- und Konsistenzstrategien in gebauter Infrastruktur</b>	<b>31</b>
3.1 Leitbilder	31
3.2 Konsistenzbeispiele	35
3.3 Suffizienzbeispiele	38

<b>4 Fallbeispiel</b>	<b>45</b>
4.1 Beschreibung der Berechnungen	47
4.2 NaWaro-Sanierung mit Eigenleistung	48
4.3 Ergbisse/Schlussfolgerungen	52
Literaturverzeichnis	57
Abbildungsverzeichnis	59
Anhang:	
Kostenschätzungen	60
Daten aus Archiphysik 13	62



# 1 Einleitung

*Nachhaltigkeit ist das Gegenteil der Kurzfristigkeit und Externalisierung*

*(Deutscher Naturschutzring)*

Es folgt eine Beschreibung des Kontextes der Forschungsfrage, der Forschungsabsicht und -ziele und die Erläuterung der Forschungsmethoden. Eine Einbettung in technische aber auch gesellschaftliche Fragestellungen aus State-of-the-Art Smart City Diskursen der Fachbereiche Städtebau (partizipative Stadt), und nachhaltiges Bauen (smarte Sanierung, smarte Gebäudekonzepte) bildet den Hintergrund für die Annäherung an die Forschungsfrage.

## 1.1 Kontext.

Selbstbau ist eine vielversprechende Methode um dem Handlungsprinzip Suffizienz zu seiner Ebenbürtigkeit mit den anderen 2 Prinzipien der Nachhaltigkeit (Effizienz und Konsistenz) zu verhelfen. Leider sind Planungs- und Organisationsprozesse für den städtischen Selbstbau weitgehend unerforscht und auch noch eine wenig beachtete Aufgabe im Smart City Kontext. Die **aktive** Teilnahme der Nutzer bei Entscheidungen im Planungs- und Bauprozess ist einer der Schlüsselstrategien um Energieeinsparungen abseits der Konsistenz- und Effizienzstrategien auf dem Weg zu den Klimazielen möglich zu machen; (Kapitel 2.2 beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Partizipation und Energieeinsparung) Die aktive Teilnahme an Planungsentscheidungen führt nicht nur zum Erwerb von passiven Kompetenzen, sondern zum Verständnis über Konsequenzen des eigenen Handelns und deren Auswirkungen auf die Ökosphäre und die lokalen politischen Entscheidungsfindungen. Dies fällt unter die Smart City Leitthemen "Self Empowerment" und "Inklusion". Selbstbauen hat - abgesehen vom (eher geringen) Kosteneinsparungspotential - zahlreiche Mehrwerte, auf die in der folgenden Arbeit hingewiesen wird.

## 1.2 Ziele der Forschungsarbeit

Ziel der Arbeit ist die Darstellung einer kostengünstigen thermischen Wohnhaussanierung eines 60er Jahre Wohnhauses der Stadt Wien in ökologischer Bauweise mit verstärkt partizipativem Ansatz (Einsatz von Eigenleistung). Aus technischer Sicht liegt die Aufgabe in der Entwicklung einer selbstbautauglichen Konstruktion, die einfach anwendbare Sanierungstätigkeiten im mehrgeschoßigen Wohnbau zulässt. Der Entwurf vergleicht sich mit einer „Thermischen Wohnhaus Sanierung“ vom Jahre 2011, getätigt von einem gemeinnützigen Wohnbauträger aus Wien. Verschiedene Einbindungsszenarien der städtischen Mitbewohner lassen unterschiedliche Aussagen über die zu erwartenden Kosten zu. Der Einsatz der regional verfügbaren Materialien Holz, Stroh, Lehm und Kalk versteht sich als wegweisend zur Erreichung höchster ökologischer Standards, um den Einsatz von Baustoffen mit hohen Ökobilanzen und treibhausgasemissionsfördernden Herstellungsprozessen der Vergangenheit zuschreiben zu können.

Kapitel 2 dient dazu ein Verständnis der Zusammenhänge zwischen den Faktoren "Energieeinsparung" und "Selbstbestimmtes Handeln" aufzuzeigen.

Kapitel 3 beschreibt Suffizienz- und Konsistenzqualitäten anhand von realisierten Gebäudeprojekten, um durch diese den Mehrwert der neuartigen Sanierungsvariante besser darstellen zu können.

## 1.3 Research Design (Methode)

- Schilderung aktueller Tendenzen im Nachhaltigkeitsdiskurs um dem Leser Einblick in die Materie zu verschaffen. Lokalisierung der drei Nachhaltigkeitshandlungsprinzipien Effizienz, Konsistenz, Suffizienz in der gebauten Umwelt.

- Beispiele für die Lokalisierung von Effizienz-, Konsistenz-, und Suffizienzstrategien im Bereich Gebäudeinfrastruktur.

- Simulation einer Sanierungs an einer 60er Jahre Wohnhausanlage der Stadt Wien mit den Leitthemen "Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen und unter Miteinbindung der städtischen Selbstbauinteressenten."

- Auswertung der Kosten und des Energieausweises des Entwurfs. Die Errechnung des Energieausweises erfolgt mit Archiphysik.

-Vergleich der Kosten und des Heizwärmebedarfs zum sanierten TheWoSan Referenzprojekt.

-Darstellung des Mehrwertes der gewählten Sanierungstätigkeit und Darlegung eines Ausblicks für die Ausrichtung zukünftiger Forschungsfelder.

## 1.4 Ausblick

Konvivialität, Inklusion, Gemeinwohl, verstanden als wichtige soziale Aufgaben und Hoffnungsträger, ist die Voraussetzung um die Transition in Richtung einer resilienten Siedlungs-Infrastruktur zu bewerkstelligen, die unabhängig der individuellen finanziellen Möglichkeiten der einzelnen Teilnehmer eine Entwicklung zu einer fairen Carbon Zero Gesellschaft möglich macht. Diesen sozialen Innovationen müssen die geeigneten Technologien zu Verfügung gestellt werden. Entwicklungen, die sich in der Branche Software Engineering seit den letzten 10 Jahren abzeichnen, können auf die Bauindustrie übertragen werden. Die Gründung des "Open Building Institutes"<sup>1</sup> in Missouri, USA zeigt, dass das Interesse an Selbstbau in den unterschiedlichsten Communities (Maker, Transition, Peer-to-peer, Postwachstum, OpenLabs,..) groß ist, aber das Wissen, wie in solchen Prozessen technisch anspruchsvolle Aufgaben gelöst werden können, noch eher gering. Dazu leistet die vorliegende Arbeit einen Teilbeitrag. Das Insitute for Advanced Architecture in Barcelona, die Vorreiter auf dem Gebiet selbstorganisiertes Planen und Bauen unter Einsatz von softwareunterstützter Produktionsmethoden nimmt an einem Horizon2020 Projekt Teil, mit dem Ziel open source software, open source hardware, digital maker Praktiken und open design lokalen Communitites nutzbar zu machen um ihre eigenen Messgeräte zu entwickeln. „Damit können [sie] ihre Umwelt verstehen lernen, und auf bestimmte Umweltprobleme (Wasser-, Luft-, Boden- und akustische Verunreinigungen) selbst hinweisen und Lösungen entwickeln.“<sup>2</sup>

---

1. [www.openbuildinginstitute.org](http://www.openbuildinginstitute.org)

2. <https://iaac.net/iaac/european-projects/making-sense/>

## 2 Suffkonseffizienz

*„Man gewöhnt sich so rasch. Man will Geld verdienen, um glücklich zu leben. Und die ganze Anstrengung und die beste Kraft eines Lebens konzentrieren sich auf den Erwerb dieses Geldes. Das Glück wird vergessen, das Mittel wird zum Selbstzweck“*  
*Albert Camus, Mythos des Sisyphos*

Dieses Kapitel erläutert zu nächst die Begriffe Effizienz , Konsistenz und Subsistenz und stellt ihre Bedeutung für Energieeinsparungsstrategien in den Ingenieurwissenschaften dar. Es wird ergänzt durch einen Versuch gesellschaftliche Kräfte darzulegen, die gelungenen technische Interventionen entgegenwirken. Unter der Zuhilfenahme einer gesamtheitlichen Betrachtung werden stichpunktartig Motive dafür aufgezeigt.

Seit dem Auftreten der "Grenzen des Wachstums" aus dem gleichnamigen Buchs des Club of Roms 1972 ist sich eine wachsende Zahl an Menschen darüber bewusst, dass dem Stoff- und Energieumsatz, sowie dem Emissionsausstoß unserer Volkswirtschaften natürliche Grenzen gesetzt sind. Weniger einig ist man sich über die Strategien, wie man mit dieser Erkenntnis umgehen soll. Wissenschaftler unterschiedlichster Fachbereiche haben sich in den letzten 40 Jahren darüber Gedanken gemacht. Ihre Strategien lassen sich in drei Denk- und Strategieansätzen zusammenfassen: Suffizienz, Effizienz, Konsistenz.

Doch wo bleibt die gesellschaftspolitische Antwort auf all die neuen Erkenntnisse? Verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen müsste ja in 30 Jahren eingeübt werden können. Sollte Bernard Stiegler in "Die Logik der Sorge" recht behalten, mit seiner Hauptthese von der Ablösung der Biomacht durch die Psychomacht, sollen unsere Gehirne nur mehr für den Konsum programmiert sein, („psychotechnologische Mobilmachung der Kultur- und Programmindustrien"), wodurch die verfügbare (Frei-)zeit der Gehirne besetzt und damit Aufmerksamkeit und Verantwortung zerstört wären. Dies würde erklären warum alle ethisch-moralischen Fragen rundum die Organisation nachhaltigen Zusammenlebens in Bewertungskataloge ausgelagert werden, die in den letzten Jahren als Anhängsel an Produkte der Green Economy den unreflektierten

Konsumenten über einen kleinen Aufpreis die Moral wiederentdecken lassen sollen. (z.B. Ethical banking der Gemeinwohlökonomie, EPDs (=Environmental Product Declarations), grüne Gebäude- und Produktausweise (wie ÖGNI, LEED, BREEAM, TQB, Klima Aktiv).

Zu allem Übel beziehen sich die Nachhaltigkeits-Bewertungskataloge der Bauwirtschaft nicht auf Qualitäten und Auswirkungen des menschlichen Interagierens, (wie z.B. Fragen nach der Art der Kooperation beim Herstellungsprozess, Relation zwischen persönlichem Ressourcenkontingent und globalem Gesamtkontingent) sondern auf unkontextualisierte Outputwerte. ( $\text{€/m}^2$ ,  $\text{CO}_2/\text{m}^2$ ) die nur dann erreicht werden können, wenn alle markttauglichen Anstrengung unternommen werden, um das Gebäude "intelligenter" zu machen. Dass dies automatisch bedeutet, sich der Technologie zu verpflichten und in Krisenzeiten das Gebäude verlassen zu müssen, falls man die nötigen Mittel zur Ansteuerung nicht mehr aufbringen kann, findet selten Bewertung. (Resilienzperformance)

## 2.1 Die drei Handlungsprinzipien der Nachhaltigkeit und ihre Konflikte

**Suffkonseffizienz** ist die Wortkombination aus den drei nachhaltigen Handlungsprinzipien "Effizienz", "Suffizienz", "Konsistenz", die drei Denkansätze für den „Übergang von einer ressourcen-zehrenden zu einer naturverträglichen Wirtschaft.“(Sachs & Et all. 2006: 165)

Im folgenden Einleitungskapitel werden diese drei Handlungsprinzipien und deren entgegenwirkende Logik dargelegt, wobei das Hauptaugenmerk auf die Suffizienzstrategie fällt. Sie sieht sich einer Vielzahl von Widerständen gegenüber. Die Suffizienzstrategie bietet die Möglichkeit, nach der Richtung zukünftiger Entwicklungen zu fragen und somit neue Diskursrahmen für die Ziele der Nachhaltigkeitsforschung zu eröffnen.

Quo vadis? Egal, ob die Regel "Wachstum = Wohlstand" nur bis zu einem gewissen Grad der Entwicklung demokratischer Gesellschaften zutrifft, oder nicht, muss die Entkoppelung von Ressourcenverbrauch und Wohlstand sofort vollzogen werden, um einer ökologischen Katastrophe zu entgehen. Ob das Bruttoinlandsprodukt vom Ressourcenverbrauch entkoppelt werden muss, ist in Folge die weniger relevante Frage.

Karl Polanyi beschrieb in "die große Transformation (1944)" die Notwendigkeit der Verabschiedung der ökonomischen Logik und wies darauf hin, dass dies in vielen kleinen

sequenziell und parallel verlaufenden Prozessen in verschiedenen Subsystemen stattfinden müsse, um das Ziel einer nachhaltigen Gesellschaft zu erreichen. Der Club of Rome beschrieb in seinem 30 Jahre Update von ‚Grenzen des Wachstums‘ 2008 die dazu passende Kritik. Die These der "Negativen Rückkoppelung": die Marktlogik diktiert die Richtung in der Forschung. Anstelle eines Fokus auf menschenzentrierte Lösungsansätze, kümmert sie sich um die Entwicklung neuer, effizienterer Möglichkeiten Produktionsketten auf aktuell verfügbare, günstigere Ressourcen abzustimmen. Anstelle für das Gemeinwohl (=intakte Umwelt) sinnvolle Lösungen zu entwickeln, orientiert sie sich an der betriebswirtschaftlichen Logik, um einzelnen Unternehmern die Teilnahme am Markt und Gewinn zu ermöglichen. (.Abb. 1 )

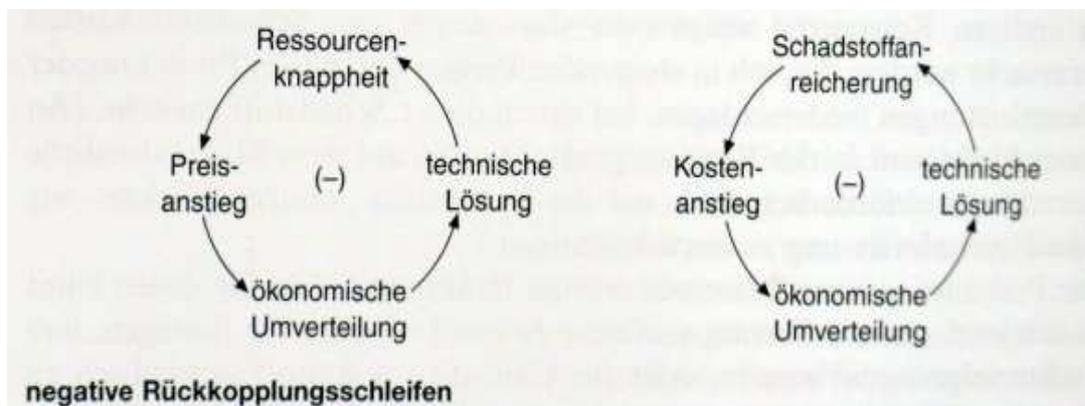


Abbildung 1: negative Rückkopplungsschleifen

Technische Lösungen konzentrieren sich auf die Entwicklung öko-effizienter Lösungen, folgend der Logik, wie erreiche ich die gleiche Leistung (Output) mit weniger Input; ignoriert dabei jedoch sämtlichen ökonomischen und sozio-kulturellen Hintergrund, vor dem ihre Erfindungen Einsatz findet. Würde der Designprozess technischer Lösungen diese Dynamiken berücksichtigen, käme es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu effektiveren Wirkung auf der Input und der Output(!) Seite von Dienstleistungen und Serviceeinheiten.

Die drei Handlungsprinzipien der Nachhaltigkeit:

Die **Effizienz** ist in der Welt der Ingenieurslösungen die am weitest verbreitete Strategie. Ihr Ziel ist den spezifischen Ressourceneinsatz eines Produkts oder einer Dienstleistung zu verringern. D.h. diese so zu gestalten, dass sie trotz eines sparsameren Ressourceneinsatzes immer noch die gleichen Gebrauchseigenschaften hat. (Hier sei auch gleich erwähnt, dass diese Eigenschaft ein innerer Treiber für Wettbewerb zwischen Unternehmen darstellt, und deshalb wenig Barrieren in der Akzeptanz der Strategie

vorhanden sind. So konkurrieren z.B. Ofenhersteller um den Wirkungsgrad eines Ofentyps, unabhängig davon ob die Herstellung eines solchen Ofens energieaufweniger ist oder nicht.)

**Entgegenwirkende Prinzipien:** Der Schwachpunkt der Effizienzstrategie liegt in ihrem Fokus auf einzelne Serviceeinheiten, anstelle auf den gesamtgesellschaftlichen Verbrauch zu achten. „Denn die Summe aller Einsparungen, die erzielt werden, kann durch die weltweit wachsende Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen aufgezehrt und überkompensiert werden.“ (Sachs & Et all. 2006: 166). Für diese als **Reboundeffekt** bekannte Mechanismen gibt es verschiedenste Ursachen, die im Allgemeinen eine Folge verschiedener - der kapitalistischen Wachstumslogik verpflichteter - äußerer und innerer Bedürfnistreiber sind.<sup>1</sup>

„Die direkten Rebound Effekte beziehen sich auf das Produkt bzw. die Dienstleistung, deren Effizienz gesteigert wurde. Der Energieverbrauch wird gesenkt und dadurch können: zusätzliche dieser Produkte / dieser Dienstleistungen konsumiert, die Qualität und der Komfort erhöht und / oder neue KonsumentInnen gewonnen werden. Diese direkten Folgen fördern jedoch weiteren Energieverbrauch und reduzieren damit den Einsparungseffekt.“(Lacher & Kanatschnig 2012:2).<sup>2</sup> Im Bereich Gebäudesanierung spricht man auch gerne vom Prebound Effekt um den errechneten Gewinn von dem tatsächlichen zu unterscheiden. Dabei wird hervorgehoben, wie der errechnete Energiebedarf eines alten Gebäudes in Folge von normierten Berechnungsmethoden vom tatsächlichen historischen Verbrauch durch eine kluge Nutzung abweicht. Dies kann bis zu 30% ausmachen. (ebenda:4) sowie (Sunikka-Blank & Galvin 2012: 266)

„Die indirekten Rebound-Effekte bezeichnen die Auswirkungen der technischen Effizienzsteigerung eines Produktes auf andere Produktgruppen oder Dienstleistungen. Steht dem Konsumenten z.B durch die Energieeinsparung mehr Kaufkraft zur Verfügung, können andere Produkte gekauft oder andere Dienstleistungen in Anspruch genommen werden, die zusätzlich mehr Energie verbrauchen.

Eine dritte Kategorie umfasst die gesamtwirtschaftlichen Rebound-Effekte. Sie beschreiben die durch die Effizienzsteigerung in einem Sektor ausgelöste Senkung des realen Energiepreises und die darauffolgenden Auswirkungen auf die sektorübergreifende Energienachfrage.“ (ebenda: 3). Die letzte Kategorie ist im Bezug auf

---

1.Genauer dazu bei Woynowski- Boris et al. Wirtschaft ohne Wachstum? Notwendigkeit und Ansätze einer Wachstumswende 2012. Bei den äußeren Wachstumstreibern handelt es sich um den Wettbewerbszwang dem Unternehmen ausgesetzt sind. Beim inneren um sozial-psychologische Zwänge auf der Ebene des Individuums.

2.Je nach Studie wird der direkte Reboundeffekt zwischen 0-50% pro Serviceeinheit geschätzt. [Report: "The Rebound Effect: Implications of Consumer Behaviour for Robust Energy Policies. A review of the literature on the rebound effect in energy efficiency and report from expert workshops." International Risk Governance Council, Lausanne, 2013..ISBN 978-2-9700772-4-4] S.15

den Klimaschutz die relevanteste.<sup>3</sup> Im großen und Ganzen zielen die meisten Einsparungseffekte darauf ab, durch die neue Technologie neue Märkte zu gewinnen, bzw durch die finanzielle Einsparung Investitionen an anderen Stellen der Volkswirtschaft zu ermöglichen und dort für neue Energienachfrage zu sorgen.<sup>4</sup> Lacher, Kanatschnig unterscheiden weiters in fünf unterschiedliche Gruppen von Reboundeffekten: Ökonomische Effekte, Ressourcen-Effekte, Systemische Effekte, Zeit-Effekte und Verhaltenspsychologische Effekte. Der "Moral Leaking Effekt" z.B. bezieht sich auf verhaltenspsychologische Effekte. Die Installation eines neuen effizienteren Heizsystems, kann den unachtsameren Umgang beim Lüften nach sich ziehen, und damit den Effekt der Anschaffung zunichte machen.

Erweiterter Rebound – systemische Effekte: als Beispiel hierfür dient Franz Josef Radermachers geschichtliche Analyse der Problemlösungsstrategien von Ingenieurwissenschaften bei großen Problemen der Menschheit – ablesbar in der Ernährung der Bevölkerung. "Die Welt war immer voll<sup>5</sup>" bedeutet in diesem Sinne, dass das Bevölkerungswachstum sich immer als sofortiger Rebound an die maximalen technischen Möglichkeiten Nahrungsmittel zu produzieren, angepasst hat. Jede gelungene Innovation aus der Ingenieurskunst führt damit zur sofortigen Erhöhung der Population und zur Skalierung des ursprünglichen Problems. (Die Ein-Kind-Politik Chinas wird hier als positiver Lösungsansatz betrachtet. Sie ist ein Beispiel für zwangsverordnete Suffizienzpolitik)

Die **Konsistenz** verlangt nach einer umweltverträglichen Zirkulation von Stoffflüssen. Das ist einerseits möglich, in dem nur in die Ökosphäre rückführbare Stoffe verwendet werden, oder der Stoffkreislauf der Technosphäre von jenem der Ökosphäre klar trennbar bleibt. Der Wechsel von fossilen Energieträgern auf erneuerbare zur Energiebereitstellung wäre ein Beispiel dafür, solange die nötigen Infrastruktur Anlagen recycelt werden können oder aus naturnahen Stoffen bestehen, auf jeden Fall nicht in Deponien entgelagert werden müssen. Bei einem perfekt konsistenten "Cradle-to-Cradle<sup>6</sup>" Stofffluss müsste man sich weniger Gedanken über eine Reduktion des

3. Bei indirekten oder gesamtwirtschaftlichen Reboundeffekten ist die Streuung in den Schätzungen verschiedener Studien noch größer. Sie liegen bei 10 bis über 100%. [Report: "The Rebound Effect: Implications of Consumer Behaviour for Robust Energy Policies. A review of the literature on the rebound effect in energy efficiency and report from expert workshops." International Risk Governance Council, Lausanne, 2013..ISBN 978-2-9700772-4-4] S.19

4. Jeder neue € , der volkswirtschaftlich generiert wird, verursacht derzeit laut Postwachstumsforscher Niko Paech ca. +1kg CO<sub>2</sub>eq Emissionen.

5. Zitat von F.J Radermacher im Rahmen einer Vorlesung "zukunftsfähige Landwirtschaft" Martin-Luther-Universität Wittenberg, 14.1.2016 <https://www.youtube.com/watch?v=1Dgm868hd8w>

6. Cradle to Cradle (engl., dt. sinngemäß „Von der Wiege zur Wiege“) ist ein Ansatz für Kreislaufwirtschaft. Er wurde seit Ende der 1990er Jahre von dem Chemiker Michael Braungart und dem Architekten William McDonough entwickelt. Cradle-to-Cradle-Produkte sind nach Braungart und McDonough Produkte, die entweder als biologische Nährstoffe in biologische Kreisläufe zurückgeführt werden können oder als „technische Nährstoffe“ kontinuierlich in technischen

Energiedurchsatzes machen. Man kann sogar weniger effiziente Prozesse erlauben, solange die Abfallprodukte einfach in anderen Kreisläufen weiter verwertbar sind (upcycling<sup>7</sup>). Als Folge der Erkenntnis das alles natürliche Leben keinen Abfall kennt, nannten die Gründer des Cradle-to Cradle Prinzips ihr Folgewerk "Intelligente Verschwendung<sup>8</sup>", mit dem Hinweis, dass das neue Prinzip ökonomisches Wachstum zulassen kann, ohne die ökologische Krise zu verstärken.

**Entgegenwirkende Prinzipien:** Schon im Jahr 2004 äußerte sich das Wuppertal Institut für Klima- und Energieforschung: „Auch die Konsistenzstrategie ist kein Allheilmittel. Autos mit wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellen zum Beispiel belasten zwar nicht mehr die Atmosphäre, doch brauchen und verbrauchen sie Flächen, Infrastrukturen, begrenzt verfügbare Materialien. Auch die Brennstoffzelle muss hergestellt und entsorgt, auch der Wasserstoff muss bevorratet und transportiert werden.“ (Linz 2004: 21. Konsistenz verwandelt also das Emissionsproblem zum großen Teil in ein Problem der Flächenbeanspruchung und (-zuteilung), und damit in ein gesellschafts- und geopolitisches. Reiche Länder sind im Kauf von Flächen bevorteilt gegenüber den Ländern des Südens und können ihren ökologischen Fußabdruck in andere Länder auslagern.

Die Frage der globalen Gerechtigkeit sieht hier ein pessimistisches Szenario vor uns: „Eliten [deren Kapital wir für eine Transformation bräuchten] sind eher an einer Brasilianisierung der Welt interessiert“ (Franz Josef Radermacher, Global Marshallplan), als in das Investment von Green Technologies. Doch selbst wenn dieses Kapitel aufzubringen wäre, bräuchte es eine internationale Exekutive um den Zugriff auf energieproduzierende Flächen auch finanzschwachen Ländern zu sichern. (Länder mit hohem Bevölkerungszuwachs und hohen Wachstumsraten wie Südafrika oder Indien werden die globalen CO2 Emissionen weiter erhöhen, auch wenn westliche Länder ihre Energieproduktion auf regenerativ umstellen könnten.)

Es ist eine Schicksalsfrage, ob finanzschwache Länder in eine Rechnung miteingeschlossen werden und wie weit eine globale Kooperation gehen kann. (Globale Empathie, Club of Rome). Noch fehlen demokratische Werkzeuge, um die Gerechtigkeitsfrage (alle dieselbe Stimme, alle die gleiche Ressourcenzuordnung) umsetzen zu können. Ohne diese Strukturen kann die Produktion immer in schwächere, weniger regulierte Länder ausgewiesen werden. Die "ökosoziale Marktwirtschaft" und der "global Marshallplan" plädieren aus dieser Sichtweise auf den erhöhten Fokus auf sozial-

---

Kreisläufen gehalten werden.

7. Vergleiche dazu die europäischen Strategien zur Müllvermeidung: Richtlinie 2008/98/EG (Abfallrahmenrichtlinie): in hierarchischer Anordnung: 1.vermeiden (by design), 2.wiederverwenden (reuse), 3.Recycling (bzw upcycle), 4.Verwertung (z.B.energetisch), 5.Beseitigung (z.B. Deponierung)

8.Untertitel: The Upcycle: Auf dem Weg in eine neue Überflusgesellschaft (2013)

administrative Innovationen, als auf naturwissenschaftlich - technische Innovationen. "Die Global Governance ist nicht kompatibel mit den Sustainable Development Goals"<sup>9</sup>. Es besteht wenig Interesse an einem globalem Finanzausgleich.

Effizienz- und Konsistenzstrategien werden uns nicht aus der ökologischen Krise herausholen können. "Der weltpolitische Strukturwandel lässt eine konzertierte Abschwächung der Nachfrage als unwahrscheinlich erscheinen."(Linz 2011: 6) Trotz Einsparungsmaßnahmen durch effizientere Technologien errechnet das Wuppertal Institut einen Nachfrageüberhang von einem Drittel der vorraussichtlichen Gesamtnachfrage. Pessimistisch betrachten Sie die Deckung der Nachfrage durch die Konsistenzstrategie, da die Nutzbarmachung erneuerbarer Energien technisch nicht ausgereift ist, der politische Wille fehlt, die Bereitstellung des Kapitals ungewiss ist und durch die Verknappung der Rohstoffe auch der Erschließung erneuerbarer Energien Grenzen gesetzt sind.

Als Überschlagsrechnung für den Kapitaleaufwand zur Etablierung einer flächendeckenden PV Infrastruktur dient dieses Beispiel: Der österreichische pro Kopf Energiebedarf betrug 2011 ca. 37MWh. Dieser würde in etwa durch 370m<sup>2</sup> PV bereitgestellt. (ohne Energieverluste in der Speicherung). Die Kosten für Kauf und Herstellung der PV-Flächen betragen ca. 180€/m<sup>2</sup> für 10kWp. (+20€ für die Grundstückskosten). Pro Person kämen damit 370m<sup>2</sup>x200€= 74.000€ Investitionskosten auf uns zu. Für die gesamte österreichische Volkswirtschaft wären das 592mrd €.

Einiges der geäußerten Kritik könnte sofort ad acta gelegt werden, sobald entweder eine neue Technologie die Energieherstellung revolutioniert und sie kostengünstig allen zugänglich ist, oder ein übernationales fair use Übereinkommen die gerechte Zuordnung von Energieflächen regelt.

Dem Begriff "**Suffizienz**" wohnt derzeit noch eine gewisse wissenschaftliche Unschärfe inne. „Das lateinische *sufficere*, gebildet aus *sub* und *facere*, bedeutet so viel wie „zu Gebote stehen, hinreichen, genug sein, im Stande sein, vermögen“. Mit dem englischen *sufficient/sufficiency* ist ebenso das gemeint, was die Erwartungen erfüllt, was Befriedigung schafft oder ermöglicht, was genug und was angemessen ist.“ (Kopatz 2014:8)

*"Synonyme für Suffizienz sind Begriffe wie Mäßigung, Bescheidenheit, Sättigung und Genügsamkeit. Mit dem Prinzip Suffizienz ist aber auch die Auseinandersetzung mit Fragen nach dem «optimalen» bzw. «richtigen» Mass für das gute Leben und die Suche*

9.Zitat von F.J Radermacher im Rahmen einer Vorlesung "zukunftsfähige Landwirtschaft" Martin-Luther-Universität Wittenberg, 14.1.2016 <https://www.youtube.com/watch?v=1Dgm868hd8w>

*nach einer Balance zwischen Materiellem und Immateriellem sowie Quantität und Qualität verknüpft. Eine sachliche Umschreibung [wäre]: Suffizienz zielt auf die Reduktion benötigter Material – und Energiemengen und Emissionen, insbesondere Treibhausgasen. Auf der einen Seite erfolgt dies über einen haushälterischen Umgang mit energierelevanten Gütern und Dienstleistungen. Auf der anderen Seite werden nicht-materielle Güter [z.B. stadträumliche Qualitäten, Lebensqualität] und Dienstleistungen aufgewertet. Dies führt zu veränderten Lebens- und Konsumstilen in der Gesellschaft.<sup>10</sup> (Jenny et al. 2013): i).*

Die Suffizienz kann die richtige Frage stellen und die Verwechslung von Mittel und Zweck aufzeigen. Angewendet auf ein Beispiel hieße dies: Der Ort vor der Haustüre, könnte viel Freizeitpotential zu Verfügung stellen, ist aber nicht mehr benutzbar, da wir ihn zur schnellen Fortbewegung ausgebaut haben. Wo wir darauf hinfahren und zu welchem Zweck ist irrelevant. Hauptsache weit und schnell.

Fußgängerzonen wären ein Beispiel für eine stadtplanerische Intervention auf Basis der Suffizienzstrategie. Auf ein kleines Stadtviertel angewendet, kann die Nutzung von privaten PKWs für die Zurücklegung kurzer Wegstrecken wirksam verhindert werden. Durch die akustisch beruhigende Maßnahme wächst die Akzeptanz sich wieder langsam im Straßenraum fortzubewegen oder gar dort zu verweilen.

Bedeutet Suffizienz, dass wir in Folge auf alle Flugreisen in ferne Urlaubsziele verzichten sollen, und anstelle unsere eigene Umwelt so zu gestalten, dass wir uns darin wie in einem idyllischen Urlaubsort fühlen? Ganz nach dem Motto Weniger ist mehr? „Nein, weniger ist nicht mehr, weniger ist weniger.“<sup>11</sup> Dies könnte durch das Einplanen von Reserven erreicht werden. Konkret: Reserveflächen in Städtebau und Raumplanung, Spielraum bei ökonomischen Berechnungen, nicht maximales Ausnutzen von Bruttogeschoßflächen, nicht maximales Ausreizen von technisch Möglichem, Reduktion von Konsum, Freihalten von nicht definiertem Raum in Zeitplanung, Dematerialisierung, usw.

Suffizienz ist demnach eine Art Selbstschutz vor Reizüberflutung: Jeder braucht Zeit das Konsumierte zu genießen. Wenn keine Zeit dafür mehr da ist, reduziert sich der Gebrauchswert der Ware, und die Zufriedenheit des Konsumenten. Entschleunigung ist also die Vergrößerung der Zeitspanne zwischen zwei Konsumhandlungen (Niko Paech) Die Folge ist die Intensivierung des Erlebnisses. Suffizienz zielt also auf das Wohlergehen des Einzelnen ab und richtet danach die Ressourcenabfrage aus.

---

10.Suffizienzdefinition der 2000W Gesellschaft, Zürich

11.Titel eines Artikels in der Deutschen Bauzeitung 06/2015 zum Thema Suffizienz von Arne Steffen, Matthias Fuch.

Als Irrtum bezeichnet Paech, dass „Konsum Wohlstand durch betriebswirtschaftliche Effizienz erzielt“ wird. Er basiert auf drei Entgrenzungen: einer zeitlichen, "Haben jetzt, zahlen später", wobei die staatliche Subventionierung unseren Wohlstand möglich macht. Der Staat verschuldet sich dabei. Eine physische Entgrenzung: "Automatisierung, Energieumwandlung". Wir lagern unsere physischen Möglichkeiten auf Energie aus, und die stehlen wir größtenteils. Eine räumliche Entgrenzung: wir konsumieren Produkte die größtenteils in Billiglohnländern hergestellt werden. Dieser Wohlstand ist ein Leben über die Verhältnisse. Entrümpelung heißt die Konzentration auf einige wenige Dinge. Durch weniger Konsum wird der Konsum aufgewertet. Suffizienz ist die Voraussetzung für "Glücklichkeit" oder auch Steigerung der Lebensqualität.

Wobei **Lebensqualität** nicht gleich **Lebensstandard** ist: Der Lebensstandard beschäftigt sich nur mit Gütern und finanziellen Möglichkeiten, die Lebensqualität jedoch darüber hinaus mit Gesundheit, sozialer Zugehörigkeit, persönlicher Beziehung, sozialen Aufgaben, Selbstverwirklichung, Möglichkeit und Fähigkeit sich erreichbare Ziele zu setzen und Niveau von Kunst und Kultur.

„Suffiziente Verhaltensweisen zielen somit auf eine Verringerung des pro Kopf-Verbrauchs von Material- und Energiemengen, durch die eine Reduktion der Anschaffung neuer Güter, den Kauf von kleiner dimensionierten Gütern sowie durch eine sparsame bzw. reduzierte Nutzung von Gütern und Dienstleistungen. Dies kann über einen Verzicht erfolgen, aber auch durch vermehrtes Teilen, Mehrzwecknutzungen und eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Gütern durch leihen, tauschen und die Anschaffung und Reparatur qualitativ hochwertiger Produkte.“ (Jenny et al. 2013: ii)

„Suffizienz zielt auf die Reduktion benötigter Material - und Energiemengen und Emissionen, insbesondere Treibhausgasen. Auf der einen Seite erfolgt dies über einen haushälterischen Umgang mit energierelevanten Gütern und Dienstleistungen. Auf der anderen Seite werden nicht-materielle Güter und Dienstleistungen aufgewertet. Dies führt zu veränderten Lebens- und Konsumstilen in der Gesellschaft.“ (ebenda: 8)

Das Auflösen bestehender Verhaltensweisen kann neue Räume freigeben. Unter 'empty nest' (das Verhaften älterer Verheirateter in zu großen Wohnungen), "cohort effects" (z.B. das Horten vieler alter Gegenstände auf großen - in Wohnhäusern zumeist beheizten -Lagerräumen) und "aging effect" sind der Suffizienzforschung diese Einsparungsstrategien bekannt. (Bierwirth & Thomas 2015: 75)

Suffizienzstrategie als ein Schutzmechanismus vor infrastrukturellem Versagen: Sind Gebäude der Art entworfen, dass bei Ausfall einer Haustechnikkomponente oder

eines Energieträgers trotzdem eine Weiternutzung möglich ist, trägt die suffiziente Planungsstrategie zur Widerstandsfähigkeit von Infrastruktur in Krisenfällen bei und erhöht den Grad an Resilienz<sup>12</sup> der Konstruktion.

„Bauherrenschaft, Verwaltung und Nutzende müssen ihren Beitrag zur Erschließung des Potentials beitragen. Suffizienz kann gefördert werden, sie bedingt aber ein gesellschaftliches Umdenken.“(Aumann 2012: 19)

**Entgegenwirkende Prinzipien:** "Angst vor der Krise", benennen Befürworter der Postwachstumsökonomie eine der großen Widerstände, wenn sie Konsumreduktion als Suffizienzstrategie zur Lösung der ökologischen Krise in den Raum stellen. Man wäre sich im klaren, dass dies eine reduzierte Arbeitszeit zur Folge hätte, und damit niedrigere Löhne zu erwarten hätte. Suffizienz erfordert jedoch ein Umdenken und Verhaltensänderungen, die im Umfeld der heutigen Konsumgesellschaft mit dem großem Wohlstand und den vielfältigen Angeboten nicht leicht fallen.

Schwierigkeiten in der Akzeptanz des Begriffs entstanden weiters durch negative Konnotationen wie „Verzicht, Einschränkung, Entsagung, Abstinenz, Sparen, Disziplin oder Selbstbegrenzung.“ Diesem Missstand wird mittels Aufladung der Konnotation durch Werte wie: „Weniger Quantität, mehr Qualität / Qualität statt Quantität. Von nichts zu viel. Weniger ist mehr. Gut leben, statt viel haben / Mehr leben, weniger kaufen. Leicht leben. Qualität durch Mässigung. Optimum statt Maximum. Zeitwohlstand statt Güterwohlstand. Sein statt Haben. Bewusster Konsum. Simplify your life / Small is beautiful. Das Warenglück ist nicht das wahre Glück.“ (Jenny et al.2013: 6) entgegengewirkt.

Eigentlich verfolgt die Ökonomie in ihrer ursprünglichen Wortbedeutung "Haushalten" das gleiche Ziel, wie die Suffizienz - nämlich das Ausloten des angemessenen Einsatzes von Ressourcen. Doch seit der Industrialisierung beschränkt sie ihren Blick auf betriebswirtschaftliche Sichtweisen – und dadurch fehlt der Ökonomie der Blick aufs Ganze. Globale Zusammenhänge werden ausgeblendet, mit dem Ergebnis, dass eigener Verzicht nicht abgebildet werden kann, und dadurch der Vorteil für Andere (bei der globalen Zuteilung von Ressourcen) nicht abbildbar bzw bewerbbar ist.

---

12.Resilienz: Die Fähigkeit eines Systems, Störungen zu absorbieren und sich angesichts von Veränderungsdruck neu zu organisieren, wobei Funktion, Struktur, Identität und Rückkoppelungsprozesse im Wesentlichen erhalten bleiben.

“Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlungen verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf der Erde”(Jonas 1979: 36). Der Idee des ökologischen Imperativs steht das Dogma des ökonomischen Imperativs entgegen. Sein Wirken führt zur Auslagerung von Kreativität, Phantasie und Verantwortung. “Pflicht ist, unter Zurückstellung eigener Neigungen nach eigener Höchstleistungen zu streben und die Erwartungen der Eltern und vor allem der Lehrer und Vorgesetzten überzuerfüllen. Wer das tut, den versetzen, befördern, bezahlen wir. Wer sich nicht dafür aufopfert, muss gehen oder in prekären Zuständen leben.” (Dueck,2013)

Suffizienz fragt nach einfachen Lösungsstrategien, um ein angemessenes Maß eines individuellen Bedürfnisses zu erfüllen ohne die Rückkoppelungen auf gesellschaftlicher Ebene außer Acht zu lassen. Um diese Rückkoppelungen unter Kontrolle zu bringen, muss also ein gemeinschaftliches, inklusives Miteinander angestrebt, und versöhnliche, undogmatische Agreements , im Vorfeld ausgehandelt werden, um das angemessene Maß immer wieder neu und situationsabhängig auszuhandeln. Im Zentrum der kritischen Auseinandersetzung stehen hierfür die "Bedürfnisse". Und die Frage, ob wir überhaupt dazu fähig sind ein Verständnis für unsere Bedürfnisse zu entwickeln, könnten wir diese in absoluter Selbstbestimmung äußern?

„Grundsätzlich lassen sich in allen bedürfnistheoretischen Arbeiten – und zwar unabhängig von der disziplinären Herkunft<sup>13</sup> - zwei gegensätzliche Positionen ausmachen. Die eine Position, zu der – bei aller Unterschiedlichkeit – Maslow (Psychologie) und Hondrich (Soziologie) gehören, sieht menschliche Bedürfnisse als anthropologisch gegeben an. Der Mensch wird mit ihnen geboren und differenziert sie im Prozess der Sozialisation ontogenetisch aus. Die andere Position (Gronemeyer) versteht Bedürfnisse als Ergebnis eines Entfremdungsprozesses und Signal für ein Machtverhältnis. Der Mensch werde durch die moderne Produktion seiner Daseinsmächtigkeit beraubt und gerate in Abhängigkeit, d.h. in einen Zustand der Bedürftigkeit. Nach dieser Vorstellung entwickelt der Mensch historisch Bedürfnisse erst, nachdem er seiner Selbstbestimmung, der Fähigkeit zur Subsistenz (Lebenserhaltung) beraubt worden sei. Seit der Industrialisierung seien Bedürfnisspannungen "zu einer alltäglichen Bedingung des Handelns geworden". Daseinbemächtigt ist der Mensch nach Gronemeyer, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Erstens hat der Mensch ungehinderten Zugang zu dem, was die Natur gewährt. Er wird zweitens nicht behindert im systematischen Gebrauch seiner Fähigkeiten und drittens kann er die Ziele seines Handelns so bestimmen, dass sie mit

13. Gemeint sind hier Soziologie, Psychologie, Anthropologie, Philosophie/Theologie, Erziehungswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften

seinen Lebensumständen und seinen Fähigkeiten abgestimmt sind. (vgl Gronemeyer 2002,S44)“ (Mägdefrau 2007)S.28 Dieses Verständnis von Bedürfnis (eher Bedürftigkeit), neben die Stelle des Imperativs zur Ressourcenschonung gesetzt, macht verständlich, dass es sich hier um zwei in entgegengesetzt wirkende Prinzipien handelt. Ernstgenommene Suffizienzpolitik muss es sich somit zur Aufgabe machen "**Kooperative Ökonomien**" (share economy oder commoning) und "**Selbstbestimmtes Handeln**" als integrale Bestandteile der Suffizienzlogik zu machen.

Noch spürbarer sind die Differenzen dieser entgegengesetzten Kräfte, bedient man die marxistische Kapitalismuskritik. Sie nimmt die Möglichkeit zur Kapitalakkumulation als die bestimmende Kraft im kapitalistischen System wahr. Waren sind dazu da Geld zu machen - und nicht Bedürfnisse zu stillen. Für den Kapitalisten ist die Ware einzig dazu da über ihren Verkauf einen Mehrwert aus ihr herauszuholen (g-w-g"). Der Konsument wird instrumentalisiert, damit das Unternehmen überleben kann. Der Wettbewerb zwischen den Unternehmern (=Machtkampf einzelner konkurrierender Akteure) und die arithmetische Logik der Betriebswirtschaft sind die Treiber für eine effiziente Aneinanderreihung von Produktionsketten. (äußerer Zwang)

Doch wie ist es möglich Menschen zum Kauf dieser Produkte in immer höherer Frequenz zu motivieren? Die Vermittlung des Nutzens der Ware wird mittels Werbung in Form von emotional aufgeladenen Botschaften an den Konsumenten übertragen. Dieser hat das Gefühl mit dem Kauf der Ware ihm vermeintlich eigene Bedürfnisse abzudecken. Auf der Ebene des Individuums wirkt die Werbung als Verstärker zum Konsum. "Werbung schmiedet Verbindungen zwischen dem Konsumenten[.] und den in den Waren verkörperten Werten." [Boli in Sedlacek 2014] und bindet ihn an sie. Edward Bernays, ein Verwandter Sigmund Freuds und der Erfinder der Idee "Public Relations" hat sehr früh diesen Zusammenhang entdeckt und es verstanden ihn zu einer Zeit einzusetzen, in der Firmen ihre Waren noch einzig über den funktionalen Wert bewarben. Doch über Funktionalität (=Langlebigkeit, Zeiteinsparungspotential, etc), also dem Konsumenten dienende Eigenschaften, war kaum Absatzsteigerung möglich. Erst durch die Verknüpfung von emotionalen Attributen an die zu bewerbenden Konsumgüter, wurde es möglich den Konsumenten an seinen nicht offensichtlichen Mangel zu erinnern. Endlich konnten die technisch schon längst vorhandenen Mittel zur Massenproduktion überhaupt exploitabel gemacht, und die Gewinne der kapitalistisch getriebenen Großunternehmer in die Höhe geschraubt werden. Denn wer hätte sonst all die plötzlich im Überfluss vorhandene Menge an Waren gekauft? Der zufriedene Kunde wohl kaum.

Mangel - auf emotionaler Ebene vorhanden - wird durch den Konsum materieller Gegenstände zu "befrieden" gesucht, ohne wirklich den Kern des inneren "Leidenskampfes" zu treffen und damit zu lindern.

Easterlin untersuchte 30 Umfragen aus 19 Ländern aus dem Zeitraum von 1946 bis 1970. Er beobachtete bei internationalen Vergleichen einen schwächeren Zusammenhang zwischen subjektivem Glück und Einkommen als bei intranationalen Vergleichen. Auch stellte er anhand einer intertemporalen Studie fest, dass US-Amerikaner im untersuchten Zeitraum trotz Einkommenszuwächsen nicht glücklicher geworden seien. Easterlin führte als mögliche Erklärung an, dass relatives Einkommen ein besserer Prädiktor von subjektiver Zufriedenheit sei als absolutes Einkommen. Er wiederholte seine Studie in den folgenden Jahrzehnten mehrmals und kam jeweils zum selben Ergebnis. (Easterlin 2001)

Eine häufige Interpretation dieser Ergebnisse lautet: „Wenn grundlegende Bedürfnisse gestillt sind, führt mehr materieller Reichtum nicht zu mehr Glück.“ (Graham 2008)

Auf den Bereich des Wohnens bezogen können wir mit Bill McKibbens sagen: "wir haben Freunde durch Quadratmeter Wohnfläche ersetzt. Im Original: „we traded stuff for connection“ (Hari 2015) Die direkten Verbindungen "face-to-face" Freundschaften gehen im selben Ausmaß zurück, wie unsere Kaufkraft steigt. Als Kompensation für diesen Bonding Verlust, springen entweder Konsumgüter, oder die neuen digitalen Kommunikationstechnologien ein. Unser Bedürfnis nach Resonanzbeziehungen (Rosa 2016) zu anderen Menschen wird z.B. durch das Erheischen von "likes" 24h am Tag. oder das Aufsuchen von Dating Plattformen substituiert, ohne dass es je zu lebendigem Austausch kommt. Das Verlangen nach menschlichen Beziehungen wird in ein Objektbegehren übersetzt. Diese erfüllen nie das Versprechen, so dass eine (Konsum-)suchtspirale entsteht.

Die Kultur des Warenkapitalismus hat sich der Art verräumlicht, dass wir in Analogie zur Methodik der Naturwissenschaft in kleinen zerteilten hochspezialisierten Räumen , die uns die Stadtplaner seit der moderne zuweisen, vereinsamen. Hier trifft wieder die Logik von Werbung ein, die uns in unserer Einsamkeit abzuholen versucht und durch die strategisch konstruierten Spots, Kosum als Lösung oder zumindest Ablenkung propagiert.

Sucht entsteht unter anderem durch das fehlende Bonding – das natürliche menschliche Bestreben Verbindung / Resonanz mit der Umwelt herzustellen. Ist es Individuen nicht möglich in einer Gesellschaft präsent zu sein (aufgrund von Ängsten,

Stresszuständen, ..) suchen sie sich eine Ausweichmöglichkeiten für diese Mängel. Was aber, wenn uns aus einer Kombination aus ökonomischen Zwängen und der Art wie wir unseren Lebensraum entworfen haben, die Möglichkeit zu Bonding genommen wurde? Welche Arten von Bonding suchen sich Menschen in solch einer lebensfeindlichen Umweltbedingung aus?

Architekturpsychologie, Wahrnehmungsdefizite: relationale Raumvorstellung, nicht-tangible Aspekte, Raumbild. emotionale Dimension nicht wegen ihrer Subjektivität ausgeschlossen. Verlust der Wahrnehmung des ganzheitlichen Raums. Architekten versuchen das "Alleinstellungsmerkmal" zur Ware zu machen. Dadurch entsteht der Hyperindividualist, der sich gar nicht in eine Gesellschaft einordnen möchte. (Pfister 2011: 163)

Suffizienzstrategien scheinen also vom Gelingen von der Art u Weise des menschlichen Zusammenlebens und -wirtschaftens abzuhängen bzw. zu dessen Übersetzung in gebaute Infrastruktur maßgeblichen Beitrag zu leisten. Viele Gemeinschaften betreiben eine Praxis des Miteinanders schon heute. In neuen „Reallaboren“ setzen sie Formen des suffizienten Zusammenlebens um. Diese findet man mehr und mehr in Form von Baugruppen, Ökodorfbewohnern, Anhängern der share economy-, open source-, Commons-, Maker- und TransitionTown Bewegungen.

Die Widerstände bei der Umsetzungsfähigkeit einzelner Suffizienzparameter in urbanen Umwelten hängen scheinbar mit der Entfremdung zusammen, die wir im täglichen Konsums urban-ökonomischen Raums erfahren. „Nur wenn Städte lebenswert sind, lassen sich die politischen Maßnahmen gegen Zersiedelung und Flächenverbrauch durchsetzen. Nur wenn der öffentliche Raum attraktiv ist, sind die Menschen bereit, auf die ständige Ausweitung von privater Wohn- und Gartenfläche zu verzichten. Außerdem kann die Stadtgestaltung einen suffizienteren Lebensstil anregen. Städter dürfen am Wochenende nicht vor der Wahl stehen, aufs Land zu flüchten, oder zu shoppen - sie müssen in der Stadt Gemeinschaft, Erholung und Natur finden.“ (Schneiderwind & Zahrnt 2013: 79f)

## 2.2 Auf dem Weg zur resilienten Stadt: Salutogenese, Konvivialität und Commoning

*„Ein Hauptcharakteristikum der gegenwärtigen zunehmend kapitalistischen Marktwirtschaft ist, dass Ziele (Bedürfnisbefriedigung, Lebensqualität, Gemeinwohl)*

*und Mittel (Geld, Gewinn, Kapital) verwechselt werden. Um dieses Missverhältnis zurechtzurücken, soll die wirtschaftliche Erfolgsmessung an die verfassungsmäßigen Ziele des Wirtschaftens (Gemeinwohl) angepasst werden. Gemeinwohlbilanz (Unternehmen) und Gemeinwohlprodukt (Volkswirtschaft) messen zukünftig direkt die Zielerreichung. Je ethischer sich Unternehmen verhalten, desto leichter sollen sie zum Erfolg kommen: genau umgekehrt wie heute. So kann eine voll-ethische Marktwirtschaft entstehen: eine soziale, ökologische, humane, solidarische und demokratische Marktwirtschaft. Die Gemeinwohl-Ökonomie ist zudem eine wirklich liberale Marktwirtschaft in der Bedeutung, dass alle Menschen die gleichen Rechte, Freiheiten und Chancen genießen sollten, was derzeit nicht der Fall ist. Solange die Marktwirtschaft eine kapitalistische ist, wird sie – infolge der mit der falschen Zielsetzung einhergehenden Machtkonzentration – tendenziell illiberal. Die Gemeinwohl Ökonomie ist eine Marktwirtschaft ohne Kapitalismus, wodurch sie erst zu einer liberalen Marktwirtschaft werden kann.“*

*(Gemeinwohl-ökonomie-bewegung, 2014)*

Ist die fortschrittsfördernde Kraft des Kapitalismus der Wettbewerb, ist es für das Commoning die Kooperation. Dadurch soll die „Konkurrenz zwischen Ökologischem und Sozialen“ (Weber 2012: 37) aufgehoben werden. Die Funktionsprinzipien beziehen sich auf eine Art „biologischen Liberalismus“ (ebenda: 34), der von der Vereinbarung Natur mit Gesellschaft/Kultur ausgeht. Die wichtigsten Grundlagen für Wirkungsprinzipien orientieren sich am Wesen der Biosphäre: Sie ist nicht effizient, die Biomasse bleibt konstant, Energie ist in Form von Sonnenlicht im Übermaß vorhanden, Eigentum ist ihr nicht bekannt, Symbiose und Kooperation siegt über Konkurrenz, jede Individualität ist in ihrer Bezogenheit auf ihre Umwelt der symbolischen Allmende geschuldet. Die Bedeutung der Commonslogik bezogen auf ihr Potential zur Ressourceneinsparung ist in der folgenden Graphik (Abb.2) erläutert. Damit das Commoning auch gelingt und nicht Ressourcenbestände knapp werden, hat Elinor Ostrom in ‚Governig the Commons‘ (dt. die Verfassung der Allmende) 10 Regeln für ein Gelingendes Gemeingutmanagement entwickelt.

Viele der im Kapitel 2.1 beschriebenen entgegenwirkenden Kräften zu den drei Handlungsprinzipien werden von der Commonslogik aufgehoben. Reboundeffekte werden geringer, wobei die Notwendigkeit für hohe Effizienzgrade nachlassen kann. Aushandlungsmechanismen auf gleicher Augenhöhe für eine gemeinsame, faire Nutzung von Flächen für die konsistente Energieproduktion der unterschiedlich entwickelten Communities werden ermöglicht.

Einfache Beispiele für die Nutzung von Commons heute sind: alpine Weideflächen oder transnational genutzte unterirdische Trinkwasserreserven, aber auch Autobahnen oder open source software. In Bezug auch ein Individuum steht auch ihm/ihr mit dem globalen Angebot an Autobahnen ein im Überfluss nutzbares Gemeingut zur Verfügung, dass aus den Steuergeldern aller (gesellschaftliche Übereinkunft) entspringt.

	GEWINNLOGIK	COMMONS-LOGIK
<b>GRUNDÜBERZEUGUNGEN BEZÜGLICH ...</b>		
<b>Ressourcen</b>	Knappheit ist gegeben oder wird hergestellt.	genug für alle durch Teilen (rivale Ressourcen) Fülle (nichtrivale Ressourcen)
	Strategie: »effiziente« Ressourcenzuteilung	Strategie: Gestaltung der Sozialbeziehungen ist entscheidend für nachhaltige und faire Ressourcennutzung.
<b>Menschenbild</b>	individueller Nutzenmaximierer (Homo oeconomicus)	kooperationsfähiges soziales Wesen
<b>Mensch – Natur/ Mensch – Beziehung</b>	Trennung im Sinne von: Entweder – Oder Individualismus – Kollektivismus Mensch – Natur	Interrelationalität: Das Eine existiert durch das Andere.
<b>Träger des Wandels</b>	machtvolle Interessengruppen oder institutionalisierte Politik	Gemeinschaften und ihre Netzwerke Die Lösung kommt von den Rändern.
<b>Fokus auf</b>	Tauschen Wirtschaftswachstum (BIP) Effizienz Zeiteinsparung	Nutzen Gemeinwohl Komplementarität Zeitverausgabung
<b>Kernfragen</b>	Frage: Was lässt sich verkaufen?	Frage: Was wird zum Leben gebraucht?
<b>GOVERNANCE</b>		
<b>Entscheidungsprozesse</b>	hierarchisch; Top-down Anordnung und Macht	horizontal; Bottom-up Selbstorganisation und Monitoring
<b>Entscheidungsprinzip</b>	Mehrheitsprinzip	Konsensprinzip
<b>SOZIALBEZIEHUNGEN</b>		
<b>Machtverhältnisse</b>	Tendenz: Zentralisierung (Monopolisierung)	Tendenz: Dezentralisierung (Autonomie)
<b>Besitzverhältnisse</b>	Exklusives Privateigentum: »Mit meinem Eigentum tue ich, was ich will.«	Gemeinsam genutzter Besitz: »Für meinen Mitbesitz bin ich mitverantwortlich.«
<b>Zugang zu rivalen Ressourcen (z.B. Wasser, Land, Wald)</b>	begrenzt Regeln werden vom Eigentümer festgelegt.	begrenzt Regeln werden von NutzerInnen und Nutzern gemeinsam festgelegt.
<b>Zugang zu nicht rivalen Ressourcen (Code, Ideen)</b>	begrenzt Knappheit wird künstlich hergestellt.	frei Open Access
<b>Nutzungsrechte</b>	werden vom Eigentümer gewährt (oder auch nicht) Fokus auf: Rechte des Einzelnen	werden von koproduzierenden NutzerInnen und Nutzern festgelegt Fokus auf: Fairness für alle
<b>Praxis</b>	Durchsetzung auf Kosten anderer Konkurrenz dominiert	Commoning Kooperation dominiert
<b>WISSENSPRODUKTION</b>		
	»verbetriebswirtschaftlich«	kooperativ; peer-to-peer
	Verwertung ist prioritär	Verwertung ist sekundär
	proprietäre Technologien	freie Technologien
	Dominanz von Expertenwissen	Anerkennung unterschiedlicher Wissenssysteme
<b>AUSWIRKUNGEN</b>		
<b>für die Ressourcen</b>	Ausbeutung Einhegung (»enclosure«)	Erhaltung Reproduktion und Vermehrung
<b>für die Gesellschaft</b>	Individualinteressen versus Allgemeininteressen – AUSSCHLUSS	Die Entfaltung jedes Einzelnen ist die Voraussetzung für die Entfaltung der Anderen und umgekehrt. – SELBSTENTFALTUNG

quelle: [www.band1.dieweltdercommons.de/](http://www.band1.dieweltdercommons.de/)  
"Das Betriebssystem der Commons" von Silke Helfrich unter CC BY-SA

Abbildung 2: Commons 0.5

Der von Ivan Illich geprägte Begriff der **Konvivialität** kann als Gegenstrategie zur Skalierung von Technologie verstanden werden, die Illich als Grund für das Gefühl des Verlusts der Nützlichkeit des Menschen vermutet. Immer perfektioniertere, automatisierte Produktionsprozesse drängen sie aus dem Schaffungsprozess hinaus, bis sie nichts weiter sind als Konsumenten. Sinnentleerung entsteht durch das Abgeben von eigenen Entscheidungsmöglichkeiten an Experten (aus Naturwissenschaften, oder normativen Wissenschaften), die Repräsentanten von sich selbst bedingenden Institutionen darstellen – und somit Mittel und Zweck vertauschen, um ihre Existenz zu rechtfertigen. "Ich wähle den Begriff „Konvivialität“, um das Gegenteil der industriellen Produktivität bezeichnen zu können. Er soll für den autonomen und schöpferischen zwischenmenschlichen Umgang von Menschen mit ihrer Umwelt, als Gegensatz zu den konditionierten Reaktionen von Menschen auf Anforderungen durch andere und Anforderungen durch eine künstliche Umwelt stehen. Für mich ist Konvivialität individuelle Freiheit, die sich in persönlicher Interpendenz verwirklicht, und sie ist als solche ein ethischer Wert. Ich glaube, dass keine noch so hohe industrielle Produktivität in einer Gesellschaft die Bedürfnisse, die sie unter ihren Mitgliedern weckt, wirklich befriedigen kann, sofern die Konvivialität unter ein bestimmtes Niveau sinkt."(Illich 1998: 28f) Damit stellt Illich die Möglichkeit einer weiteren Reboundformel in den Raum: die Einschränkung freier Gestaltungsmöglichkeiten (durch die alleinige Fokussierung auf das Angebot des Outputs von effizienten, fremdproduzierten Industrieprodukten) führt zur Vormachtstellung unbefriedigender Produkte, und diese Unzufriedenheit führt (unterstützt durch Werbung) zu noch mehr Konsum, in der Hoffnung damit irgendwann die Unzufriedenheit zu durchbrechen. **Direkte Gestaltungsmöglichkeit hieße demnach geringere Ressourcennachfrage und stellt damit ein Suffizienzprinzip dar.** Illich nennt noch einen zweiten Faktor für die Output Seite, von materieller und wissenschaftlicher Produktion. "Die institutionelle Definition von Werten macht es uns schwer, die Tiefenstruktur gesellschaftlicher Mittel auszumachen. Es ist schwer vorstellbar, dass sich die Spezialisierung von Wissenschaft, Arbeit und Berufsständen zu weit gegangen sein könnte. Es ist schwer, sich eine größere gesellschaftliche Effizienz im Verbund mit einer niedrigeren industriellen Effizienz vorzustellen.(Illich 1998: 40) Der Suffizienzcharakter liegt auch hier in der Vorstellung: sind erst einmal die Voraussetzungen zur freien Äußerung eigener Bedürfnisse vorhanden, kann die konviviale Gesellschaft viel direkter auf die Beantwortung dieser Bedürfnisse eingehen, ohne auf institutionalisierte Mechanismen und deren eigenen Absichten zurückgreifen zu müssen. (Beispiel Selbstbau und Probleme bei der Verantwortung und Einhaltung von Normen innerhalb der eigenen Gebäudehülle)

**Neue ressourcenarme Lebensqualitätsmodelle.** Die Entwicklung und Verbreitung neuer ressourcenarmer Lebensqualitätsmodelle, die nicht nur helfen Ressourcen zu schonen, sondern auch das menschliche Wohlbefinden zu steigern, ist Voraussetzung, um ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu stärken und alltäglich zu machen. Diese Lebensqualitätsmodelle müssen alle Daseinsgrundbedürfnisse, also Wohnen, Ernährung, Konsum, Freizeit, Bildung, Arbeit und Mobilität abdecken.

**Öffentlichkeitsbeteiligung.** Um die Akzeptanz und den Identifikationswert zu erhöhen und einen gegenseitigen Informationsfluss zu ermöglichen, sollen interessierte bzw. betroffene Personen und Gruppen die Möglichkeit haben, bei der Entwicklung und Umsetzung eines nachhaltigen Leitbildes mitzuwirken. Diese Beteiligung kann auf vielen Ebenen geschehen und verschieden ausgeführt werden, z.B. in Form von Bürgerversammlungen, Runden Tischen oder großflächiger, beispielsweise durch Online-Partizipationsplattformen.

**Neue Nutzungsmodelle.** Neue Nutzungsmodelle, wie etwa das Leihen von Produkten oder das gemeinschaftliche Nutzen einer Leistung oder eines Produktes, tragen dazu bei, den Ressourcenverbrauch zu verringern und sollen wichtiger Bestandteil eines nachhaltigen Leitbildes sein. Das gemeinsame Nutzen eines Produktes oder einer Dienstleistung bedeutet auch die Verbreitung und Akzeptanz neuer Besitzformen. Beispiele, die auch bereits umgesetzt werden, sind Carsharing-Modelle oder Gemeinschaftsgärten.

(Lacher & Kanatschnig 2012)S.22

Wenden wir also unsere Aufmerksamkeit denen zu, die diese Nachhaltigkeitsethik schon heute anwenden; all jenen Bewegungen, die den Selbstorganisationsansatz als Voraussetzung zur Befriedigung individueller Bedürfnisse erkannt haben: Leihläden, Repair Cafes, Maker Spaces, CSAs (Community supported agriculture), Baugruppen, Mietersyndikate, Community Land Trusts, CSEs (community supported everything) und Ökodörfer. Bestandteile einer Bewegung, die sich um die Idee der Transition Towns ansammeln.

### **Transition Town Movement**

*The recent guidebook "Shifting Paradigms" (Mersmann et al. 2014) included a strongly theory-driven definition of transformational change, defining it as "a structural change that alters the interplay of institutional, cultural, technological, economic and ecological dimensions of a given system. It will unlock new development paths,*

*including social practices and worldviews.” (Mersmann et al. 2014: 3)*

Gemeinsamkeiten der community supported orders mit Suffizienzstrategien: bei allen Entscheidungen werde gemeinsam und **im Vorhinein(!)** eine quantitative Obergrenze beschlossen, anstelle auf Normen und Standards zurückzugreifen. Direkte Selbstbestimmte Gestaltung bedeutet automatische eine Grenze in der Maßstäblichkeit, und bedingen damit lokale Entscheidungshoheiten. Die Überblickbarkeit macht es möglich keine standartisierten Lösungen anwenden zu müssen. Durch die Instanz eines Vereins oder einer Genossenschaft liegt es in der Hand der Verbraucher gemeinsam ganz eigene Standards , vorbei an der gängigen Normenwelt und Gesetzeslagen zu definieren und diese Entscheidungsfreiheit mit eigenen Haftungsrichtlinien und Verantwortungsszenarien zu billigen.

Am Beispiel von Baugruppen bedeutet dies: ein Bauträger baut nicht für Anonym sondern für konkret zuvor ausgehandeltes Bedürfnis konkreter Kunden. Im Interview mit Markus Zilker (einszueins Architekten), der als leitender Baumeister in Wien Baugruppenprojekte umsetzt, bestätigt sich das. Bei der Verhandlung mit ausführenden Firmen der Bauträger kann der Architekt mit den konkreten Wünschen der Baugruppe im Rücken, viele für die Bauträger bis dato unübliche Entscheidungen umsetzen. Oberflächen, die aufgrund geringer Mehrkosten sonst nicht zum Einsatz gekommen wären, heben nun die Qualität der entstandenen Immobilie und die Zufriedenheit der Bewohner im Wissen in einer von ihnen selbst gestalteten Umwelt zu leben.

„**The Global SocioEcoVillage Network**“ - Community Land Trusts, Mietersyndikate, Community Supported Agriculture, der gemeinnützige Wohnbau und die partizipative Stadt.

Ausgehend der Vorgängnisse innerhalb der US amerikanischen Community Land Trusts, den südamerikanischen Community Supported Agricultures, dem Wiener Modell des gemeinnützigen Wohnbau, und des deutschen Modells des Mietersyndikats, zeichnet sich die Möglichkeit der Entwicklung eines globalen, interaktiven Netzwerkes örtlicher Communities ab, die sich souverän und selbstorganisiert verwalten. Grund u Boden wird langsam von ihren eigenen Mietabgaben gekauft und damit aus dem Markt genommen und anschließend einem aufeinander bezogenen, globalen Commons derart zur Verfügung gestellt, als die auf der Fläche der jeweiligen sich kümmernden Community bewirtschafteten Güter in indirekt reziproker Weise dem globalen Netzwerk zu Verfügung gestellt werden. (wie z.B. bei Bruno Haid's roam.co) Welche Auswirkungen haben diese Bewegungen auf das Planen von Siedlungen und auf die Raumplanung?

Abhängigkeiten, Wirkungszusammenhänge und Rückkopplungseffekte (siehe Seite 6) zwischen Wohnraum/städtischem Raum (o.a. Lebensraum allgemein) und den ökonomischen, emotionalen, sozialen Verhaltensreaktionen sind blinde Flecken der Nachhaltigkeitsforschung und sollten möglichst schnell erforscht werden. Ich nenne sie "**silent rebound effects**", weil sie kaum messbar und Ergebnis vieler Wirkungszusammenhänge sind. Um reboundfreie Nachhaltigkeitsbewertungen von Gebäuden und Städten durchführen zu können, muss ein holistischer Zugang in der Forschung (und Nachhaltigkeitsbewertung) gewählt werden, um nicht weiterhin der Externalisierung von Auswirkungen anheim zu fallen. Abb.3 zeigt eine Auswahl an Zusammenhängen, deren Bewertung in zukünftige Modelle aufgenommen werden könnten.

Interaktion Mensch <-> Gebaute Umwelt (Ökologische Perspektive)					
Ökoziel	Erhaltung von Vitalität und Zufriedenheit (Handlungsprinzip Suffizienz)				
	Effekte	Inklusion, individuelle Zufriedenheit, Erholung und Bewegung, Akzeptanz und Resonanz mit der direkten Umgebung	Erhöhte psychovegetative Aktivität, Aufnahmefähigkeit und mentale Ausgeglichenheit, Selbstheilung, Stresssenkung, Resistenz gegen Krankheiten	Akzeptanz und Inklusion  Bewusster Umgang mit Ressourcen  -> Beitrag zum Klimaschutz	Akzeptanz und Inklusion  gesellschaftlicher Zusammenhalt
Verringerung der Aufwendungen in Gesundheits-, Naturschutz- und Verteidigungswesen durch preventive Nahrung des Koheränzgefühls (individuell und gesamtgesellschaftlich)					
Bewertungskriterium	Anteil des naturnahen Raums im Siedlungsgebiet und Zuordnung zu einer Careunity  Qualität der täglichen Fortbewegung (bei Wohn- u Arbeitsplatz)  Openness/Conviviality  Aktivitätsgrad  Einhängungsgrad	Wintersonnenstandtaugliche Gebäudeabstände, oder Kompensation durch gebäudebezogene Außenräume (Balkon, Loggia, Dachterrasse, große Verglasungen) mit hoher Außenraumqualität  Grundrissgestaltung: starke Differenzierung zwischen privaten und gemeinschaftlichen Räumen	Gebäudeteile für Selbstbau  Verständnis für die getätigten Entscheidungen in Planungsprozess (Kosten, Raumqualität, Ressourcen, 'Smart Mieter')  Community entscheidet und baut zusammen  Umbaubarkeit/ Erweiterbarkeit Flexibilität/ Transparenz der verwendeten Technologie	Gemeinwohlorientiert  Bewertung der eigenen Arbeitsleistung  Finanzierungsmodelle (ethical banking)  Transfermodelle  OpenSource Legung der eigenen Praxiserfahrungen	freie Gestaltung, Maßstäbe und Proportionen, Vielfältige Oberflächen  Konsistente Ressourcenwahl eingebettete Kreisläufe  Global/lokale Wirkungsabschätzung
	Fokus	Raumplanung Stadtplanung	Architektur u Stadtplanung	rechtliche und organisatorische Praxis der einzelnen Community	Ökonomische Kultur der einzelnen Community
Parameter	Erleben von Natur und Außenraum	(Wohnungen mit) Kontakt zu direktem Sonnenlicht, ganzjährig	persönliches Naheverhältnis zur Gemeinschaft und der zu treffenden Entscheidungen	Wertschätzung eigener und gemeinschaftlicher Arbeitsleistungen	freie Ausdruckskraft / Pluralität / Diversität

Abbildung 3: ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung für Gebäude

Möchte man einem menschenzentrierten Ansatz in der Nachhaltigkeitsbewertung von gebauter Infrastruktur einen höheren Stellenwert beimessen, hilft es sich mit dem Konzept der **Salutogenese**<sup>14</sup> auseinanderzusetzen. Soll Technik und Infrastruktur dazu dienen uns einen höheren Lebensstandard und eine höhere Lebensqualität zu ermöglichen, müssen wir uns zuerst mit der Frage beschäftigen, welche Umgebungsbedingungen der Mensch braucht um gesund und zufrieden leben zu können. Genau hier bietet die Salutogenese nützliche Begriffe, die sofort auf die Baukultur angewendet werden kann. Sie bezieht sich auf Faktoren und dynamische Wechselwirkungen, die zur Entstehung und Erhaltung von Gesundheit führen. Unter dem Begriff "Koheränzgefühl" fragt sie danach, wie Gesundheit entsteht und zählt dabei drei wesentliche Aspekte auf:

- Die Fähigkeit, dass man die Zusammenhänge des Lebens versteht. Das Gefühl der Verstehbarkeit.
- Die Überzeugung, dass man das eigene Leben gestalten kann. Das Gefühl der Handhabbarkeit.
- Der Glaube, dass das Leben einen Sinn hat. Das Gefühl der Sinnhaftigkeit.

Als Beispiel für städtebauliche Planungskonzepte auf der Ebene der Salutogenese soll das Beispiel ‚kindergerechte Stadt‘ (Herbert Claus Leindecker) angeführt werden: Dieses Konzept macht sich Gedanken über geeignete geschützte Freiflächen, die das miteinander spielen fördern. Als Folge davon können räumliche Voraussetzungen geschaffen werden: z.B. Herabminderung der Flächenausnutzung auf kleiner Bebauungsdichte 3, deren Folge Hofsituationen sind, die wieder Aufenthaltsqualität bieten und somit als nutzbare Fläche der Stadt zurückgeführt werden, und Eltern die Angst nimmt, ihr Kind könne jederzeit beim Besuch eines städtischen Freiraums von einem Auto überfahren werden. Als weitere Folgen müssen Kinder nicht in irgendwelchen Institutionen abgegeben werden, was wiederum zu einer Entspannung der Ausgaben des Sozialstaats und einr Belebung des Stadtbildes, mit all seinen positiven Implikationen, führen müsste.

Auch jede Art von Entschleunigungspolitik kann als salutogene Planungsstrategie verstanden werden. Das Einrichten von Fußgängerzonen, oder Tempo 30 Gebieten führt zu einer erhöhten Aufenthalts/Verweildauer im öffentlichen Raum. Der Dauerschallpegel senkt sich, die Belastung für die menschliche Psyche wird geringer (der Wert der angrenzenden Immobilien steigt). Schallschutz ist generell ein großes Thema in der

---

14. Der Begriff "Salutogenese" wurde wesentlich von dem israelisch-amerikanischen Medizinsoziologen Aaron Antonovsky in den 1980er Jahren geprägt

Architekturpsychologie. Förderung von einzelpersonenbezogener Privatsphäre durch bauliche Maßnahmen (Flade 2011.) würde oftmals nur durch eine Schallschutzübererfüllung (also ein Ressourcenmehraufwand in der Dämmebene) erfüllt werden. Der Reboundeffekt durch diese neue Luxusanforderung könnte entgegengewirkt werden, insofern man durchaus kleinere Einzelzimmer (siehe Suffizienzpfad) entwerfen kann, in denen man durch die erzeugte Ruhe (aus den unmittelbaren Nachbarräumen) einen hohen Grad an Privatsphäre / Rückzugsqualität erzeugen kann.

Auch der touristische Wohnraum erzählt uns davon, dass wir unter bestimmten stressfreien Umgebungsbedingungen mit mit extrem reduziertem Wohnraum auskommen können, ja er sogar wird als angenehm empfunden wird (Abb.4). Die Barriere zum Außenraum muss möglichst klein bleiben. Hochwertiger und naturnaher Außenraum wird plötzlich wichtiger als Innenraum. Stressreduktion (durch die erlebte Freizeit und Langsamkeit) führt zu Zufriedenheit mit dem reduzierten Raumangebot.



Abbildung 4: Zufriedenheit hängt weniger von der Größe des Innenraums ab, als von der Qualität des Außenraums

### **Unterschiedliche Erwartungen an die Siedlungsdichte und ihr Potential zur Energieeinsparung.**

Die Suffizienzlogik sieht die Flächeneinsparung als wichtiges Ziel zur Senkung des Energieaufwands für Mobilität und Bau von Infrastruktur. Die Forderungen "Natur in die

Stadt, Ruhe und saubere Luft und ästhetische Architektur mit menschlichem Maßstab" (Schneiderwind & Zahrnt 2013) S87 wirken da wie ein Widerspruch, entstammen jedoch aus dem gleichen Maßnahmenkatalog. Diese Anforderungen an unterschiedliche Maßstäbe der Verdichtung können wie Eckpunkte für eine maßvolle Siedlungsdichte gelesen werden. Stark verdichtete urbane Siedlungen koexistiert neben den neuen Grünflächen für Urban Gardening, Urban Farming, Rooftop Farming, oder Permakultur Design. (s.Abb.5) Als Gegenkonzept dient die "Global Village Network"<sup>15</sup> Bewegung, die im Sinne der Konsistenzstrategie, eine verstärkte Aktivierung der ländlichen Dorfstrukturen zur Lösung der ökologischen Krise propagiert. Kleinmaßstäblichkeit wird hier als Chance zur leichteren Selbstorganisation, Abschätzbarkeit und Kommunikation von Entscheidungen, Dezentralität als krisensichere, resilientere Strategie verstanden. Mobilität reduziert und auf solare Antriebe umgestellt (ähnlich der Permakultur Design Prinzipien s.Abb.6,7) Eine Aufrüstung der ländlichen Infrastruktur im Bereich "Breitbandinternet" und "Offene Fabrikations Labors" soll die Attraktivität der Dörfer für jüngere Bevölkerungsgruppen steigern. Das eigene Sich-kümmern um die direkte Lebensumwelt führt in Folge automatisch zur suffizienteren Lebensweise. Respektive der optimalen Siedlungsdichte dient die globale Flächenformel als Orientierung, in Folge der die gesamte Menschheit in Einfamilienhäusern wohnen könnte, und trotzdem genug Anbauflächen über bleiben.<sup>16</sup>

---

15. Gegründet von Franz Nahrada im Februar 1997. [www.give.at](http://www.give.at)

16. Globale Agrarflächen: 48mio km<sup>2</sup> davon werden 2,1mio km<sup>2</sup> für einen Dauersiedlungsraum von 8mrd Menschen benötigt. (Grundannahme für das Szenario: jeder Haushalt bekommt ein 400m<sup>2</sup> Grundstück +100% Flächenanteile an der öffentlichen Infrastruktur im Dauersiedlungsraum. Westliche Ernährungsgewohnheiten umgelegt auf die gesamte Menschheit ergäben: 20mio km<sup>2</sup> + 1 mio km<sup>2</sup> für PV Anlagen zur Deckung des Gesamtenergiebedarfs.)



Abbildung 5: The Michigan Urban Farming Initiative (MUFI), Detroit

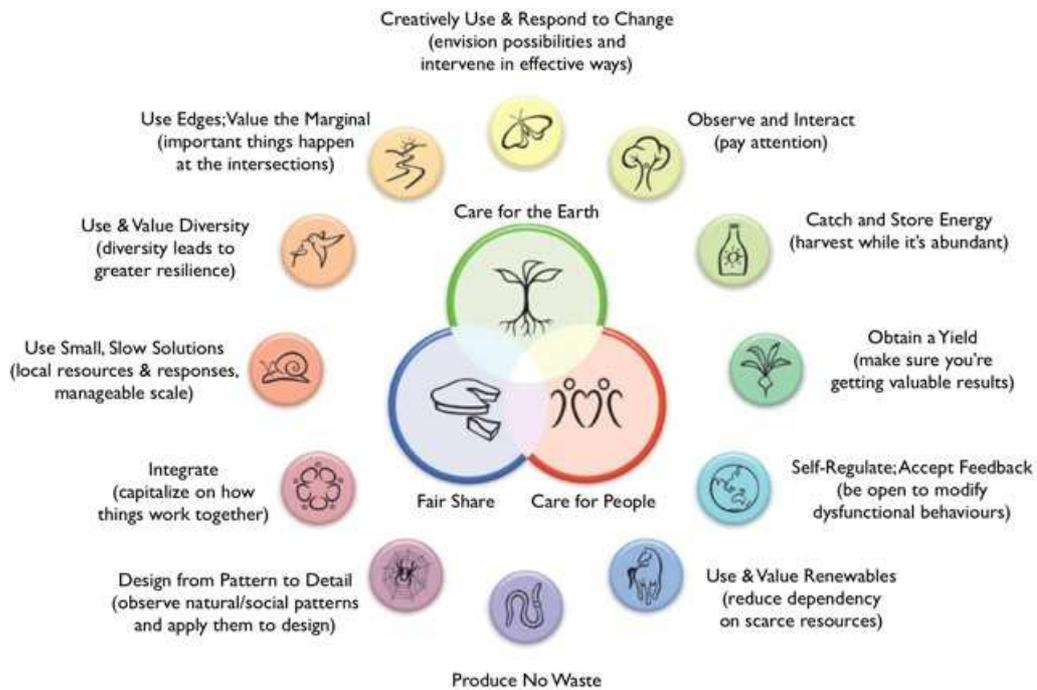


Abbildung 6: Permakultur Design Prinzipien (Handlungsprinzip Konsistenz)

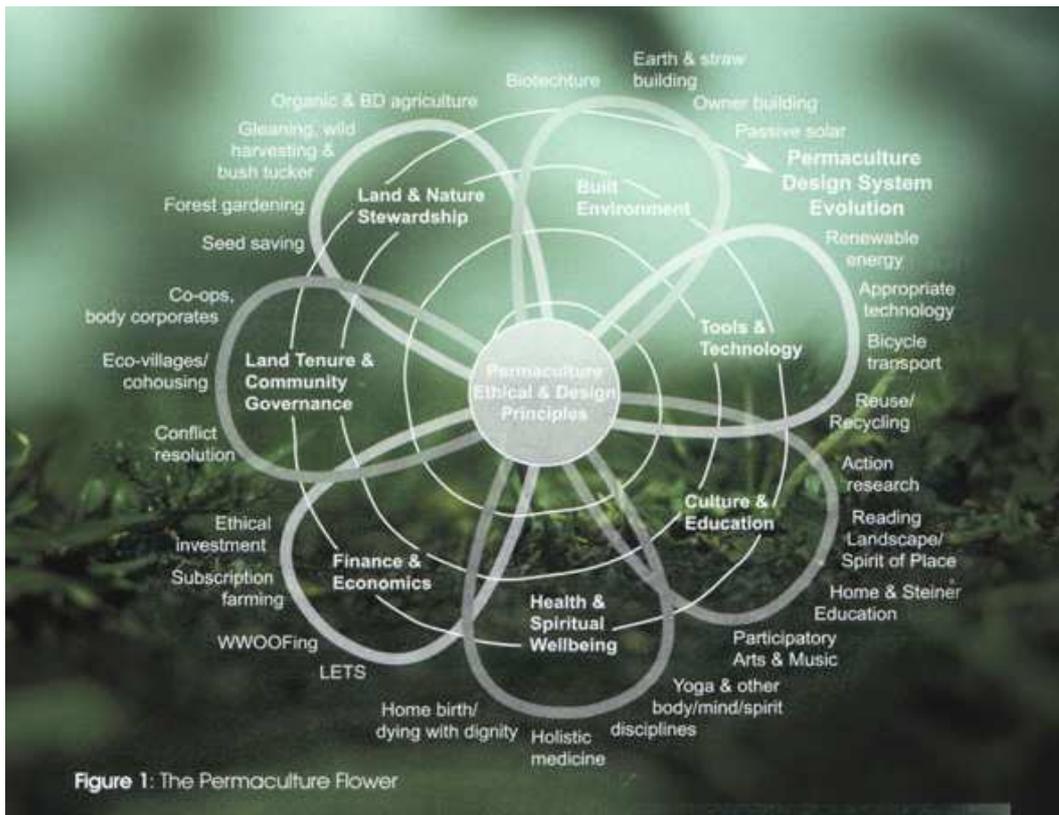


Abbildung 7: Sieben Kategorien des Permakultur Designs

Suffizienzpolitik auf verschiedenen maßstäblichen Planungsebenen beginnt mit:

*Weniger*

- *Zersiedelung und Flächenverbrauch*
- *flächenintensive Einfamilienhäuser [Konsum von Waren mit großem Fußabdruck, wenn es mögliche Alternativen gibt]*
- *individualistische (Mini-)Apartments*
- *Stadtflucht und Kurztrips*
- *Beton und Eintönigkeit*
- *Werbung und Konsum*

*Mehr*

- *vielfältige Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum*
- *Möglichkeiten für Begegnung und Gemeinschaft*
- *Ruhe und saubere Luft*

- *ästhetische Architektur mit menschlichen Maß*
- *Natur in der Stadt*
- *spüren, dass Menschen gerne in der Stadt sind*

*(Schneiderwind & Zahrt 2013)S87.*

- *Re-Mechanisierung*

*Viele Alltagsgegenstände, die ursprünglich mechanisch betrieben wurden, wurden in Laufe der Zeit elektrifiziert. In einigen Fällen ist es durchaus denkbar, diese Entwicklung wieder umzukehren (zB Kaffeemühle, Mixer)*

- *Bedarfsgerechte Dimensionierung*

*Die bedarfsgerechte Dimensionierung von Produkten verhindert einen Mehrverbrauch durch unnötige Größe, Gewicht, Verbrauch oder Leistung (Wohnraum, Automobil). Voraussetzung für eine bedarfsgerechte und ressourcenschonende Dimensionierung ist eine genaue Analyse der Verbraucherbedürfnisse und -gruppen.*

- *Frühzeitige Einbindung von Stakeholdern*

*Die frühzeitige Einbindung der Stakeholder (insbesondere der NutzerInnen) schon in der Entwicklungsphase hat einerseits den Hintergrund, wichtige Informationen einzuholen, die in den Entstehungsprozess eingebunden werden können. Andererseits wird dadurch etwaiger Widerstand durch einen höheren Identifikationswert der einzelnen Stakeholder vermindert.*

- *Argumentarium*

*Eine Zusammenstellung und Auflistung von sachlichen Argumenten über Nutzen, Vor-, Nachteile und Risiken erleichtert den Verantwortlichen den Umgang mit der Öffentlichkeit. Das Argumentarium dient als Hintergrundinformation und Bezugsquelle und soll die Kommunikation über ressourcensparende Herstellung und Nutzung eines Produktes bereichern.*

- *CO2-bezogene Nutzerinformationen und Schulungen*

*Erhöhter Verbrauch und dadurch entstehende Emissionen entstehen oft durch den falschen Gebrauch eines Produktes. Gut aufbereitete und leicht verständliche Informationsmaterialien und Schulungen können diesem Problem Abhilfe schaffen.*

*(Lacher & Kanatschnig 2012)S.21f*

# 3 Effizienz,-Suffizienz- und Konsistenzstrategien in gebauter Infrastruktur

Dem eher theoretisch gehaltenen Kapitel 2 folgen in Kapitel 3 Beispiele für die nachhaltigen Handlungsprinzipien. Vorerst erfolgt eine Auseinandersetzung mit den bestehenden Nachhaltigkeitsentwicklungsleitbildern ‚2000W Gesellschaft‘ (Stadt Zürich) und der Rahmenstrategie Smart City Wien 2050. Anschließend werden vier Fallbeispiele mittels der Beschreibung ihrer Entwurfskonzepte den unterschiedlichen Handlungsprinzipien zugeordnet.

## 3.1 Leitbilder

**Die 2000W Gesellschaft.** Ziel der 2000W Gesellschaft ist es den Energieverbrauch auf 2000 Watt pro Person (bezogen auf die Primärenergie) zu senken, und damit einhergehend den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis 2050 auf eine Tonne pro Person und Jahr. Atomkraft soll ausgeschlossen und erneuerbare Energie gefördert werden. Die Abhängigkeit von Ressourcenimporten soll geschwächt werden. Gemäss der Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft wird der Dauerleistungsbedarf auf Primärenergiestufe in Watt pro Person (W/P) auf zwei Arten berechnet: als:

'territoriale Bilanz'. Hierbei ist der Schweizer Durchschnitt 5400 W/P. Die territoriale Bilanz wird für Länder, Städte, Gemeinden und Regionen angewendet.

Als 'Individuelle Bilanz'. Dabei beträgt der Schweizer Durchschnitt 7400 W/P. Die Individuelle Bilanz wird für Einzelpersonen angewendet.

Der Unterschied in den Durchschnittswerten ergibt sich aus der Tatsache, dass bei der Individuellen Bilanz der Energieinhalt der importierten oder exportierten Konsumgüter - global - noch zusätzlich mit berücksichtigt wird.

Die Umsetzung des Effizienzpfads (s.Abb.8) wird auch hier mit dem geringsten Widerstand bewertet, da die Anreize aus der Logik der betriebswirtschaftlichen Gewinnmaximierung kongruente Strategien mit sich bringen.

Die Umsetzung des Konsistenzpfads ist beim heutigen Stand der Technik durchaus möglich, einzig eine politische Entscheidung, ob und wie rasch Ressourcen in die Energiewende gesteckt werden sollen, obwohl vereinzelte Kritiker meinen, dass sich europäische Staaten solch eine Transition nicht leisten könnten.<sup>1</sup>

Die Umsetzung des Suffizienzpfads unterliegt wie schon erwähnt einem komplexen Gefüge von Widerständen aus gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Gewohnheiten, die es langsam und einzeln aufzubrechen gilt. Anhand der in Abb. Error: Reference source not found dargestellten Lokalisierung der Suffizienzstrategien, können einige – für die Erstellung des Sanierungskonzepts relevante Punkte exzerpiert werden. Das von der Stadt Zürich erarbeitete Konzept für die Erreichung einer 2000W Gesellschaft – Voraussetzung für die Erreichung der Klimaziele – sieht in allen drei Handlungsprinzipien das gleiche Potential zur Energieeinsparung und plädiert daher für eine gleichzeitige Anwendung des Effizienz-, Konsistenz-, und Suffizienzpfads.

Welche Planungsabsichten im Bereich Infrastruktur damit verbunden sind stellt Abb. Error: Reference source not found dar. Abgedeckt sind die Themen ‚Planung‘, Gebäudeplanung, -erstellung, und -betrieb.

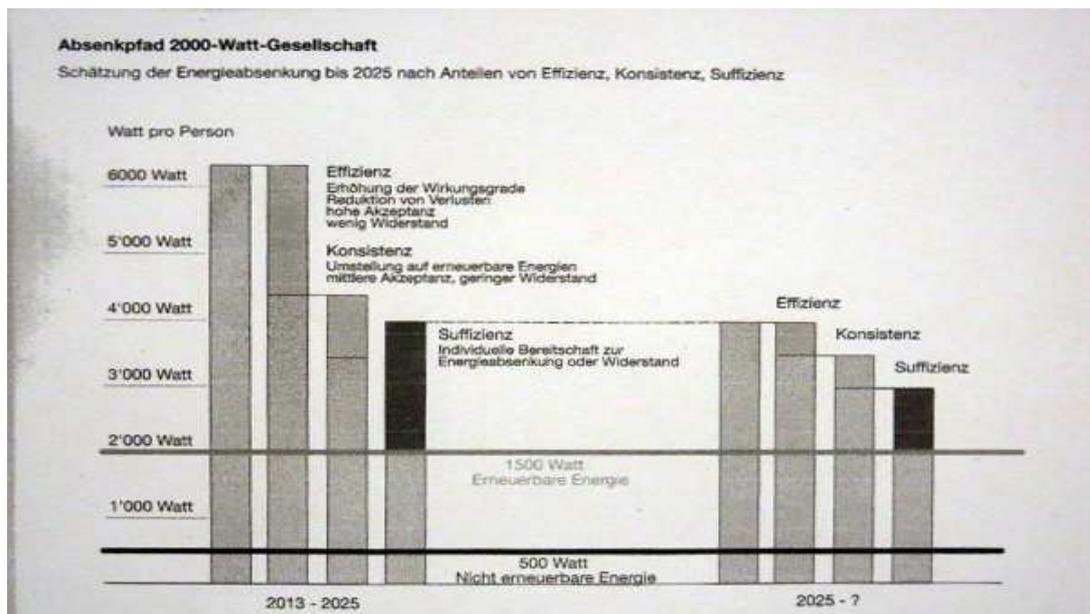


Abbildung 8: Grobe Einschätzung der Energieeinsparungspotentiale in der 2000-Watt-Gesellschaft bezüglich den Prinzipien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz

1. Prof.Linz, Wuppertal Instiut für Klima und Energie

	<b>Effizienz</b>	<b>Konsistenz</b>	<b>Suffizienz</b>
<b>Planung und Erstellung</b>	Tiefe Zersiedelung durch bessere Nutzung des Grundstücks Synergien in der Raumbelagung Geringer Materialeinsatz durch schlanke Dimensionierung	Neue Grundrissstypen mit höherer Nutzungsflexibilität Neue Materialien (Vakuumdämmung, PCM, Nanobeschichtungen, etc) Einsatz erneuerbarer oder recycelter Ressourcen bei Baumaterialien Integrierte Planungsprozesse	Geringer Flächenverbrauch pro Kopf Einfache Bauweise Geringer Materialeinsatz durch tiefere Anforderungen (Schallschutz, Brandschutz, etc.)
<b>Betrieb</b>	Gute Wärmedämmung von Gebäudehülle und Haustechnikanlagen Effiziente Haustechnik und Geräte	Nutzung der Umweltwärme Niedertemperatur Heizsysteme	Benutzerverhalten Wärme (Raumtemperatur, Lüftung, Warmwasser) Benutzerverhalten Elektrizität (Beleuchtung, Geräte)
<b>Mobilität</b>	Fahrzeuge mit Energieklasse A Carsharing	Verlagerung von motorisiertem Individualverkehr zu Langsamverkehr oder ÖV Ersatz von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge oder Fahrzeuge mit Brennstoffzelle	Wohnen und Arbeiten am gleichen Ort (Hemarbeit) Deckung des täglichen Bedarfs vor Ort Verzicht auf Flugreisen Konsum von regionalen Produkten

Abbildung 9: Energieeinsparungsstrategien und deren Lokalisierung in der gebauten Umwelt, 2000W Gesellschaft

### 3.1.1 Rahmenstrategie Smart City Wien 2050

**Gesamtziel:** Senkung der Treibhausgasemissionen pro Kopf um 35% bis 2030 und um 80% bis 2050 (im Vergleich zu 1990).

**Ziele Energie:**

Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Endenergieverbrauches pro Kopf um 40% bis 2050 (im Vgl.zu2005)

Primärenergieeinsatz pro Kopf sinkt von 3000W auf 2000W

im Jahr 2050 stammen mehr als 50% des Bruttoenergieverbrauches aus erneuerbaren Quellen. (Konsistenzpfad)

Das bedeutet unter der Annahme eines durchschnittlichen jährlichen Wirtschaftswachstum von 2% in den Jahren 2005-2050, dass der Endenergieverbrauch in 45 Jahren ohne zusätzliche Steigerung der Effizienz um ca. 80% angestiegen wäre (Extrapolierung der Energienachfrage und des Pro-Kopf Bruttoinlandsprodukts 1967-2015). Um den Pro-Kopf Verbrauch nun um

40% gegenüber 2050 zu reduzieren, müssten insgesamt **2/3 des Gesamtenergiebedarfs** eingespart werden. Dies ist ohne die Zuhilfenahme des Suffizienzpfads äußerst unwahrscheinlich. (!)

### **Ziele Mobilität:**

*Stärkung der CO<sub>2</sub> freien Modi (Fuß- und Radverkehr) und Halten des hohen Anteils des öffentlichen Verkehrs, sowie Senkung des motorisierten Individualverkehrs auf 20% im Binnenverkehr (=Verkehr der WienerInnen innerhalb der Stadtgrenzen)  
(Konsistenzpfad)*

*Bis 2030 soll ein größtmöglicher Anteil des MIV auf den öffentlichen Verkehr und nichtmotorisierte Verkehrsarten verlagert werden oder mit neuen Antriebstechnologien (wie Elektromobilität) erfolgen. (Suffizienz- u Konsistenzpfad)*

*Bis 2050 soll der gesamte MIV innerhalb der Stadtgrenzen ohne konventionelle Antriebstechnologien erfolgen. (Suffizienz- u Konsistenzpfad)*

*Wirtschaftsverkehre mit Quelle und Ziel innerhalb des Stadtgebiets sollen bis 2030 weitgehend CO<sup>2</sup> frei abgewickelt werden. (Suffizienz- u/o Konsistenzpfad)*

*Senkung des Energieverbrauchs des stadtgrenzenüberschreitenden Personenverkehrs um 10% bis 2030. (Suffizienzpfad)*

### **Ziele Gebäude:**

*Kostenoptimaler Niedrigstenergiegebäudestandard für alle Neubauten, Zu- und Umbauten ab 2018/2020 sowie Weiterentwicklung der Wärmeversorgungssysteme in Richtung noch mehr Klimaschutz. (Effizienzpfad+Konsistenzpfad)*

*Umfassende Sanierungsaktivitäten führen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Gebäudebestand für Kühlen/Heizen/Warmwasser um 1% pro*

*Kopf und Jahr. (Effizienzpfad)*

Im Bereich Gebäude fehlen Strategien für den Suffizienzpfad und konkrete Konsistenzszenarien für das Wärmeversorgungssystem.

### **Ziele Infrastruktur:**

*Aufrechterhaltung des hohen Niveaus der Wiener Infrastrukturen.*

*Wien ist 2020 die fortschrittlichste Stadt in allen Belangen von Open Government*

*Die nächsten 100Aps in drei Jahren*

*Pilotprojekte mit IKT – Unternehmen sollen für die Stadt und Wirtschaft als Showcases dienen.*

*In 3 Jahren verfügt Wien über ein breites WLAN Netz.*

Gänzlich außer acht lässt das Smart City Rahmenprogramm die Wirkungszusammenhänge zwischen naturnahem Grünraum und die menschliche Gesundheit außer acht. Z.B könnte eine Simulation der täglichen Bewegungen aller städtischer Bewohner erzeugt werden. Innerhalb eines Tagesablaufs definiert sich eine Bilderkette von der mit dem Körper erlebten Außenumgebung. Dieser könnte man einen Mindestanteil an natürlichen Grünflächen oder Ruheräumen zuordnen. Ganz im Sinne de Salutogenese.

## 3.2 Konsistenzbeispiele

Das **Raumregal**: Schon in den 1960er Jahren haben S.A.R unter John Harbraken verstanden Wohngebäude in den "Support" (Rohbau) und den "Infill" (Ausbau) zu unterscheiden, um damit eine städtebauliche Typologie zu erzeugen, die variabler gegenüber veränderlichen Nutzungsbedingungen waren. Außerdem wollte man den individuellen Gestaltungswünschen zukünftiger Bewohner mehr Spielraum bieten. Die Raumregale ergaben sich aus Stahlbetonrahmenbauweisen mit Deckenfeldern von 5-8m. Die Fassaden und die gesamte Haustechnik wurden auch zum Support gezählt und vorab installiert. Ottokar Uhl war der Vorreiter in Österreich bei der Einführung des Raumregals (Abb.10). Er wollte einige der S.A.R Methoden in der Wohnhausanlage "Festgasse 16" in Wien in den 80er Jahren umsetzen, musste sich aber dem Widerstand der städtischen Planungsbehörden geschlagen geben, als es zu partizipativen Planungsansätzen kommen sollte.

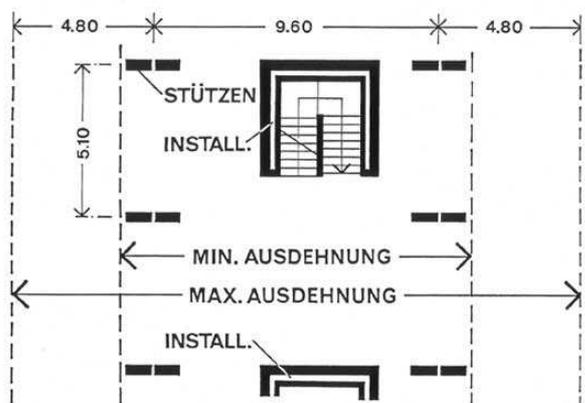


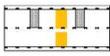
Abbildung 10: "Wohnen morgen" Hollabrunn, Ottokar Uhl, 1971-76

Das von den Architekturbüros Raith/Nonconform entwickelte Konzept zum "**Stadthaus**" hat sich die Wiedereinführung einer urbanen Gebäudetypologie zum Ziel gesetzt, die sich in Folge sozialer, ökonomischer und stadträumlicher Veränderungen an wechselnde Nutzungen anpasst. Stärker als beim Raumregal steht die Umnutzbarkeit (Büro - Wohnung- Kindergarten - Arztpraxis,..) im Vordergrund. Die Erhöhung des Ressourcenaufwands (für Raumhöhen größer 2,85m und für die Zuverfügungstellung der überdimensionierten vertikalen Haustechnikschächte) zur Erreichung eines offenen Grundrisses wird dadurch kompensiert, dass man das Gebäude bei einer Umnutzung nicht komplett umbauen oder gar zerstören muss. Als Ergebnis kann es mehr als nur eine konkrete Erstnutzung zulassen und viele weitere Nachnutzungen. Der niedrige Effizienzgrad wurde kompensiert durch einen höheren Konsistenzgrad. (s.Abb.11) Konsistenz adressiert auf dieser städtebaulichen Ebene die Einbettung im und die höchst mögliche Flächenausnutzung des Stadtraums: auf Gebäudeebene die Umnutzbarkeit und die Niedrigtemperaturflächenheizung in der Bauteilaktivierung (aufgrund des geringeren Exergieanteils).

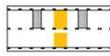


## Grundrissbeispiele Wohnräume

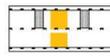
raith nonconform  
architektur  
vor ort  
Das Neue  
Stadthaus



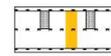
POSITION IM RASTER



POSITION IM RASTER



POSITION IM RASTER



POSITION IM RASTER



GLEIDERN - OFFENER GRUNDRISS

NF 60,78P



FREISPIELN - LOFT

NF 69,18P



TEILEN - ZELLENGRUNDRISS

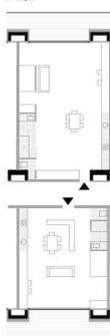
NF 91,08P



GLEIDERN - OFFENER GRUNDRISS



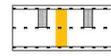
NF 60P



NF 49,18P



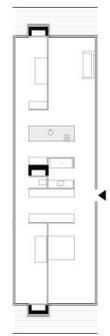
NF 69,58P



POSITION IM RASTER



TEILEN - ZELLENGRUNDRISS

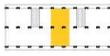


NF 119,88P



NF 119P

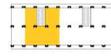
## Arbeitsräume



POSITION IM RASTER

16

12,140P / ARBEITSPLATZ



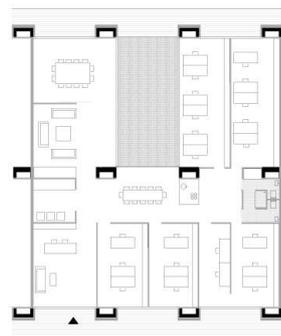
POSITION IM RASTER

22

19,788P / ARBEITSPLATZ



NF 104,20P



NF 202,58P

## Tragwerk

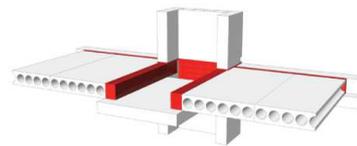


Abbildung 11: Das neue Stadthaus, ©Raith/Nonconform

### 3.3 Suffizienzbeispiele

Suffizienzstrategien auf städtebaulicher Ebene adressieren: Bebauungsdichte, Sharing Systeme, Mobilitätskonzepte, Anreize für regionale Aktivitäten, autofreie Siedlungen, Regionalbus Projekte, Initiativen zur Wiederbelebung des öffentlichen Raums, u.v.m.

Auf Ebene der Gebäudeplanung gibt es im Wesentlichen die Ansätze: Verkleinern und die Suche nach LowTech Lösungen beim Ansatz von Materialien und Gebäudetechnik (einfache Bedienung durch Nutzer)

Vorraussetzungen für kleinere Wohnflächen:

- Privatheit: bauliche Lösungen für einen kleinen Rückzugsraum hängen von dem Gefühl der Rückzugsqualität ab. Diese wird gerade im städtischen Wohnbau stark durch den Schallschutz bestimmt.(!) Weitere gestalterische Qualitäten, die kleine Räume größer wirken lassen sind: Helligkeit (hoher Tageslichtertrag), Uneinsehbarkeit und trotzdem viel Ausblick, Licht von zwei Seiten, räumliche Qualitäten der Raumkomposition, (individuell unterschiedlich) hoher Eigenleistungsanteil beim Bauen bzw Einrichten.
- Form des Zusammenlebens: viele neue Formen des Zusammenlebens (WGs, Baugemeinschaften,..) machen einen kleineren Wohnflächenverbrauch möglich . Shared mobility, shared food production bei permakultur projekten und shared food consumption sind weitere ressourcenbezogene Auswirkungen. Gleichzeitig kommt man über das Teilen von Gemeinschaftsflächen in den Genuß von mehr Wohnraum. (Achtung Reboundeffekt: Gemeinschaftswohnprojekte tendieren dazu die individuellen Wünsche jedes einzelnen Bewohners großzügig in Gemeinschaftsräumen zu verwirklichen, wodurch der Flächenbedarf pro Kopf eher zunimmt , als abnimmt)
- Niedrige Barriere zu naturnahem Außenraum: je mehr Licht in die Wohnung kommt, je grüner der von innen betrachtete Außenraum und je näher man zum direkten Außenterrain (Terrasse oder Balkon) befindet desto höher die Aufenthaltswahrscheinlichkeit im Außenraum. Desto kleiner der benötigte Wohnraum. In diesem Zusammenhang sei die Überlegung erwähnt städtische Parzellen nicht durch ein Maximum an Bruttogeschoßfläche zu definieren, sondern ein Maximum an Bewohnern.
- Zusammenhalt in der Community. Nähebeziehungen der Menschen untereinander.

Vorraussetzungen für LowTech Lösungen:

- verwendete Baumaterialien: LowTech Baumaterialien, einfach zu verarbeitende Materialien (wie z.B. Strohballendämmung) eröffnen die Möglichkeit die Bewohner in den Bauablauf mit einzubinden. Dies ist in sofern sinnvoll, da der Wissenstransfer um die Themen ressourcensparendes Bauen und Wohnen dadurch leicht in Anleitungsworkshops vermittelbar ist. Weiters ist die Vermittlung von Kompetenzen an eine Community Voraussetzung dafür, dass sie selbstbestimmt die richtigen Entscheidungen in Planungsprozessen treffen kann. für die Abhaltung von Bauworkshops an mehrgeschoßigen Gebäuden müssen Praktiken eingeübt und rechtliche Voraussetzungen geschaffen werden.
- Verwendete Gebäudetechnik: Unter Abstimmung auf das Gebäudeheiz- und Kühlkonzept ist es manchmal möglich bestimmte automatisierte Ansteuerungstechniken zu minimieren. Für die korrekte Nutzung eines Gebäudes in der Nutzung wäre es – unabhängig der technischen Komplexität der Gebäudetechnik- immer von Vorteil die Nutzer werden eingeschult. Ein weiterer Hinweis über die Wichtigkeit zur Einbindung über Bauworkshops.

### **Wohngenossenschaft Kalkbreite :**

*Die Grundregel des kollektiven Wohnens und Arbeitens im «Zollhaus» ist die Minimierung des Eigenraums (Suffizienz) und die Maximierung des Gemeinschaftsraums (Synergie). Im «Zollhaus» zu leben und zu arbeiten bietet Freiheit, die ihren sozialen Mehrwert aus dem Gemeinschaftlichen bezieht. "Genossenschaft Kalkbreite: Seit Januar 2012 entsteht auf dem Kalkbreiteareal im Zürcher Kreis 4 eine Genossenschaftssiedlung, die sich den Zielen der Nachhaltigkeit verpflichtet. Realisiert werden Wohnraum für 250 Personen sowie Gewerbe- und Kulturräume mit 150 Arbeitsplätzen. Anreize zu suffizientem Verhalten werden unter anderem gesetzt durch kleine Individualflächen, aber einem erweiterten Raumangebot mit situativ zumietbaren Räumen wie Gästezimmer, Gartenküche, Büroplatz, Musik-raum, Werkstätte etc. sowie und flexiblen Raumkonzepten wie einem Wohn- und Arbeitsjoker bei Wachstum, nicht nutzungsdefinierte Räume für künftige Bedürfnisse sowie Wohnungswechsel und -zusammenlegungen für neue Konstellationen und Wohnformen. Eine Gruppe «leicht leben» («lebe leicht und sprich darüber!») wird sich der Suffizienz als Thema im Alltag widmen. (Jenny et al.2013: 14)*



Illustration 13: Gemeinschaftsküche, Kalkbreite Zürich



Illustration 14: Wohnraum aus einer 3Zi Wohnung, Kalkbreite Zürich

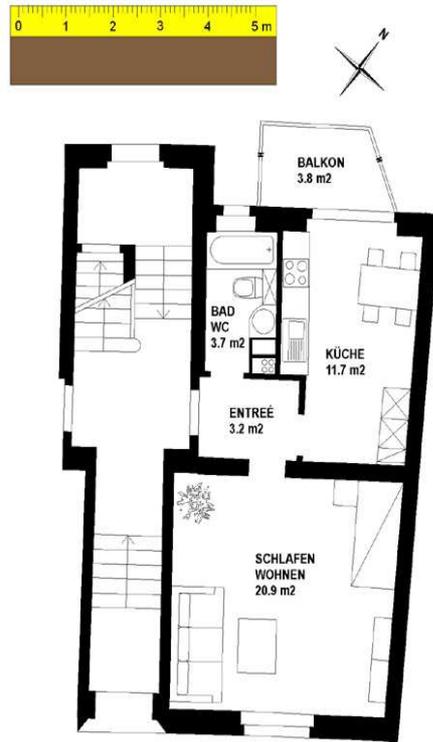


Illustration 12: 1 Zi Wohnung in der Wohngemeinschaft, 40qm

### *Mobil ohne Auto*

*Durch die zentrale Lage und die optimale Anbindung an den öffentlichen Verkehr mit Tram, Bus und Zug vor der Haustüre, hat die Kalkbreite die besten Voraussetzungen für eine autofreie Siedlung. Anstelle einer Tiefgarage werden im Neubau über 300 ebenerdige Veloabstellplätze erstellt. Die BewohnerInnen müssen auf das Halten eines Privatwagens verzichten, die an der Kalkbreite Arbeitenden auf das Auto für den Arbeitsweg.*

### *35 m<sup>2</sup> sind genug*

*Auch der Verbrauch der Ressource Raum wird begrenzt: Durchschnittlich soll eine Person an der Kalkbreite nicht mehr als 35 m<sup>2</sup> Wohnfläche nutzen (Durchschnitt Stadt Zürich = 41 m<sup>2</sup>). Um dies ohne Verzicht auf Grossräumigkeit zu erreichen, wird ein überdurchschnittlicher Anteil grosser Wohnungen erstellt, die von mehreren Personen und damit effizienter bewohnt werden. Zudem stehen gemeinschaftliche Räume wie Büroarbeitsplätze und Gästezimmer zur Verfügung, um die Wohnungen von weniger*

*häufig beanspruchten Nutzungen zu entlasten.*

#### *Partizipation*

*Die Genossenschaftsmitglieder erhalten periodisch die Chance, sich am Planungsprozess zu beteiligen. Partizipation trägt zur Qualität des Projektes bei, indem vielfältige Vorschläge und Ideen einfließen können und die Planungen dem kritischen Blick potentieller NutzerInnen ausgesetzt werden. Partizipation ist zugleich eine Investition in die Zukunft: Sie fördert die Identifikation der MieterInnen mit dem Ort und ihr Engagement im Projekt.*

*[www.kalkbreite.net/projekt/nachhaltigkeit\\_konkret](http://www.kalkbreite.net/projekt/nachhaltigkeit_konkret)*

Fazit aus dem NachhaltigkeitsMonitoring Bericht: Hier wurde neben dem Verzicht auf Autos v.a. positiv der Verzicht auf individuell nutzbare Balkone hervorgehoben, da dadurch Baukosten gesenkt und Wärmebrücken vermieden werden konnten. Auch eine Förderung des gemeinschaftlichen Nutzens des Außenraums wurde positiv vermerkt. Situativ zumietbare Arbeits – und Wohnräume (Jokerräume) verbessern die Suffizienzbewertung außerdem.<sup>2</sup>

**Selbstbau in der Mehrgeschoßigkeit, Grundbau und Siedler – IBA Hamburg:** Das Wohnprojekt ‚Grundbau und Siedler‘ von BeL Architekten , präsentiert auf der IBA Hamburg 2011, besticht durch eine radikale Lösung der Baudetails, die auf die Eigenleistungsfähigkeiten der Mieter zugeschnitten sind. Die Ausgangsfrage war die Möglichkeit zu Kosteneinsparung durch die Übergabe des Innenausbau und der Außenfassade an die zukünftigen Mieter. Das Thema Suffizienz ist einerseits durch die hohe Einbindung in der Mieter in die Bauausführung präsent, andererseits durch die Verwendung von einfachen Materialien. Die gesamte Außenhülle besteht aus Gipskartonziegeln. Die Architekten haben eine 200 Seiten lange Fibel verfasst, in der alle Anschlüsse inklusive KnowHow zur Ausführung verzeichnet sind. Die Mieter haben sich im Verlauf der Planung zusammengeschlossen und sich auf ein gemeinsames Erscheinungsbild der Fassade geeinigt, obwohl dies nicht von den Architekten eingeplant war. Die erzielten Kosteneinsparung war gering, ob wohl die Baukosten unter dem Hamburger Durchschnitt lagen. Der unterschiedlichen individuellen Terminplanung beim Selbstausbau gerecht werdend, verzichteten die Architekten das Raumregal aus Stahlbeton mit Isokörben im Fassadeanschlussbereich auszustatten, sondern davon

---

2. ([https://www.kalkbreite.net/projekt/nachhaltigkeitsmonitoring/20130326\\_monitoringKalkbreite\\_Nachhaltigkeit.pdf](https://www.kalkbreite.net/projekt/nachhaltigkeitsmonitoring/20130326_monitoringKalkbreite_Nachhaltigkeit.pdf))

auszugehen, die Mieter werden, alle 6 Seiten (also Boden, Decke, Fassaden-, Stiegenhaus- und Trennwände zum Nachbar) in Eigenleistung verrichten. Das hat weiters den Vorteil, dass die ‚Siedler‘ keine vorgegebene Fassadenebene hatten. Die Außenwand (48cm) aus einem monolytischen Leichtbaustein und Verputz übernimmt Schallschutz und thermische Anforderungen. Auch der gesamte technische Ausbau innerhalb der Wohnung wurde den Mietern überlassen. Die Fußboden u Deckenaufbauten sind analog zur Außenwand monolithische Mauerwerksarbeiten.

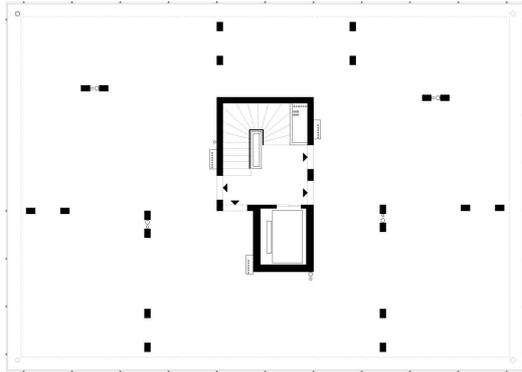


Illustration 15: Grundriss 'Grundbau und Siedler' bei Übergabe an Siedler

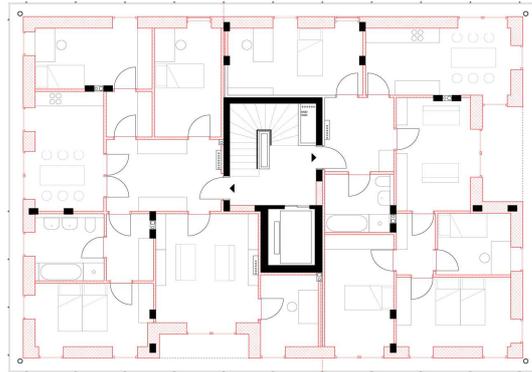


Illustration 16: Grundriss 'Grundbau und Siedler' nach Ausbau durch Siedler



Illustration 17: Raumregal des Wohnprojekts Grundbau und Siedler vor der Übergabe an die Siedler



Illustration 18: 'Grundbau und Siedler' nach Ausbau durch die Siedler

Der Planungsprozess seitens der Architekten stoppte nach der Fertigstellung des Raumregals. (s.Abb.15 und Abb.17) „Flexibilität entsteht durch Benutzung und nicht durch Umbau. Nutzungsoffene Räume innerhalb einer flurlosen Grundrissstruktur verlangen vom Siedler den eigenen Raum interpretierend selbst zu erobern.“ (BeL Architektursozietät & Petersen 2013: 10)

### Beispiel für einen Suffizienzkriterien Bewertungskatalog für Wohngebäude und seine Anwendung.

Die zehn Suffizienz-Ziele und -Kriterien am Beispiel Wohnungsbau

PROJEKTENTWICKLUNG			
ZIEL	SUFFIZIENZ-KRITERIUM	ERLÄUTERUNG / BEISPIEL	
01	gut erschlossener Standort	<i>Nähe nutzungsrelevanter Objekte und Einrichtungen</i> <i>Verkehrsanbindung</i>	Kurze Wege im Alltag und »Externalisierung« von Wohnfunktionen (z. B. Sauna in öffentlichen Bädern) z. B. MIV-Reduktion und Entfall von PKW-Stellplätzen
02	reduzierter Gebäudeimpact	<i>Bedarfsplanung und -hinterfragung</i>	z. B. Programming hinsichtlich »kleiner-leichter Bauen« bzw. »nicht Bauen«
03	hohe Nutzerakzeptanz	<i>Partizipation</i>	z. B. Entwicklung nutzer- und projektspezifischer Lösungen mit den Beteiligten sowie Abstimmung individuell bzw. gemeinschaftlich nutzbarer Räume
04	flexibles Flächenmanagement	<i>Eigentumsstruktur</i>	z. B. Genossenschaften erleichtern Veränderungen bei der Nutz- und Wohnflächenaufteilung
PLANUNG + REALISIERUNG			
ZIEL	SUFFIZIENZ-KRITERIUM	ERLÄUTERUNG / BEISPIEL	
05	geringer Flächenbedarf	<i>Reduktion der relativen Größe</i>	z. B. Wohnflächen pro Kopf $\leq 35 \text{ m}^2$
06	hohe und langfristige Nutzungsdichte	<i>Flexibilität</i>	z. B. schaltbare Räume (Wachsen und Schrumpfen)
		<i>Umnutzungsfähigkeit</i>	Anpassungsfähige Grundrisse und Gebäudestrukturen (z. B. Büro wird zu Wohnen)
		<i>Mehrfachnutzen</i>	unterschiedliche Funktionen im Tagesverlauf (z. B. durch Multifunktionsmöbel, Klappbett, Schiebewände etc.)
		<i>Gemeinschaftsnutzen</i>	z. B. Waschküche, Mietergärten oder Anmietbarkeiten von Räumen (auch durch Externe / Dritte)
07	optimierte Lebensdauer	<i>Dauerhaftigkeit</i>	z. B. Alterungsfähigkeit durch robuste Materialien und Konstruktionen sowie zeitlose Gestaltqualität
08	soziale Kontakte und Austausch befördern	<i>kommunikationsfördernde Flächen und Räume</i>	halböffentliche Räume, Lobby, Flure, Intranet ermöglichen Gemeinschaft sowie Absprachen für Sharing, Tausch und Hilfe
09	anpassbares Komfortniveau	<i>Regelbarkeit der Gebäudetechnik</i>	individuelle »suffiziente« Einflussmöglichkeit hinsichtlich: Wärme, Kälte, Licht, Luft, Strom
		<i>Nutzerfeedback zum Energieverbrauch</i>	z. B. individuelles Energieprofil-Panel
		<i>Behaglichkeits-Standards</i>	z. B. Höhe der Schallschutzanforderungen oder Luftwechselraten (Lüftungsanlage?)
10	umweltgerechte Mobilität	<i>Fahrradkomfort</i>	Lage, Anzahl, Anordnung und Ausstattung von Fahrradstellplätzen
		<i>Sharing-Mobilitätsangebote</i>	z. B. Stellplatz für Car-Sharing

Abbildung 19: Kriterienkatalog Suffizienz

## R50 - SUFFIZIENZ-BEWERTUNG

### 01 gut erschlossener Standort

**Gut.** Ca. 300 m bis zum Bus und 800 m zur U-Bahn

### 02 reduzierter Gebäudeimpact

**Gut.** Kompakter Baukörper (optimiertes Gebäudevolumen), GRZ 0,2 = 20 % des Grundstücks überbaut, restl. Freifläche zu 95 % unversiegelt. Nur Souterrain, kein Kellergeschoss

### 03 Nutzerakzeptanz

**Sehr gut.** Sehr intensive Beteiligung der Eigentümer am Planungsprozess (über vergleichbare Baugruppenprozesse hinaus). Erarbeitung von Wohnreporten, mehrstufiges Entscheidungsverfahren; Kontinuität in der Zukunft nicht vollständig gesichert, da keine institutionelle Absicherung über weitere Entscheidungsfindung

### 04 flexibles Flächenmanagement

**Teilweise.** Nordwohnungen für Teilung in kleinere Apartments geeignet; großer Gemeinschaftsraum für weiteren flexiblen Ausbau vorbereitet, z. B. Einbau Zwischenebene möglich oder zusätzlicher Eingang von der Straße für externe Vermietung o. Ä. Allerdings Eigentumswohnungen, keine Genossenschaft oder anderes Gemeinschaftseigentumsmodell, daher Anpassungen, Veränderung evtl. zukünftig erschwert (von privaten Interessen abhängig)

### 05 geringer Flächenbedarf

**Gut.** Wohnfläche pro Kopf (ohne Gemeinschaftsräume) ca. 34 m<sup>2</sup>

### 06 hohe und langfristige Nutzungsdichte

**Teilweise.** Großer Gemeinschaftsraum kann flexibel/temporär genutzt werden, andere Gemeinschaftsflächen eher wenig flexibel (Waschküche, Holzwerkstatt, Dachterrasse), aber vorhanden. Grundrisse der Wohnungen nutzungsoptimiert und auch in Zukunft anzupassen (keine tragenden Innenwände). Wohnungsflure gleichzeitig als Teil der Wohnräume genutzt. Balkonumgang = Außenraum + zweite Erschließung. Treppenhaus = Erschließung + Begegnung (Bänke vorhanden)

### 07 optimierte Lebensdauer

**Gut.** Robuste Oberflächen + Materialien (Beton, Kalksandstein, Stahl) bzw. gute Alterungseigenschaften und gute Wartung möglich durch Balkonumgang (Holzfassade). Installationen größtenteils frei verlegt (Wände/Decken), können gut gewartet werden, außerdem leicht austauschbar – bis auf Fußbodenheizung

### 08 soziale Kontakte und Austausch befördern

**Sehr gut.** Balkonumgang, Garten, Treppenhaus mit Zugang zum Umgang, weitere Gemeinschaftsräume zur Begegnung

### 09 angepasstes Komfortniveau

**Teilweise.** „low tech“, d.h. keine Lüftungsanlagen o.Ä., bauphysikalisch notwendiger Luftwechsel über Falzlüfter in Holzfassade und Lüfter in Bädern. Feedback-Panel (nach Wissen der Redaktion) nicht vorhanden. Großer Gemeinschaftsraum mit Substandard hinsichtlich Schall- und Wärmeschutz ausgeführt, nur „träge“ Heizung eingebaut, die bei Benutzung angeschaltet wird, danach muss wieder abgeschaltet werden, erfordert manuelle Regelung/Bedienung, keine ständige Beheizung vorgesehen (als Wintergarten in Energienachweis aufgenommen. Hochgedämmte Gebäudehülle (30 % unter EneC 2009) bis auf Wintergarten

### 10 umweltgerechte Mobilität

**Gut.** Überdachter Fahrradstellplatz im Eingangsbereich. Keine Pkw-Stellplätze/Tiefgarage

Gesamtwertung:

Zu jedem Punkt Maßnahmen vorhanden, insgesamt Kriterien meist gut bis sehr gut erfüllt.

Abbildung 20: Anwendung der Suffizienz Kriterien auf ein Baugruppen Wohnbauprojekt in Berlin, Ritterstrasse 50.



Abbildung 21: Perspektive Sanierungsprojekt in der Leo-Slezak-Gasse

## 4 Fallbeispiel

Es folgt eine Gegenüberstellung eines Sanierungsprojekts (Strategie "TheWoSan") mit einer in dieser Arbeit entwickelten Alternative aus nachwachsenden Rohstoffen. Das Ziel ist es die Vorteile aus dem low-tech Baumaterial Strohballen in Bezug auf seine bauphysikalischen Eigenschaften und seine einfache Verarbeitbarkeit auf der Baustelle darzustellen und Bedenken aus dem Weg zu räumen, dass Selbstbau im mehrgeschoßigen sozialen Wohnbau möglich ist. Die Gegenüberstellung beinhaltet eine Beschreibung des Bauablaufs, Kosten und Heizwärmebedarf beider Sanierungen. Entstehende Mehrwerte durch den alternativen Ansatz werden beschrieben. Sie orientieren sich grötenteils am Diskurs in Kapitel 2.

Das bearbeitete Fallbeispiel "Leo-Slezak-Gasse 16, 1180 Wien", ein Wohnhaus aus den 1960er Jahren unterzog sich einer thermischen Wohnhaussanierung unter der Sanierungsverordnung LGBl Nr. 2/2009 idF 27/2009.

Orientierung an der "Verordnung der Wiener Landesregierung über die Gewährung von Förderungen im Rahmen des II. Hauptstückes des Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetzes – WWFSG 1989 (Sanierungsverordnung 2008)". Davon kamen §5 (TheWoSan umfassend), § 8 (Abs.422 Erhaltung mit TheWoSan, Darl. 10J) und §10 (Erhöhung Wohnkomfort, Einmalzuschuss) zur Anwendung. Grunddaten des Wohngebäudes "Leo-Slezak-Gasse 16, 1180 Wien". Das Gebäude umfasst 20 Wohneinheiten auf 5 Geschöben, mit einer Bruttogeschoßfläche von 1325m<sup>2</sup> und einer Nettogeschoßfläche von 1029m<sup>2</sup>.

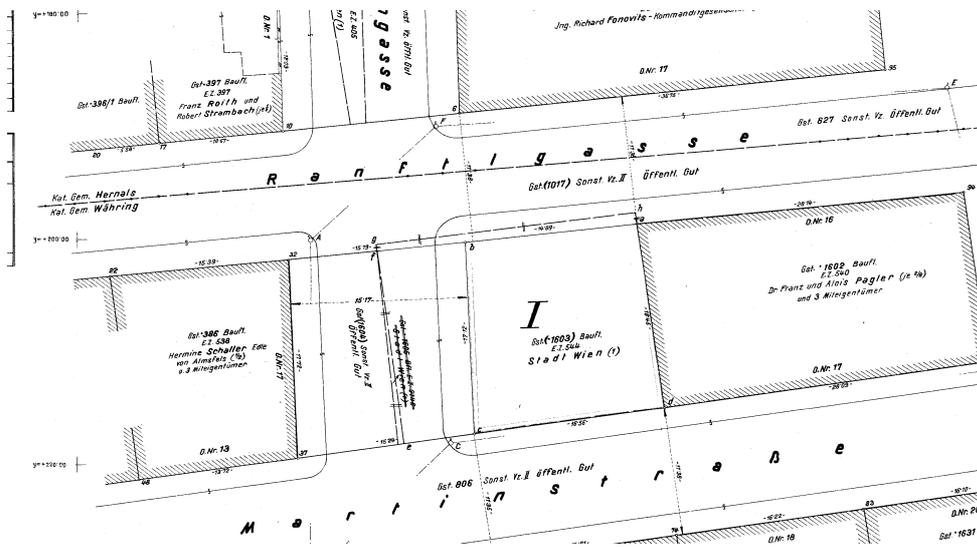


Abbildung 22: Lageplan: Leo-Slezak-Gasse 16



Abbildung 23: Ansicht und Schnitt vor Sanierungstätigkeiten

Beschreibung der Leistungen -TheWoSan Überblick:

- Die Montage eines Wämedämmverbundsystems (14cm EPS031) inkl. Nebenarbeiten wie Baustelleneinrichtung, Gerüst, Baustellensicherung und Demontage, Erneuerung der Blitzschutzanlage.
- Dämmung der obersten Geschoßdecke (Dampfsperre, EPS 14cm, Flankendämmung, schwimmender Estrich)

(ohne Änderungen im Alternativvorschlag übernommen):

- Dämmung der Kellderdecke (abgehängte Decke: 10cm Mineralwolle, Gipskarton, Nebenarbeiten)
- Die Montage neuer HolzAlu Fenster (U-Wert 0,8 W/m<sup>2</sup>K, R38-43db) inkl.Sohlbänke
- Montage einer Brandrauchentlüftung im Stiegenhaus
- Austausch der Verglasung der Pfosten-Riegel-Konstruktion im Stiegenhaus

## 4.1 Beschreibung der Berechnungen

**Kosten:** Für die Summe der zulässigen Gesamtbaukosten sind gemäß §3 Abs.2Z1 der Sanierungsverordnung 2009 660€ x NGF einzuhalten. Daraus resultieren für das vorliegende Projekt maximal zulässige Gesamtbaukosten von 679.206€. Dies ist der Zielwert für alternative Variante; der Sanierung aus nachwachsenden Rohstoffen. Dieser Maximalbetrag gilt für die Summe an anfallenden Kosten für §5,§8 und §10. Für den Vergleich mit dem NawaRo Projekt ist lediglich der Aufwand für §5 "TheWoSan-umfassend" relevant. Dieser betrug nach Endabrechnung 318€/Nettogeschoßfläche. In Folge wurde nicht weiter unterschieden zwischen Erhaltung nach §14a Abs2 Z1 WGG und Abs2 Z5. Dies sollte bei einer Vertiefung der Diskussion noch stattfinden. (Der Abbruch der Attika wurde den Arbeiten im Zuge TheWoSan zugeordnet, alle anderen Arbeiten am Dach den Erhaltungskosten §8.)

Zum einfacheren Variantenvergleich konzentrierte sich die Arbeit nur auf die reinen Herstellungskosten. (281€/m<sup>2</sup> NGF) Die Nebenkosten bestehen aus Verwaltung, Planung, Betreuung und betragen im Fallbeispiel TheWoSan ca.11%. Von den Herstellungskosten sind wiederum nur die Baumeisterarbeiten (137€/m<sup>2</sup> NGF) interessant für den Vergleich mit der Sanierung aus nachwachsenden Rohstoffen, da alle anderen Leistungen außerhalb des möglichen Einsatzgebietes für NawaRos liegen. (Die Fenster wurden schon durch Holzfenster ersetzt.) Einzig bei der Variante "Prefab" wurde ein Honorar für die Zimmermannsplanung hinzugefügt, da hier von zusätzlichen Kosten in einem Maß ausgegangen werden kann, das über die Planungskosten für eine Vollwärmeschutzfassade hinausgeht.

**Energie:** Da in der vorliegenden Sanierungsvariante keine Änderung an den Haustechnikkomponenten vorgesehen ist, begnügt sich diese Arbeit mit dem Vergleich des Heizwärmebedarfs. Für den Erhalt der Wohnbauförderung musste 2009 ein HWB nach Sanierung von mindestens 45kWh/m<sup>2</sup>a erreicht werden. Das Gebäude verfügt über einen Fernwärmeanschluss, dessen Verteilleitungen im Haus großteils ungedämmt sind. Die Wärmeabgabe erfolgt über manuell regulierbare Einzelraumradiatoren. Dadurch fällt der erreichte HWB von 28kWh/m<sup>2</sup>a bis zum HEB auf 166kWh/m<sup>2</sup>a. Die Frage, ob nicht der Fokus auf die Haustechnik mit weniger Aufwand als eine TheWoSan eine Verbesserung des letztendlich ausschlaggebenden Endenergiebedarfs, bzw CO<sub>2</sub> Emissionen und Ressourcenverbrauch erwirken würde, ist relevant, aber nicht Teil der Aufgabenstellung.

Lediglich eine quantitative Gegenüberstellung von Endenergiebedarf und HWB wird dargestellt (Abb.25), damit der Impact der Veränderung des HWBs ersichtlich ist. Der Energieausweis wurde mit ArchiPhysik 13 durchgeführt. Das vereinfachte Berechnungsverfahren lt. ÖN B 8110-6:2010 wurde für alle Bauteile und die Berechnung der Verschattung angewendet. Beide Sanierungsvarianten wurden in ArchiPhysik, unter zu Hilfenahme Berechnungsnormen von 2015 eingegeben, damit der Vergleich möglich ist. (siehe Anhang)

## 4.2 NaWaRo-Sanierung mit Eigenleistung

Beschreibung der Bauteil**unterschiede** im Vergleich zum Referenzobjekt TheWoSan: Die Kellerdecke ist unverändert zum Referenzobjekt. Die Außenwände wurden mit 22cm Strohballendämmung und 3cm Kalkputz mit Silikatanstrich überdämmt. Die Holzrahmenbauweise, in die die Strohballen eingesetzt werden wurde mit 8/22cm alle 90cm angegeben. Man könnte den Dämmwert der Wand durch die

Anwendung von Dämmständern oder Holzleiterständern weiter verbessern. Für die Außenfassade wurde eine zweite Variante entwickelt und in den Kostenschätzungen getrennt gerechnet. In der zweiten Variante wird der Kalkputz durch eine wasserimprägnierten DWD Platte ersetzt und zusätzlich eine hinterlüftete Fassade mit einer offenen horizontalen Lärchenholzschalung angebracht. Die oberste Geschoßdecke wurde mit dem Standard Strohballenmaß von 36cm Schichtdicke belegt und mit 1cm Kalkputz als Brandschutzschicht bespritzt. (genaue Wandaufbauten siehe Anhang)

**Vorzeigemeister und Selbstbauworkshops:** Aufgrund der Erfahrungen mit anleitenden Bauworkshops des österreichischen Strohballennetzwerks, die seit vielen Jahren Erfahrungen gesammelt haben, wie man Leihen den Spaß am Selbstbauen vermitteln kann, wurde für die Leistung des Vorzeigemeisters in der Kostenschätzung 0€ angesetzt. Die Erfahrung zeigt, dass die Interessierten DIYler gerne bereit sind den Aufwand für den Anleiter zu übernehmen. Der Vorteil des Betriebens dieser Dienstleistung ist, dass die Selbstbautätigkeit innerhalb einer Baustelle nicht nur auf die vor Ort lebenden Bewohner angewiesen ist, sondern Selbstbauinteressierte aus der ganzen Region anzieht. Diese Art von Learning by Doing könnte natürlich auf andere Gewerke ausgeweitet werden. In wie weit sich dadurch Kosteneinsparungen ergeben kann, wäre im Einzelnen zu prüfen. Auf jeden Fall erhöhen sich passive und aktive Kompetenzen in der Bevölkerung wodurch die Befähigung selbstständige Entscheidungen in zukünftigen Planungsprozessen zu treffen, steigt.

Beschreibung der Arbeitsschritte "**Variante OnSite**": Nach der Errichtung eines Baustellengerüsts und der Absicherung dieses erfolgt das zimmermannstechnische Anbringen des Holzskeletts an die Bestandsfassade. Daraufhin wird der Bauworkshop unter Anleitung abgehalten. Ein Anleiter führt die Laien in das Einbringen der Strohballen ein. Über einen Gerüstlift (1x0,5) werden die Strohballen auf die jeweilige Plattform gehoben. Es können alle Mieter gleichzeitig angelernt werden und vor ihrer jeweiligen Fassade gleichzeitig die Dämmung einbringen. 2 x 8 h pro Wohnung wurden in der Kostenausschreibung dafür einberechnet. Nach Fertigstellung folgt der gleiche Prozess für das Aufbringen des Armierungsgewebes und auch für den Kalkputz. Auch hierbei könnte eine zeitliche Minimierung der Anleiterstunden versucht werden, indem alle Interessenten gleichzeitig an einem Vorzeigemodul eingeschult werden. Die gleiche Prozedur wiederholt sich für den Dachraum. Strohballen werden über den Lift direkt aufs Dachgehoben. Das Einbringen der Strohballen auf horizontalen Ebenen erfolgt rascher als in vertikalen. Eine Sicherheitsschicht aus Kalkputz (1cm) kann ebenso von den angelernten Laien übernommen werden. Alle übrigen Arbeiten sind in der Kostenschätzung Professionisten zugedacht. Für die Zukunft ist es vorstellbar weitere

Teilleistungen in Eigenleistung zu übernehmen. (für die Auflistung der Positionen siehe Anhang)

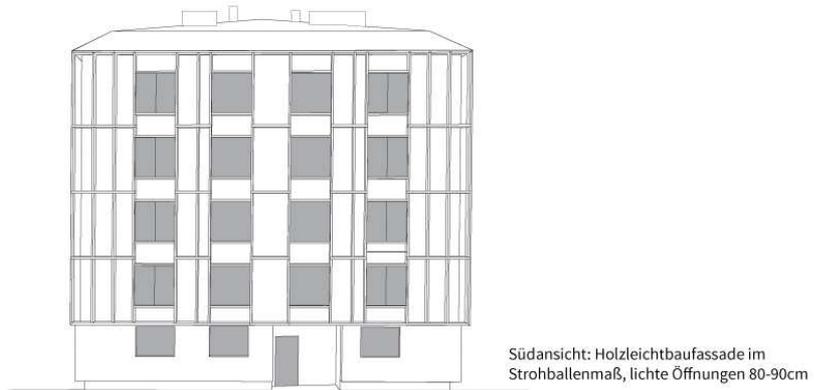


Abbildung 24: Variante OnSite

Beschreibung der Arbeitsschritte **Variante "Prefab"**: In dieser Variante wird der gesamte Holzskelettbau in Form von Fertigmodulen in einem FabLab oder bei einer Zimmerei vorgefertigt. Die Zimmerei stellt wieder die einzelnen Holzrahmen vorhab her. Die Aufgabe der Laien ist unter Anleitung zuerst eine Schicht OSB Platten auf die Rahmen zu montieren, sie anschließend umzudrehen und mit Strohdämmung auszufachen. Die Arbeiten in der Halle machen es für den Anleiter leichter die kontrollierten Abläufe zu überwachen. Der Nachteil besteht im Platzangebot. Es wird selten möglich sein alle 20 Hausparteien gleichzeitig arbeiten zu lassen. Die verbleibenden Arbeitsschritte sind das Verschrauben einer Ebene DWD Mitteldichte Faserplatte, Herstellung der Hinterlüftungsebene (Konterlattung) und Verschrauben der Sichtfasde. (Lärchenholzleisten horizontal). Das Montieren der Fenster geschieht ebenso in der Werkshalle. In der Kostenschätzung übernehmen Professionisten diesen Arbeitsschritt. Es ist jedoch denkbar auch hier vermehrt mit Laien zu arbeiten. (Eine Diskussion über benötigte Winddichtigkeitsklassen entlang der Fensterlaibung ist hierfür von Nöten.) Nach Fertigstellung der Arbeitsschritte übernimmt die Zimmerei den Transport und die Montage vor Ort. Für die Einbringung der Strohballen in Dachebene wird der Ablauf der Onsite Variante übernommen, mit dem Unterschied dass der Montagekran die Strohballen nach oben bringt. Alle weiteren Teilleistungen sind den Professionisten zugeschrieben. (für die Auflistung der Positionen siehe Anhang)

### 4.3 Ergebnisse/Schlussfolgerungen

**Energie:** Der errechnete HWB bei einer Sanierung mit 22cm Strohballen beträgt  $28,48\text{kWh/m}^2\text{a}$  und ist damit beinahe identisch mit der TheWoSan Variante des Vergleichsobjekts. (s.Abb.25) Simulierte man die Einbringung von vollen Strohkleinballen in der Außenwand ( $d=36\text{cm}$ ) verbessert sich der HWB auf  $25\text{kWh/m}^2\text{a}$ . Der Kostenmehraufwand dafür ist gering, jedoch verhindern die gesetzlichen Rahmenbedingungen bei Baulinienübertritten durch thermische Verbesserungen eine Verbreiterung der Wandstärke. In beiden Varianten wurden am Dach 36cm Strohballen in die Modellberechnung eingesetzt.

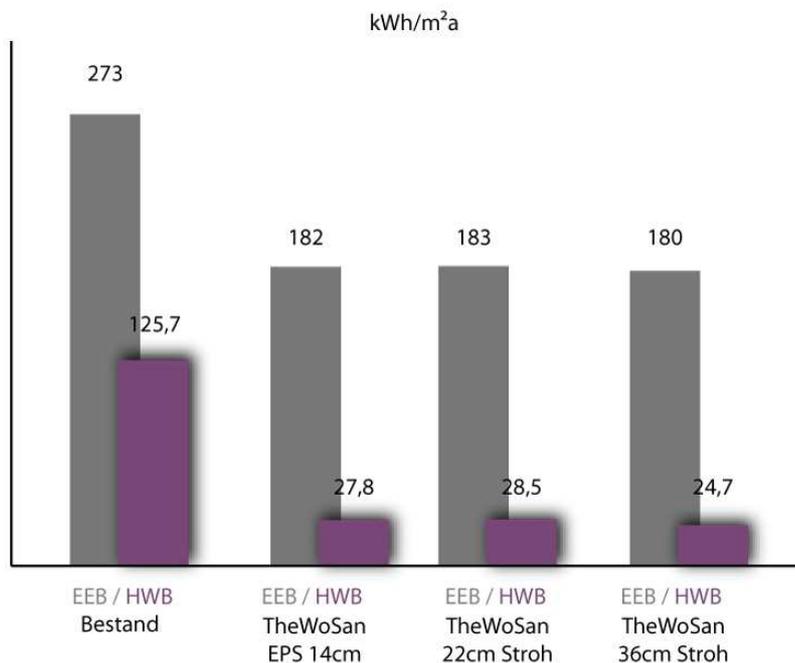


Abbildung 25: Vergleich Endenergie- und Heizwärmebedarf der unterschiedlichen Sanierungsvarianten

**Kosten:** Der Detailgrad der Kostenaufstellung des TheWoSan Projekts ist nicht ausreichend um genaue Positionen ablesen zu können. Das heißt der Kostenvergleich zwischen dem NaWaRoProjekt und dem Reverenzobjekt ist ohne Vertiefung in die Kostenaufschlüsselung des TheWoSan Projekts nicht voll aussagekräftig. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, bestimmte Teilleistungen übersehen oder doppelt in der übernommenen Kostenschätzung angeführt zu haben. Zur Sicherheit wurden alle Leistungen, die nicht klar zuordenbar waren, in die Kostenschätzung des NaWaRo Sanierungsprojekts mitübernommen. Bei allen neu hinzugefügten Leistungen wurden +25% Sicherheiten dazugerechnet. Man kann jedoch davon ausgehen das der Teil der Leistungen, die unter „Baumeisterleistungen“ fallen, der für die Untersuchung einzig relevante Anteil der Kosten ist. Somit lassen sich gültige Aussagen treffen.

Das **Resultat** des Kostenvergleichs zeigt, dass die NaWaRo Sanierungsvarianten etwas über die förderbare Kostengrenze hinausgeht, solange die Kosten für die Eigenleistungen vergütet werden. Das ist in der Praxis jedoch wie oben beschrieben nicht der Fall. Ausschlaggebend dafür ist das Funktionsprinzip der Workshops. Die Eigenleistungen der Bewohner oder anderer DIY-Interessenten bei der Mithilfe der

Ausführung einfacher Arbeitsschritte (Strohdämmung einfüllen, Holzplatten verschrauben und Verputzleistungen) kann mit 0€ Kosten eingesetzt werden. (siehe oben Abschnitt "Vorzeigemeister und Selbstbauworkshops"). Abb.26 zeigt das Ansteigen der Herstellungskosten, wenn die Eigenleistungen des Anleiters und die der freiwilligen Helfer miteingerechnet werden. Dabei schnitt die Variante "Prefab" schlechter ab, da die manuellen Arbeitsschritte in der Vorfabrikation der Fertigholzrahmenelemente rascher und einfacher abzuwickeln sind, als in der Variante "OnSite". Dies ist konträr zur gängigen Logik von „Einsparung von Arbeitszeit = Kostenvorteil“ zu lesen und spiegelt die Logik vom Bauen mit LowTech Materialien wieder. Es ist also durchaus empfehlenswert eine Sanierungsstrategie aus nachwachsenden Rohstoffen mit Eigenleistungsanteil und unter Anleitung von Fachkräften in das Förderprogramm für Wohnhaus Sanierungen der Stadt Wien aufzunehmen. Vorab müssten dazu Abstimmungsarbeiten mit der Stadt Wien zum Thema ‚Sicherheit auf der Baustelle‘ stattfinden. Außerdem ist abzuklären welchen Status die Teilnehmer an den Bauworkshops haben, und wie die Leistungsabnahme im Detail funktioniert.

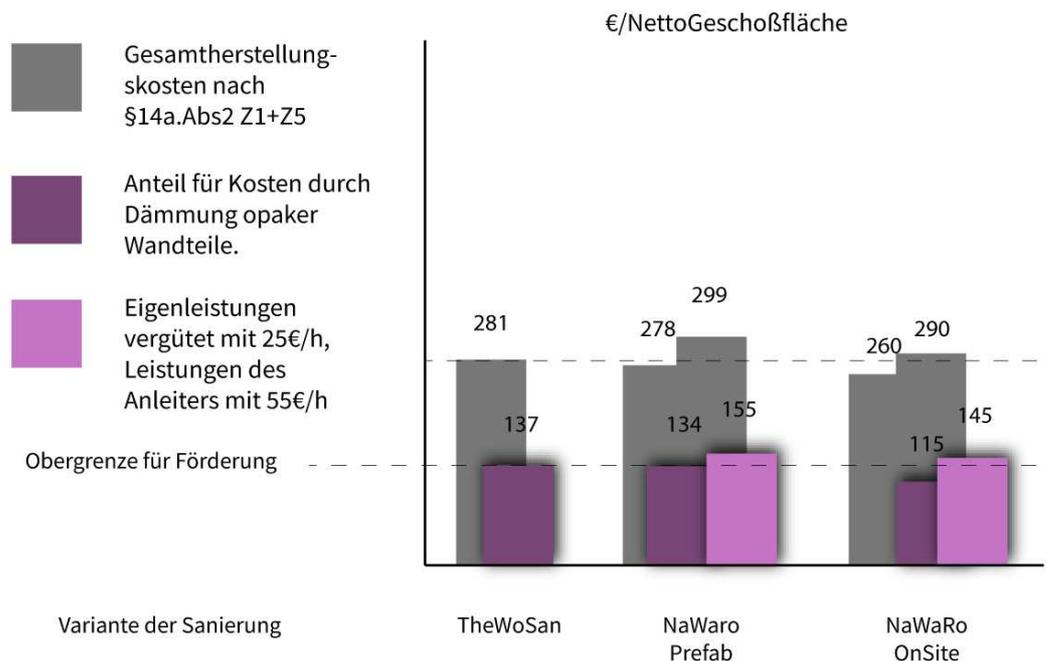


Abbildung 26: Vergleich der Kostenschätzung

**Mehrwert:** Durch das Einbinden der Bewohner in den Sanierungsprozess und die dortige Einführung in die Relevanz mit nachwachsenden Rohstoffen zu bauen, können geringere Folgekosten in der Nutzung, z.B durch einen bewussteren Umgang beim Energiekonsum durch Heizen erwartet werden. (Suffizienzpfad)

Ähnlich sind die Auswirkungen auf die zu erwarteten Kosten in der Instandhaltung. So könnte bei einer erneuten Sanierung der Außenwände oder Fenster in 30-50 Jahren auf die vorhandenen Fähigkeiten (aktive Kompetenz) der Benutzer zurückgegriffen werden und diese abermals in die Planungs- und Bautätigkeiten eingebunden werden. Erfahrungsberichte von Selbstbaustellen können im Vorfeld gesammelt werden und in künftige Sanierungsszenarien einfließen, so dass immer mehr Teilleistungen von Bewohnern übernommen werden können; und in Folge Bauskosten gesenkt werden. Generell ist die Toleranz beim Umgang mit Bauschäden oder Abnutzungserscheinungen bei Bewohnern dann höher, wenn sie selbst mitgebaut haben.

**Lebensdauer und Ende des Lebenszyklus und Einsparung CO<sub>2</sub>:** Die Lebensdauer von Baustroh und anderen natürlichen Faserdämmstoffen ist dann nahezu unendlich, wenn eine Gleichgewichtsfeuchte unter 13% eingehalten werden kann. Dies sollte mit der Verwendung der angeführten Wandaufbauten möglich sein. Endet der Lebenszyklus dieses Baustoffs, kann er in der Landwirtschaft weiter verarbeitet, oder in anderen Gebäuden wieder eingebaut werden, da er nicht verklebt oder anders befestigt wurde. Er entspricht also zu 100% der Cradle to Cradle Idee.

Die Gegenüberstellung der Treibhausgasemissionen der verwendeten Baumaterialien beider Sanierungsvarianten ergibt starke Unterschiede. Der Verbau von EPS gegenüber Stroh, Holz sowie der Einsatz von Zementputzen gegenüber Kalkputz zeigt hier starke Unterschiede in der CO<sub>2</sub> Bilanz. Die errechnete CO<sub>2</sub> Bilanz des Baustrohs beträgt -1,25kg CO<sub>2</sub>eq/kg, es ist also ein CO<sub>2</sub> Speicher. Im Vergleich dazu hat EPS031 einen Wert von 4,17kg CO<sub>2</sub>eq/kg.<sup>1</sup>Auf dieses Sanierungsprojekt aufgerechnet würde das Wegfallen von EPS Dämmung eine Treibhausgasreduktion von CO<sub>2</sub>eq 9593kg einbringen. Das entspricht den CO<sub>2</sub>eq Emission des Heizwärmebedarfs einer sanierten 60m<sup>2</sup> Wohnung nach 42 Heizsaisonen bzw des gesamten Wohnhauses nach 2,5 Heizperioden (Versorgungssystem: Fernwärme. Ökobilanz der Fernwärme Wien: 132g/kWh CO<sub>2</sub>eq.)

**Ausblick:** Dämmstoff Anteil der Kosten im Vergleich zu Gesamtbaukosten so gering, dass es nicht mehr verantwortbar ist ein Erdölprodukt einem nachwachsenden Rohstoff gegenüber zu bevorzugen.

---

1. Beide Werte aus: [www.baubook.at](http://www.baubook.at)

Das Potential der Kosteneinsparung durch wissensvermittelnde Bauworkshops, die Teil der Bauausführung sind, ist gegeben. In diesem Projekt lag der errechnete Anteil der Eigenleistungen an den Errichtungskosten für den Umfang der TheWoSan Arbeiten bei ca. 6% (Variante Prefab) bzw 10% (Variante OnSite). Doch genau diese Kosten machten Unterschied zum Preisabstand gegenüber dem Wärmedämmverbundsystem. Die Auswirkungen auf die Instandhaltungskosten müssen in Zukunft erforscht werden.

Der Prozess Bauanleitungsworkshop bringt multiple Mehrwerte mit sich, die weit über das Bauen hinausgehen. Er muss eingeübt und in einen rechts- und versicherungstechnisch einwandfreien Rahmen eingebettet werden. Policies sind hierfür gemeinsam mit der Stadt Wien zu erarbeiten. Das Thema Selbstbau liegt innerhalb der Smart City und STEP25 Leitthemen Partizipation, Inklusion und Empowerment. Wien könnte der Vorreiterrolle auf dem Gebiet Gemeinnütziger Wohnbau abermals gerecht werden. Es bestünde eine einmalige Chance bis zur Bauausstellung in Wien 2021 Vorzeigeprojekte für eine neue Art von sozialen Wohnbau mit open source Charakter einem internationalen Publikum präsentieren zu können.

## Literaturverzeichnis

- Aumann, A. & Gugerli, H., 2012. Grundlagen zu einem Suffizienzpfad Energie. *Stadt Zürich, Amt für Hochbau*, (September).
- Bierwirth, A. & Thomas, S., 2015. Almost best friends: sufficiency and efficiency . Can sufficiency maximise efficiency gains in buildings? , pp.71–82.
- Easterlin, R., 2001. Income and Happiness: Towards a unified theory. *The Economic Journal*, 111, pp.S465–484.
- Illich, I., 1998. *Selbstbegrenzung - eine politische Kritik der Technik*, München: Beck'sche Reihe.
- Jenny, A., Wegmann, B. & Ott, W., 2013. Begriffsverständnis Suffizienz. , (September).
- Jonas, H., 1979. *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt: Suhrkamp.
- Kopatz, M., 2014. Suffizienz als Teil der Energiewende.
- Lacher & Kanatschnig, 2012. *Linking Low Carbon Technologies with Low Carbon Society*, Wien. Available at: [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at).
- Linz, M., 2004. Weder Mangel noch Übermaß. , (145).
- Linz, M., 2011. Für eine Politik der Energie-Suffizienz.
- Mägdefrau, J., 2007. *Bedürfnisse und Pädagogik*, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Meadows, D., Meadows, D. & Randers, J., 2006. *Grenzen des Wachstums, Das 30 Jahre Update*, Hirzel.
- Mersmann, F. et al., 2014. *From theory to practice : Understanding transformational*

change in NAMAs,

- Pfister, D., 2011. *Raum - Atmosphäre - Nachhaltigkeit : Emotionale und kulturelle Aspekte der sozialen Nachhaltigkeit des Bauens, des Immobilienmarketings und der Gebäudebewirtschaftung*, Basel: Ed.Gesowip.
- Rosa, H., 2016. *Resonanz: Eine Soziologie der Weltbeziehung*, Frankfurt: Suhrkamp.
- Sachs, W. & Et all., 2006. *Fair Future, Ein Report des Wuppertalinstituts* 3.Auflage ed., München: C.H.Beck.
- Schneiderwind, U. & Zahrnt, A., 2013. *Damit gutes Leben einfacher wird. Perspektiven einer Suffizienzpolitik*, München: Oekom.
- Sedlacek, T, Tanzer O.,2015. *Lilith und die Dämonen des Kapitals: Die Ökonomie auf Freuds Couch*, Hanser, München.
- Steiger, P. & Lenel, S., 2014. *Schweizerisches Energiefachbuch 2014* 31.Jahrgang ed. S. Hanke, ed., St.Gallen: Roland Köhler.
- Sunikka-Blank, V.M. & Galvin, R., 2012. Introducing the prebound effect: the gap between per-formance and actual energy consumption, *Building Research & Information. Department of Architecture, University of Cambridge*, pp.260–273.
- Weber, A., 2012. Wirtschaft der Verschwendung. Die Biologie der Allmende. In *Commons. Für eine Politik jenseits von Markt und Staat*. Hrsg.:Silke Helfrich u Hinrich-BöllStiftung Bielefeld: transcript verlag, pp. 32–50.

Weblinks: (Zugriff 8/2016)

- BeL Architektursozietät, Petersen, J., 2013. Smart Price House Grundbau und Siedler , IBA\_HAMBURG GmbH, [http://www.iba-hamburg.de/fileadmin/Mediathek/Whitepaper / 130612\\_Grundbau\\_und\\_Siedler.pdf](http://www.iba-hamburg.de/fileadmin/Mediathek/Whitepaper/130612_Grundbau_und_Siedler.pdf)
- Graham, C., 2008. Happiness And Health: Lessons And Questions For Public Policy. *Health Affairs*, 27(1), pp.72–87. Available at: [http://content.healthaffairs.org/cgi/doi/ 10.1377/hlthaff.27.1.72](http://content.healthaffairs.org/cgi/doi/10.1377/hlthaff.27.1.72).
- Hari, J., 2015. Everything you know about addiction is wrong. In London. Available at: [https://www.ted.com/talks/johann\\_hari\\_everything\\_you\\_think\\_you\\_know\\_about\\_addiction\\_is\\_wrong?language=en](https://www.ted.com/talks/johann_hari_everything_you_think_you_know_about_addiction_is_wrong?language=en).
- F.J Radermacher , "zukunftsfähige Landwirtschaft" Martin-Luther-Universität Wittenberg, 14.1.2016 <https://www.youtube.com/watch?v=1Dgm868hd8w>

## Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: D., Meadows, D. & Randers, J., 2006. *Grenzen des Wachstums, Das 30 Jahre Update*, Hirzel. S 216
- Abbildung 2: <http://band1.dieweltdercommons.de/essays/silke-helfrich-das-betriebssystem-der-commons/> (CC BY-SA: Silke Helfrich)
- Abbildung 3: eigene Graphik
- Abbildung 4: u.b. aus eigenen Archiv
- Abbildung 5: <https://plus.google.com/+MIUFlorg>
- Abbildung 6: <https://wuppapfel.files.wordpress.com/2012/03/permaculture-principles.jpg>
- Abbildung 7: [http://www.undergrowth.org/the\\_permaculture\\_flower](http://www.undergrowth.org/the_permaculture_flower)
- Abbildung 8: Steiger, P. & Lenel, S., 2014. *Schweizerisches Energiefachbuch 2014* 31.Jahrgang ed. S. Hanke, ed., St.Gallen: Roland Köhler. S.11.
- Abbildung 9: Steiger, P. & Lenel, S., 2014. *Schweizerisches Energiefachbuch 2014* 31.Jahrgang ed. S. Hanke, ed., St.Gallen: Roland Köhler. S.10.
- Abbildung 10/1: <http://www.parq.at/sections/research/stories/297/> (© AzW Sammlung)
- Abbildung 10/2: <http://m.spiluttini.azw.at/index.php?inc=project&id=1833> (© Margherita Spiluttini)
- Abbildung 11: Büroarchiv , © Architekturbüros Raith und Nonconform
- Abbildung 12: <https://www.espazium.ch/lebensraumgenerator> (©Ruedi Weidmann)
- Abbildung 13:<http://www.nzz.ch/zuerich/bildstrecke/kalkbreite-genossenschaft-eroeffnung-1.18369366#&gid=1&pid=1> (©Adrian Baer)
- Abbildung 14: [http://www.roentgenhof.ch/images/siedlungen/stadt-zuerich/kalkbreite-stationsstrasse/Kol21\\_Stationsstr\\_50\\_EG\\_1Z\\_rechts.jpg](http://www.roentgenhof.ch/images/siedlungen/stadt-zuerich/kalkbreite-stationsstrasse/Kol21_Stationsstr_50_EG_1Z_rechts.jpg)
- Abbildung 15: Arne Steffen, Matthias Fuchs , Deutsche Bauzeitung 06/2015. S28
- Abbildung 16: Arne Steffen, Matthias Fuchs , in Deutsche Bauzeitung 06/2015. S29
- Abbildung 17: Bildarchiv von BeL Architekten
- Abbildung 18: Bildarchiv von BeL Architekten
- Abbildung 19: © Goetz Wrage
- Abbildung 20: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBA\\_Hamburg\\_Grundbau\\_und\\_Siedler.nnw.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBA_Hamburg_Grundbau_und_Siedler.nnw.jpg) (CC BY-SA)
- Abbildung 21: eigene Graphik
- Abbildung 22: Archivmaterial der Sozialbau AG
- Abbildung 23: Archivmaterial der Sozialbau AG
- Abbildung 24, 25, 26: eigene Graphik



# Anhang: Kostenschätzung

(Variante 'Prefab')

	Position	Beschreibung	Menge	Einheit	Einheiten-Pr	Netto-GP	Anteil Eigenleistung
TheWoSan	<b>PREFAB</b>						
	Baustelleneinrichtung	max Ausdehnung: 3,00x8,50x0,45cm	34			€ 2.000,00	
	<b>Holzbau/Zimmerer</b>						
	Planungshonorar		80 h		75€/h	€ 6.000,00	
Änderung in TheWoSan	<b>Bau der Holzrahmen in einer Montagehalle</b>	Montage Metallaufhängungen	4x34	Stk	40€/Stk	€ 1.360,00	
	(Überprüfung: Kräfte können vertikal abgeführt werden, oder von der besteh. Außenwand aufgenommen werden)						
Änderung in TheWoSan		Bauholz, Fichte	44 m³		300€/m³	€ 13.200,00	
Änderung in TheWoSan	100% Selbstbauanteil	Montage OSB Innenseite, d=2,6cm	887 m²		4€/m²	€ 3.548,00	
		Eigenleistung Selbstbau	160 h		25€/h	€	4.000,00
Änderung in TheWoSan	100% Selbstbauanteil	Stroh liegend eingebracht	1410 Stk		3€/Stk	€ 4.230,00	
		Eigenleistung Selbstbau	160 h		25€/h	€	4.000,00
Änderung in TheWoSan	100% Selbstbauanteil	Montage DVD Platte außen	887 m²		8€/m²	€ 7.096,00	
		Eigenleistung Selbstbau	160 h		25€/h	€	4.000,00
Änderung in TheWoSan	100% Selbstbauanteil	Hinterlüftungsebene u Holzsparrlattung horizontal	19 m³		350€/m³	€ 6.650,00	
		Vorzeigemeister	24 h		55€/h	€	1.320,00
	<b>In der Halle vormontierte Fenster</b>						
aus TheWoSan	Fenster Drehkipp 100x100	U Wert 0,8W/m²K	20 Stk		€ 400,00		
aus TheWoSan	Fenster Drehkipp 80x140	U Wert 0,8W/m²K	29 Stk		€ 420,00		
aus TheWoSan	Fenster Drehkipp 90x180	U Wert 0,8W/m²K	16 Stk		€ 800,00		
aus TheWoSan	Fenster fix 100x140	U Wert 0,8W/m²K	29 Stk		€ 300,00		
aus TheWoSan	Fenster fix 90x180	U Wert 0,8W/m²K	16 Stk		€ 600,00		
aus TheWoSan	Fenster Drehkipp 55x55	U Wert 0,8W/m²K	10 Stk		€ 300,00		
aus TheWoSan	Eingangstüre	U Wert 1,1W/m²K	1 Stk		€ 1.500,00		
aus TheWoSan		Übernahme aus TheWoSan Kostenaufschlüsselung				€ 105.307,00	
	<b>Vorbereitung Montage</b>						
aus TheWoSan	Fenster abbruch (vor oder nach neuer Fassade entfernen ?)		65 Stk		€ 100,00	€ 6.500,00	
aus TheWoSan	Versetzung der Heizkörper bei den frz.Fenstern	Dadurch wird die Vergitterung eingespart	16 Stk		€ 512,00	€ 8.216,00	
Änderung in TheWoSan	Transport zum Bauplatz	6 Tieflader	7 Stk		500€/Fuhr	€ 3.500,00	
Änderung in TheWoSan	Kran Fahrzeug	Leihe für 2Tage	1 Stk		1000€/Tag	€ 2.000,00	
Änderung in TheWoSan	Montage der Fertigteilwände	Borlöcher, Wandanker setzen, verschrauben	134 Stk		50€/Stk	€ 6.700,00	
	<b>Fensterlaibungen neu</b>						
Änderung in TheWoSan	Rissverhinderung	Montage Armierungsgitter über Fugen	80 m²		10€/m²	€ 800,00	
aus TheWoSan	Verputz Leibung Innen	Diffusionsdichter Innenputz im Laibungsbereich	176 m²		50€/m²		
aus TheWoSan	Leibungsbrett Innen	Fensterbrett 50cm tief	65 Stk		€ 150,00		
aus TheWoSan	Leibungsblech außen	15cm	65 Stk		€ 100,00		
		Übernahme aus TheWoSan Kostenaufschlüsselung				€	
	<b>Fixglas im Stiegenhaus ersetzen</b>						
aus TheWoSan		Fixglas Stiegenhaus zu Lichthof abbrechen	37 m²				
aus TheWoSan		Montage Profilglas neu U-Wert 1,2W/m²K	37 m²				
aus TheWoSan		Montage Klemmleisten neu	71 m				
		Übernahme aus TheWoSan Kostenaufschlüsselung				€ 24.935,00	
Änderung in TheWoSan	<b>Oberste Geschoßdecke, Saum, Dach</b>						
	Abbruch Attika (15/20 cm)	50m Stemmarbeiten	50 m		20€/m	€ 1.000,00	
in Erhaltungsarbeiten	Öffnung des Daches	Abheben d Ziegel	25 m²		€ 35,00		
		Aufschneiden Dachbahn entlang 45m	45 m		€ 35,00		
in Erhaltungsarbeiten	Anschluss Dachsparren	Montage Fußplatte 20x40, l=50m					
		Zimmermannsarbeiten ca. 70Sparren verlängern (8/12), l=50cm					
Änderung in TheWoSan	Dach Eindämmen	Strohballen , d= 36cm	265 m²		6€/m²	€ 1.590,00	
Änderung in TheWoSan	Einbringung Strohballen	Arbeitszeit mit Laien	80 h		25€/h	€	2.000,00
Änderung in TheWoSan	Brandschutz	Kalkputz, grobschicht	265 m²		10€/m²	€ 2.650,00	
Änderung in TheWoSan		Arbeitszeit mit Laien	40 h		25€/h	€	1.000,00
in Erhaltungsarbeiten	Dach Verlängerung neu	Vorzeigemeister	8 h		55€/h	€	440,00
		Aufbringung Schalung	50 m³				
		Aufbringung Dachbahn Pavatex	50 m²				
		Aufbringung Konterlatung u Lattung 4/6	85 m				
		Montage Lüftungsband	50 m				
		Montage Traufenblech	50 m				
		Montage Saumrinne	50 m				
		Montage Pfanne	26 m				
aus THEWOSAN	<b>Dämmung der Kellerdecke</b>						
aus THEWOSAN		Abgehängte Deckenkonstruktion mit GK Platten	220 m²		10€/m²	€ 2.200,00	
aus THEWOSAN		Mineralwolle 10cm WLK 039	220 m²		30€/m²	€ 6.600,00	
aus THEWOSAN		Flankendämmung				€ 500,00	
aus THEWOSAN		Nebenarbeiten				€ 700,00	
	<b>Sonstige Leistungen</b>						
aus THEWOSAN	Sanitärinstallateur	nicht spezif.				€ 8.649,63	
aus THEWOSAN	Leichtmetallschlosser	nicht spezif.				€ 193,40	
aus THEWOSAN	Außenanigen	nicht spezif.				€ 901,26	
aus THEWOSAN	Dachdecker	nicht spezif.				€ 514,21	
aus THEWOSAN	neue Blitzschutzanlage	Ableitung über Fassade				€ 500,00	
aus THEWOSAN	Brandschutz	Montage einer Brandmeldeentlüftungsanlage im Stiegenhaus				€ 1.350,00	
						€ 229.390,50	€ 16.760,00
							25%
						€ 286.738,13	€ 20.950,00

## **Anhang: Dateneingabe Archipysik 13.**

Energieausweis der Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen.  
(kompletter Datensatz)

### **Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung**

OIB Leitfaden RL6: 2011  
Leo-Slezak-Gasse 16  
A 1180, Wien-Währing

Verfasser

ArchiPHYSIK - [www.a-null.com](http://www.a-null.com)

28.09.2016

## Leitwerte

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

### Wohnen

... gegen Außen	Le	277,86
... über Unbeheizt	Lu	29,76
... über das Erdreich	Lg	44,88
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		35,25
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	387,76 W/K
Lüftungsleitwert	LV	349,63 W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,275 W/m2K

### ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m2	W/m2K	f	f FH	W/K
<b>Nord</b>						
AF	Verglasung Lichthof	35,62	1,520	1,0		54,14
AW	Außenwand-Lichtschacht	3,73	0,143	1,0		0,53
		<b>39,35</b>				<b>54,67</b>
<b>Ost</b>						
AF	Fenster 100*100	10,00	0,830	1,0		8,30
AF	Fenster 180x140	37,80	0,840	1,0		31,75
AF	Fenster 55x55	1,50	0,760	1,0		1,14
AW	Außenwand	204,20	0,145	1,0		29,61
AW	Außenwand-Lichtschacht	42,30	0,143	1,0		6,05
		<b>295,80</b>				<b>76,85</b>
<b>Süd</b>						
AF	Fenster 180x140	7,56	0,840	1,0		6,35
AF	Fenster 180x180	51,84	0,750	1,0		38,88
AT	Außentüren	3,30	1,100	1,0		3,63
AW	Außenwand	200,60	0,145	1,0		29,09
AW	Außenwand mit Eingang	7,35	0,149	1,0		1,10
		<b>270,65</b>				<b>79,05</b>
<b>West</b>						
AF	Fenster 100*100	8,00	0,830	1,0		6,64
AF	Fenster 180x140	27,72	0,840	1,0		23,28
AF	Fenster 55x55	1,50	0,760	1,0		1,14
AW	Außenwand	185,28	0,145	1,0		26,87
AW	Außenwand-Lichtschacht	42,30	0,143	1,0		6,05
		<b>264,80</b>				<b>63,98</b>
<b>Horizontal</b>						
AD1	Decke über Erker	18,97	0,175	1,0		3,32
OGD	Oberste Geschoßdecke	268,85	0,123	0,9		29,76
DGK	Kellerdecke	250,49	0,256	0,7		44,89
		<b>538,31</b>				<b>77,97</b>
	Summe	<b>1.408,91</b>				

## Leitwerte

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

---

### ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

**Wärmebrücken pauschal** **35,25 W/K**

---

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

**Fensterlüftung** **349,63 W/K**

---

Lüftungsvolumen	VL =	2.570,88 m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	n =	0,40 1/h

## Gewinne

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung - Wohnen

### Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

schwere Bauweise

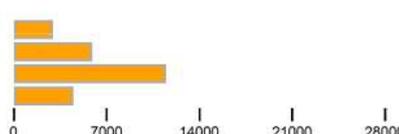
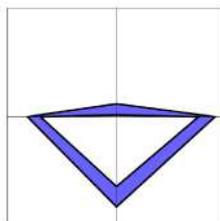
### Interne Wärmegewinne

$$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$$

### Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m <sup>2</sup>	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>					
AF Verglasung Lichthof	1	0,75	24,93	0,440	7,25
	<b>1</b>		<b>24,93</b>		<b>7,25</b>
<b>Ost</b>					
AF Fenster 100*100	10	0,75	6,40	0,500	2,11
AF Fenster 180x140	15	0,75	19,50	0,500	6,44
AF Fenster 55x55	5	0,75	1,05	0,500	0,34
	<b>30</b>		<b>26,95</b>		<b>8,91</b>
<b>Süd</b>					
AF Fenster 180x140	3	0,75	3,90	0,500	1,28
AF Fenster 180x180	16	0,75	38,40	0,500	12,70
	<b>19</b>		<b>42,30</b>		<b>13,99</b>
<b>West</b>					
AF Fenster 100*100	8	0,75	5,12	0,500	1,69
AF Fenster 180x140	11	0,75	14,30	0,500	4,72
AF Fenster 55x55	5	0,75	1,05	0,500	0,34
	<b>24</b>		<b>20,47</b>		<b>6,77</b>

	Aw m <sup>2</sup>	Qs, h kWh/a
Nord	35,62	2.918
Ost	49,30	5.873
Süd	59,40	11.470
West	37,22	4.461
	<b>181,54</b>	<b>24.724</b>

### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

□ opak  
■ transparent

**Gewinne**

Leo-Slezak-Gasse , Bestand - Wohnen

**Strahlungsintensitäten**

Wien-Währing, 200 m

	S	SO/SW	OW	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>					
Jan.	39,63	31,95	19,51	13,78	13,11	29,79
Feb.	60,16	49,49	32,14	22,62	21,08	51,42
Mär.	78,39	68,80	52,12	35,03	28,36	83,40
Apr.	78,96	77,27	67,68	50,76	39,48	112,81
Mai	87,41	91,63	88,18	70,16	55,21	153,36
Jun.	77,61	86,15	88,48	74,12	58,99	155,22
Jul.	81,90	91,93	93,14	75,87	59,41	160,58
Aug.	87,25	89,68	81,71	59,90	44,32	138,50
Sep.	82,14	74,97	60,37	43,30	35,63	98,97
Okt.	70,14	59,04	40,86	26,87	23,81	64,35
Nov.	41,85	33,35	20,14	13,92	13,21	31,46
Dez.	34,39	26,91	14,63	9,94	9,60	22,33

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AT</b>		<b>Außentüren</b>					<b>Neubau</b>	
AT	OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-W							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
Verglasung					0,00	0,00		
Rahmen					3,30	100,00	1,10	
Glasrandverbund		5,46						
				vorh.	3,30		<b>1,10</b>	
Schallschutz						bew. Schalldämmmaß Rw		
						dB		
				vorh.				
				erf.			23	
Frei - Prozent								
		A_w			Fenster	3,30	m2	
		I_g_01			Verbund	5,46	m	
		p_g			Glasanteil	0,00	%	

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AF</b>		<b>Verglasung Lichthof</b>					<b>Neubau</b>	
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
2fach -Sonnenschutzglas 6-12-4 (Ar)				0,440	24,93	70,00	1,40	
Metallr. (mit thermischer Trennung)					10,69	30,00	1,80	
Glasrandverbund		5,46						
				vorh.	35,62		<b>1,52</b>	
Schallschutz						bew. Schalldämmmaß Rw		
						dB		
				vorh.				
				erf.			23	
Frei - Prozent								
		A_w			Fenster	35,62	m2	
		I_g_01			Verbund	5,46	m	
		p_g			Glasanteil	70,00	%	

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

AF		Fenster 55x55					Neubau	
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)				0,500	0,21	70,00	0,71	
lu-Fensterrahmen HF 310 Fichte (für Glasdicke 24mm)					0,09	30,00	0,89	
Glasrandverbund		5,46						
				vorh.	0,30		<b>0,76</b>	
Schallschutz		bew. Schalldämmmaß Rw						
		dB						
				vorh.				
				erf.			23	
Frei - Prozent								
		A_w			Fenster	0,30 m <sup>2</sup>		
		L_g_01			Verbund	5,46 m		
		P_g			Glasanteil	70,00 %		

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

AF		Fenster 180x180					Neubau	
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)				0,500	2,40	74,10	0,71	
fensterrahmen HV 350 (Uf 0,87) (für Glasdicke 28mm)					0,84	25,90	0,87	
Glasrandverbund		9,40						
				vorh.	3,24		<b>0,75</b>	
Schallschutz		bew. Schalldämmmaß Rw						
		dB						
				vorh.				
				erf.			23	
2 - Flügel Fenster								
		b			Breite	1,80 m		
		d1			Rahmendicke	0,10 m		
		h			Höhe	1,80 m		
		s1			Sprossenbreite	0,10 m		

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AF</b>		<b>Fenster 180x140</b>					<b>Neubau</b>	
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)				0,500	1,30	51,60	0,71	
-holz-Alu HF310 Rahmen (Fichte)(für Glasdicke 48mm)					1,22	48,40	0,86	
Wärmebrücke (Doppel- und Dreifachgläser beschichtet)		6,60	0,020					
				vorh.	2,52		<b>0,84</b>	
Schallschutz		bew. Schalldämmmaß Rw						
		dB						
		vorh.						
		erf.						
		23						
2 - Flügelfenster								
		b	Breite		1,80 m			
		d1	Rahmendicke		0,20 m			
		h	Höhe		1,40 m			
		s1	Sprossenbreite		0,10 m			

## Fenster

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AF</b>		<b>Fenster 100*100</b>					<b>Neubau</b>	
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
Dreischeiben Isolierverglasung (4/12/4/12/4) Ar Ug 0,7				0,500	0,64	64,00	0,70	
lu-Fensterrahmen HF 310 Fichte (für Glasdicke 24mm)					0,36	36,00	0,89	
Wärmebrücke (Doppel- und Dreifachgläser beschichtet)		3,20	0,020					
				vorh.	1,00		<b>0,83</b>	
Schallschutz		bew. Schalldämmmaß Rw						
		dB						
		vorh.						
		erf.						
		23						
1 - Flügelfenster								
		b	Breite		1,00 m			
		d1	Rahmendicke		0,10 m			
		h	Höhe		1,00 m			

## Bericht

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

---

### Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

OIB Leitfaden RL6: 2011

Leo-Slezak-Gasse 16

1180 Wien-Währing

Katastralgemeinde: 01514 Währing

Einlagezahl:

Grundstücksnummer: 1603

GWR Nummer:

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile	EN ISO 6946:2003-10
Fenster	EN ISO 10077-1:2006-12
Unkonditionierte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6:2014-11-15
Erdberührte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6:2014-11-15
Wärmebrücken	pauschal, ON B 8110-6:2014-11-15, Formel (12)
Verschattungsfaktoren	vereinfacht, ON B 8110-6:2014-11-15
Heiztechnik	ON H 5056:2014-11-01
Raumlufttechnik	ON H 5057:2011-03-01
Beleuchtung	ON H 5059:2010-01-01
Kühltechnik	ON H 5058:2011-03-01

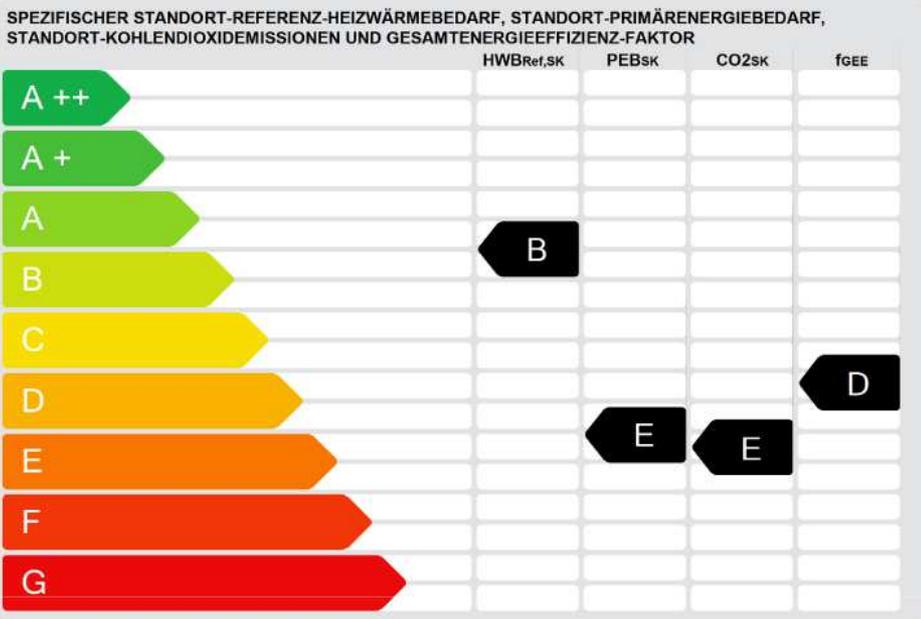
Diese Lokalisierung entspricht der OIB Richtlinie 6:2015, es werden die Berechnungsnormen Stand 2015 verwendet.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

BEZEICHNUNG	Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung		
Gebäude(-teil)	Wohnen	Baujahr	1961
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhäuser	Letzte Veränderung	
Straße	Leo-Slezak-Gasse 16	Katastralgemeinde	Währing
PLZ/Ort	1180 Wien-Währing	KG-Nr.	01514
Grundstücksnr.	1603	Seehöhe	200 m



**HWB<sub>Ref,SK</sub>:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmerverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der Haushaltsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**EEB:** Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**fGEE:** Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>non-rem</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2</sub>:** Gesamte den Endenergiebedarf zuzurechnende Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Vorketten.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	1.236,00 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	2,54 m	mittlerer U-Wert	0,275 W/m <sup>2</sup> K
Bezugsfläche	988,80 m <sup>2</sup>	Klimaregion	N	LEK-Wert	18,20
Brutto-Volumen	3.584,40 m <sup>3</sup>	Heiztage	211 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	1.408,91 m <sup>2</sup>	Heizgradtage	3400 Kd	Bauweise	schwere
Kompaktheit (A/V)	0,39 1/m	Norm-Außentemperatur	-13,0 °C	Soll-Innentemperatur	20 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima) Wohnen

Referenz-Heizwärmebedarf	<b>erfüllt</b>	45,60 kWh/m <sup>2</sup> a	≥ HWB <sub>Ref,RK</sub>	24,78 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf			HWB <sub>RK</sub>	24,78 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf	<b>nicht erfüllt</b>	91,42 kWh/m <sup>2</sup> a	< E/LEB <sub>RK</sub>	180,25 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	<b>nicht erfüllt</b>	1,100	< f <sub>GEE</sub>	1,953
Erneuerbarer Anteil	<b>erfüllt</b>			

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	32.206 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub>	26,06 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	30.831 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	24,94 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	15.789 kWh/a	WWWB	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	206.843 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	167,35 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		ε <sub>AHZ,H</sub>	4,44
Haushaltsstrombedarf	20.301 kWh/a	HHSB	16,43 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	227.144 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	183,77 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	353.430 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	285,95 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	312.202 kWh/a	PEB <sub>nem,SK</sub>	252,59 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	41.228 kWh/a	PEB <sub>em,SK</sub>	33,36 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	65.785 kg/a	CO <sub>2,SK</sub>	53,22 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	1,942
Photovoltaik-Export	0 kWh/a	PV <sub>Export,SK</sub>	0,00 kWh/m <sup>2</sup> a

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	ArchiPHYSIK - www.a-null.com
Ausstellungsdatum	28.08.2016	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	27.08.2026		

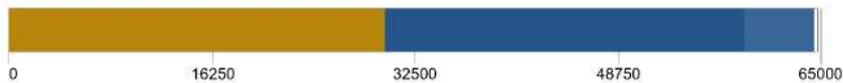
Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

## Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

### Wohnen

Nutzprofil: Mehrfamilienhäuser



Primärenergie, CO2 in der Zone		Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
RH	Raumheizung Anlage 1 Fernwärme (unbekannt)	100,0	157.259	30.106
TW	Warmwasser Anlage 1 Fernwärme (unbekannt)	100,0	149.538	28.628
SB	Haushaltsstrombedarf Strom (Österreich Mix 2015)	100,0	38.775	5.603
Hilfsenergie in der Zone		Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
RH	Raumheizung Anlage 1 Strom (Österreich Mix 2015)	100,0	592	85
TW	Warmwasser Anlage 1 Strom (Österreich Mix 2015)	100,0	633	91
Energiebedarf in der Zone		versorgt BGF m2	Lstg. kW	EB kWh/a
RH	Raumheizung Anlage 1	1.236,00	76	103.459
TW	Warmwasser Anlage 1	1.236,00		98.380
SB	Haushaltsstrombedarf	1.236,00		20.301

### Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral (76,00 kW), Fernwärme, Sekundärkreis

Referenzanlage: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (46,87 kW),  
Fernwärme, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Referenzanlage: kein Speicher

Verteilungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen  
gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Heizkörper-Regulierventile von Hand betätigt, individuelle  
Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 70 °C / 55 °C )

Referenzanlage: Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung, individuelle  
Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 60 °C / 35 °C )

## Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	692,16 m
unkonditioniert	54,96 m	98,88 m	

### Warmwasser Anlage 1

**Bereitstellung:** WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

Referenzanlage: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1

**Speicherung:** Kein Warmwasserspeicher

Referenzanlage: indirekt, gasbeheizter Warmwasserspeicher (1994 - ....), Anschlussstelle gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 1.730 l)

**Verteilleitungen:** Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

**Steigleitungen:** Längen pauschal, nicht konditioniert, 0/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

**Zirkulationsleitung:** mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung

Referenzanlage: mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung

**Stichleitung:** Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Referenzanlage: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

**Abgabe:** Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

Referenzanlage: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m	197,76 m
unkonditioniert	19,85 m	49,44 m	

	Zirkulationsverteilleitungen	Zirkulationssteigleitungen
Wohnen	0,00 m	0,00 m
unkonditioniert	18,85 m	49,44 m

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AF</b>		<b>Fenster 100*100</b>						Neubau
AF	Altbau	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
	Dreischeiben Isolierverglasung (4/12/4/12/4) Ar Ug 0,7			0,500	0,64	64,00	0,70	
	lu-Fensterrahmen HF 310 Fichte (für Glasdicke 24mm)				0,36	36,00	0,89	
	Wärmebrücke (Doppel- und Dreifachgläser beschichtet)	3,20	0,020					
				vorh.	1,00			<b>0,83</b>

<b>AF</b>		<b>Fenster 180x140</b>						Neubau
AF	Altbau	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
	n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)			0,500	1,30	51,60	0,71	
	-holz-Alu HF310 Rahmen (Fichte)(für Glasdicke 48mm)				1,22	48,40	0,86	
	Wärmebrücke (Doppel- und Dreifachgläser beschichtet)	6,60	0,020					
				vorh.	2,52			<b>0,84</b>

<b>AF</b>		<b>Fenster 180x180</b>						Neubau
AF	Altbau	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
	n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)			0,500	2,40	74,10	0,71	
	fensterrahmen HV 350 (Uf 0,87) (für Glasdicke 28mm)				0,84	25,90	0,87	
	Glasrandverbund	9,40						
				vorh.	3,24			<b>0,75</b>

<b>AF</b>		<b>Fenster 55x55</b>						Neubau
AF	Altbau	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
	n Isolierglas light Ug=0,7 (4b-12Ar90%-4-12Ar90%-b4)			0,500	0,21	70,00	0,71	
	lu-Fensterrahmen HF 310 Fichte (für Glasdicke 24mm)				0,09	30,00	0,89	
	Glasrandverbund	5,46						
				vorh.	0,30			<b>0,76</b>

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

**AF Verglasung Lichthof** Neubau  
 AF Altbau

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach -Sonnenschutzglas 6-12-4 (Ar)			0,440	24,93	70,00	1,40
Metallr. (mit thermischer Trennung)				10,69	30,00	1,80
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	35,62		<b>1,52</b>

**AT Außentüren** Neubau  
 AT OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-W

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
Verglasung				0,00	0,00	
Rahmen				3,30	100,00	1,10
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	3,30		<b>1,10</b>

**AW Außenwand** Neubau  
 AW A-I

Lage		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Silikat-Finish 1811	0,0010	0,000	0,000
2	Kalkputz	0,0300	0,800	0,038
3.0	Kantholz Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,90 m	0,3600	0,150	2,400
3.1	Baustrohballen (109 kg/m <sup>3</sup> )	0,3600	0,051	7,059
4	RÖFIX 510 Kalk-Zement-Grundputz	0,0300	0,470	0,064
5	Hochlochziegel (R=1400)	0,3000	0,580	0,517
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
	RT $\alpha$ =6,946 m <sup>2</sup> K/W; RT $u$ =6,809 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,7210</b>		RT = 6,877 U = <b>0,145</b>

**AW Außenwand mit Eingang** Neubau  
 AW A-I

Lage		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Kalkputz	0,0300	0,800	0,038
2.0	Kantholz Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,90 m	0,3600	0,150	2,400
2.1	Baustrohballen (109 kg/m <sup>3</sup> )	0,3600	0,051	7,059
3	Kalk-Zementputz (1800kg)	0,0300	0,800	0,038
4	Holzziegel (R = 1400)	0,2000	0,580	0,345
5	Kalkputz	0,0300	0,800	0,038
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
	RT $\alpha$ =6,763 m <sup>2</sup> K/W; RT $u$ =6,647 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,6500</b>		RT = 6,705 U = <b>0,149</b>

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AW</b>		<b>Außenwand-Lichtschacht</b>			Neubau
AW		A-I			
Lage		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Silikat-Finish 1811	0,0010	0,000	0,000	
2	Kalkputz	0,0300	0,800	0,038	
3.0	Kantholz Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,90 m	0,3600	0,150	2,400	
3.1	Baustrohballen (109 kg/m <sup>3</sup> )	0,3600	0,051	7,059	
4	Kalk-Zementputz (1800kg)	0,0150	0,800	0,019	
5	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauer	0,3800	0,580	0,655	
6	Kalkputz	0,0150	0,800	0,019	
Wärmeübergangswiderstände					0,170
		RT <sub>o</sub> =7,073 m <sup>2</sup> K/W; RT <sub>u</sub> =6,920 m <sup>2</sup> K/W;	<b>0,8010</b>	RT =	6,996
				U =	<b>0,143</b>

<b>AD1</b>		<b>Decke über Erker</b>			Neubau
DD		U-O			
				U =	<b>0,175</b>

<b>OGD</b>		<b>Oberste Geschoßdecke</b>			Neubau
DGD		O-U			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
1	Kalkputz- Brandschutzschicht	0,0100	0,800	0,013	
2	Baustrohballen (109 kg/m <sup>3</sup> )	0,3600	0,051	7,059	
3	Estrich (Beton-)	0,0400	1,400	0,029	
4	Polyethylen-Folie	0,0010	0,230	0,004	
5	Polystyrol-Hartschaum(15)	0,0300	0,041	0,732	
6	Stahlbeton-Decke Ast Molindecke	0,0900	2,300	0,039	
7	Innenputz (Kalk-Zement) R = 1800	0,0200	0,800	0,025	
Wärmeübergangswiderstände					0,200
		<b>0,5510</b>	RT =	8,101	
				U =	<b>0,123</b>

<b>DGK</b>		<b>Kellerdecke</b>			Neubau
DGK		U-O			
OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH					
				U =	<b>0,256</b>

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>AT</b>	<b>Hauseingangstüre</b>	<b>Neubau</b>
UW	A-I	

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Holz (R = 500)	0,0400	0,130	0,308
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,0400</b>	RT =	0,568
			<b>U =</b>	<b>1,761</b>

<b>Innen</b>	<b>Innenwand zu Aufzugsüberfahrt</b>	<b>Neubau</b>
WGU	A-I, Wand zu sonstigem Pufferraum	

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	• ISOVER MULTI-KOMFORT Klemmfilz 12	0,1200	0,039	3,077
2	Röfix 530 Kalk-Innenputz	0,0150	0,800	0,019
3	• Mauerziegel gelocht	0,2000	0,580	0,345
4	Röfix 530 Kalk-Innenputz	0,0150	0,800	0,019
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,3500</b>	RT =	3,72
			<b>U =</b>	<b>0,269</b>

## Geschoßfläche und Volumen

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

<b>Gesamt</b>		<b>1.361,00 m<sup>2</sup></b>	<b>3.948,55 m<sup>3</sup></b>
Wohnen	beheizt	1.236,00	3.584,40
Gangbereich	unbeheizt	125,00	364,15

### Wohnen

beheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
EG	1x 236	2,90	236,00	684,40
<b>1.-4. Obergeschoß</b>				
1--4.OG	1x 250*4	2,90	1.000,00	2.900,00

### Gangbereich

unbeheizt

		Höhe [m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Erdgeschoß</b>				
EG unkonditioniert	1x 33	2,95	33,00	97,35
<b>1.-4. Obergeschoß</b>				
Gangbereich	4x 23	2,90	92,00	266,80

**Bauteilflächen**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung - Alle Gebäudeteile/Zonen

			<b>m2</b>
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>1.408,91</b>
	Opake Flächen	87,11 %	1.227,37
	Fensterflächen	12,89 %	181,54
	Wärmefluss nach oben		268,85
	Wärmefluss nach unten		269,46
<b>Andere Flächen</b>			<b>3,30</b>
	Opake Flächen	100 %	3,30
	Fensterflächen	0 %	0,00

**Flächen der thermischen Gebäudehülle**Wohnen Mehrfamilienhäuser

			<b>m2</b>
AD1	<b>Decke über Erker</b>		<b>18,97</b>
	Decke über Erker	H x+y 1 x 18,97	18,97
AF	<b>Fenster 100*100</b>	O 10 x 1,00	<b>10,00</b>
AF	<b>Fenster 100*100</b>	W 8 x 1,00	<b>8,00</b>
AF	<b>Fenster 180x140</b>	O 15 x 2,52	<b>37,80</b>
AF	<b>Fenster 180x140</b>	S 3 x 2,52	<b>7,56</b>
AF	<b>Fenster 180x140</b>	W 11 x 2,52	<b>27,72</b>
AF	<b>Fenster 180x180</b>	S 16 x 3,24	<b>51,84</b>
AF	<b>Fenster 55x55</b>	O 5 x 0,30	<b>1,50</b>
AF	<b>Fenster 55x55</b>	W 5 x 0,30	<b>1,50</b>
AF	<b>Verglasung Lichthof</b>	N 1 x 35,62	<b>35,62</b>

**Bauteilflächen**

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung - Alle Gebäudeteile/Zonen

<b>AT</b>	<b>Außentüren</b>			<b>S</b>	<b>1 x 3,30</b>	<b>m2</b> <b>3,30</b>
<b>AW</b>	<b>Außenwand</b>					<b>m2</b> <b>590,08</b>
	Fläche	O	x+y		1 x 252	252,00
	Fläche	S	x+y		1 x 260	260,00
	Fläche	W	x+y		1 x 221	221,00
	<i>Fenster 180x140</i>				- 3 x 2,52	- 7,56
	<i>Fenster 180x180</i>				- 16 x 3,24	- 51,84
	<i>Fenster 180x140</i>				- 15 x 2,52	- 37,80
	<i>Fenster 100*100</i>				- 10 x 1,00	- 10,00
	<i>Fenster 100*100</i>				- 8 x 1,00	- 8,00
	<i>Fenster 180x140</i>				- 11 x 2,52	- 27,72
<b>AW</b>	<b>Außenwand mit Eingang</b>					<b>m2</b> <b>7,35</b>
	Fläche	S	x+y		1 x 13,95	13,95
	<i>Außentüren</i>				- 1 x 3,30	- 3,30
	<i>Hauseingangstüre</i>				- 1 x 3,30	- 3,30
<b>AW</b>	<b>Außenwand-Lichtschaft</b>					<b>m2</b> <b>88,33</b>
	Fläche	N	x+y		1 x 39,35	39,35
	Fläche	O	x+y		1 x 43,8	43,80
	Fläche	W	x+y		1 x 43,8	43,80
	<i>Fenster 55x55</i>				- 5 x 0,30	- 1,50
	<i>Fenster 55x55</i>				- 5 x 0,30	- 1,50
	<i>Verglasung Lichthof</i>				- 1 x 35,62	- 35,62
<b>DGK</b>	<b>Kellerdecke</b>					<b>m2</b> <b>250,49</b>
	Fläche	H	x+y		1 x 250,49	250,49
<b>OGD</b>	<b>Oberste Geschoßdecke</b>					<b>m2</b> <b>268,85</b>
	Fläche	H	x+y		1 x 268,85	268,85

**Andere Flächen****Gangbereich**

<b>AT</b>	<b>Hauseingangstüre</b>					<b>m2</b> <b>3,30</b>
	Fläche	S	x+y		1 x 3,3	3,30

## Ergebnisdarstellung

Leo-Slezak-Gasse ,Nawaro Sanierung

### Berechnungsgrundlagen

Wärmeschutz	U-Wert	EN ISO 6946:2003-10, EN ISO 10077-1:2006-12
Dampfdiffusion	Bewertung	ON B 8110-2: 2003
Schallschutz	Rw	ON B 8115-4: 2003
	L nTw	ON B 8115-4: 2003
	D nTw	ON B 8115-4: 2003

### Opake Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m <sup>2</sup> K	Diff	Rw dB	L' nTw dB	D nTw dB
AW	Außenwand	<b>0,145</b> (0,35)				
AW	Außenwand mit Eingang	<b>0,149</b> (0,35)		(43)		
AW	Außenwand-Lichtschacht	<b>0,143</b> (0,35)				
AD1	Decke über Erker	<b>0,175</b> (0,20)	<b>OK</b>	(60)	(53)	
OGD	Oberste Geschoßdecke	<b>0,123</b> (0,20)	<b>OK</b>	(42)	(53)	
DGK	Kellerdecke	<b>0,256</b> (0,40)	<b>OK</b>	<b>65</b> (58)	(48)	
AT	Hauseingangstüre	<b>1,761</b>	<b>OK</b>	<b>29</b>		
Innen	Innenwand zu Aufzugsüberfahrt	<b>0,269</b> (0,60)	<b>OK</b>	(58)		

### Transparente Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m <sup>2</sup> K		Rw dB		

# Energieausweis der TheWoSan Variante (reduzierter Datensatz)

## **Leo-Slezak-Gasse , Sanierung**

OIB Leitfaden RL6: 2011  
Leo-Slezak-Gasse 16  
A 1180, Wien-Währing

### Verfasser

ArchiPHYSIK - [www.a-null.com](http://www.a-null.com)

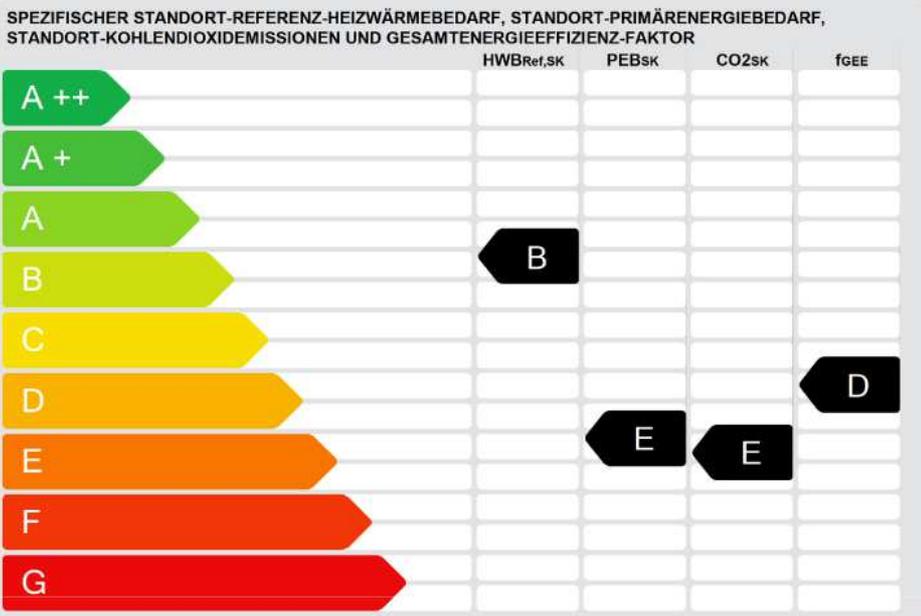
28.09.2016

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

BEZEICHNUNG	Leo-Slezak-Gasse, Sanierung		
Gebäude(-teil)	Wohnen	Baujahr	1961
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhäuser	Letzte Veränderung	
Straße	Leo-Slezak-Gasse 16	Katastralgemeinde	Währing
PLZ/Ort	1180 Wien-Währing	KG-Nr.	01514
Grundstücksnr.	1603	Seehöhe	200 m



**HWB<sub>Ref,SK</sub>:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmerverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der Haushaltsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**EEB:** Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**fGEE:** Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>non-ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2</sub>:** Gesamte den Endenergiebedarf zuzurechnende Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Vorketten.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	1.236,00 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	2,54 m	mittlerer U-Wert	0,275 W/m <sup>2</sup> K
Bezugsfläche	988,80 m <sup>2</sup>	Klimaregion	N	LEK-Wert	18,20
Brutto-Volumen	3.584,40 m <sup>3</sup>	Heiztage	211 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	1.408,91 m <sup>2</sup>	Heizgradtage	3400 Kd	Bauweise	schwere
Kompaktheit (A/V)	0,39 1/m	Norm-Außentemperatur	-13,0 °C	Soll-Innentemperatur	20 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima) Wohnen

Referenz-Heizwärmebedarf	<b>erfüllt</b>	45,60 kWh/m <sup>2</sup> a	≥ HWB <sub>Ref, RK</sub>	24,78 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf			HWB <sub>RK</sub>	24,78 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf	<b>nicht erfüllt</b>	91,42 kWh/m <sup>2</sup> a	< E/LEB <sub>RK</sub>	180,25 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	<b>nicht erfüllt</b>	1,100	< f <sub>GEE</sub>	1,953
Erneuerbarer Anteil	<b>erfüllt</b>			

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	32.206 kWh/a	HWB <sub>Ref, SK</sub>	26,06 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	30.831 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	24,94 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	15.789 kWh/a	WWWB	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	206.843 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	167,35 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		ε <sub>AWZ, H</sub>	4,44
Haushaltsstrombedarf	20.301 kWh/a	HHSB	16,43 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	227.144 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	183,77 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	353.430 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	285,95 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	312.202 kWh/a	PEB <sub>nem, SK</sub>	252,59 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	41.228 kWh/a	PEB <sub>em, SK</sub>	33,36 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	65.785 kg/a	CO <sub>2, SK</sub>	53,22 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	1,942
Photovoltaik-Export	0 kWh/a	PV <sub>Export, SK</sub>	0,00 kWh/m <sup>2</sup> a

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	ArchiPHYSIK - www.a-null.com
Ausstellungsdatum	28.08.2016	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	27.08.2026		

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

## Ergebnisdarstellung

Leo-Slezak-Gasse, Sanierung

### Berechnungsgrundlagen

Wärmeschutz	U-Wert	EN ISO 6946:2003-10, EN ISO 10077-1:2006-12
Dampfdiffusion	Bewertung	ON B 8110-2: 2003
Schallschutz	Rw	ON B 8115-4: 2003
	L nTw	ON B 8115-4: 2003
	D nTw	ON B 8115-4: 2003

### Opake Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m <sup>2</sup> K	Diff	Rw dB	L'nTw dB	D nTw dB
AW	Außenwand	<b>0,189</b> (0,35)	OK	<b>61</b> (43)		
AW	Außenwand mit Eingang	<b>0,193</b> (0,35)	OK	<b>15</b> (43)		
AW	Außenwand-Lichtsacht	<b>0,201</b> (0,35)	OK	<b>15</b> (43)		
AD1	Decke über Erker	<b>0,175</b> (0,20)	OK	(60)	(53)	
OGD	Oberste Geschoßdecke	<b>0,161</b> (0,20)	OK	(42)	(53)	
DGK	Kellerdecke	<b>0,256</b> (0,40)	OK	<b>65</b> (58)	(48)	
AT	Hauseingangstüre	<b>1,761</b>	OK	<b>29</b>		
AW	Außenwand Lichtsacht	<b>1,164</b>	OK	<b>64</b>		
Innen	Innenwand zu Aufzugsüberfahrt	<b>0,269</b> (0,60)	OK	(58)		

### Transparente Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m <sup>2</sup> K		Rw dB		

# Energieausweis vor der Sanierung (reduzierter Datensatz)

## **Leo-Slezak-Gasse , Bestand**

OIB Leitfaden RL6: 2011  
Leo-Slezak-Gasse 16  
A 1180, Wien-Währing

### Verfasser

ArchiPHYSIK - [www.a-null.com](http://www.a-null.com)

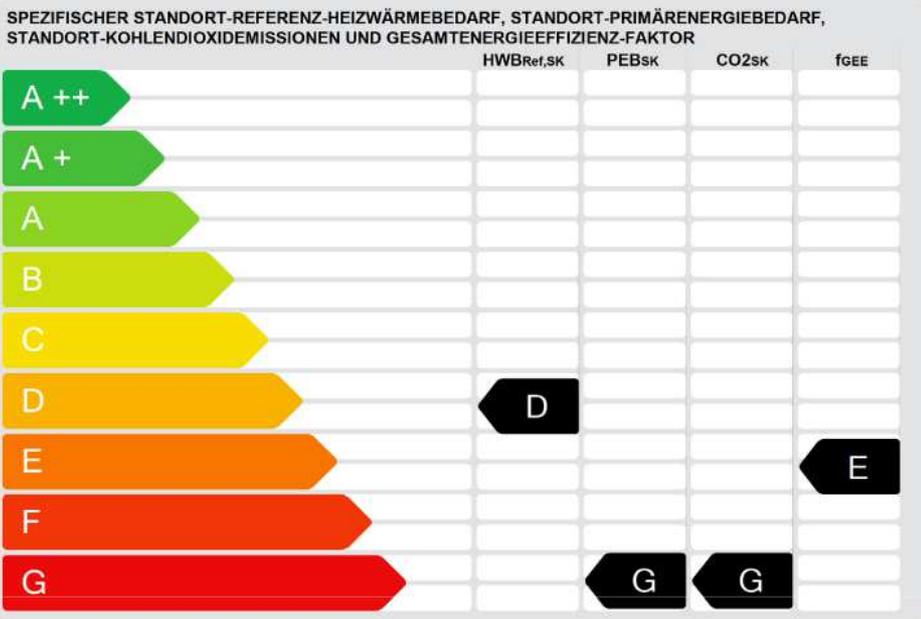
28.09.2016

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

BEZEICHNUNG	Leo-Slezak-Gasse , Bestand		
Gebäude(-teil)	Wohnen	Baujahr	1961
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhäuser	Letzte Veränderung	
Straße	Leo-Slezak-Gasse 16	Katastralgemeinde	Währing
PLZ/Ort	1180 Wien-Währing	KG-Nr.	01514
Grundstücksnr.	1603	Seehöhe	200 m



**HWB<sub>Ref,sk</sub>:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmerverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der Haushaltsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**EEB:** Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>non</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2</sub>:** Gesamte den Endenergiebedarf zuzurechnende Kohlendioxidemissionen, einschließlich jener für Vorketten.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe März 2015

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	1.236,00 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	2,54 m	mittlerer U-Wert	1,348 W/m <sup>2</sup> K
Bezugsfläche	988,80 m <sup>2</sup>	Klimaregion	N	LEK-Wert	89,10
Brutto-Volumen	3.584,40 m <sup>3</sup>	Heiztage	211 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	1.408,91 m <sup>2</sup>	Heizgradtage	3400 Kd	Bauweise	schwere
Kompaktheit (A/V)	0,39 1/m	Norm-Außentemperatur	-13,0 °C	Soll-Innentemperatur	20 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima) Wohnen

Referenz-Heizwärmebedarf	k.A.	HWB <sub>Ref,RK</sub>	125,63 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf		HWB <sub>RK</sub>	125,63 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf	k.A.	E/LEB <sub>RK</sub>	272,98 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	k.A.	f <sub>GEE</sub>	2,957
Erneuerbarer Anteil	k.A.		

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	162.424 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub>	131,41 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	160.599 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	129,93 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	15.789 kWh/a	WWWB	12,78 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	327.884 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	265,28 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		ϕ <sub>AHZ,H</sub>	1,86
Haushaltsstrombedarf	20.301 kWh/a	HHSB	16,43 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	348.185 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	281,70 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	537.484 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	434,86 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	479.227 kWh/a	PEB <sub>non-SK</sub>	387,72 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	58.257 kWh/a	PEB <sub>ren-SK</sub>	47,13 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	101.005 kg/a	CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub>	81,72 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	2,977
Photovoltaik-Export	0 kWh/a	PV <sub>Export,SK</sub>	0,00 kWh/m <sup>2</sup> a

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	ArchiPHYSIK - www.a-null.com
Ausstellungsdatum	28.08.2016	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	27.08.2026		

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

## Gewinne

Leo-Slezak-Gasse , Bestand - Wohnen

### Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

schwere Bauweise

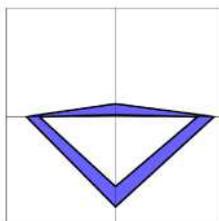
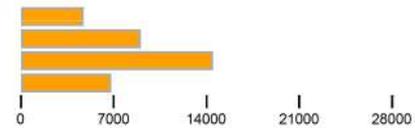
### Interne Wärmegewinne

$$q_i = 3,75 \text{ W/m}^2$$

### Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m <sup>2</sup>	g -	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>					
AF Verglasung Lichthof	1	0,75	24,93	0,710	11,71
	<b>1</b>		<b>24,93</b>		<b>11,71</b>
<b>Ost</b>					
AF Fenster 100*100	10	0,75	6,40	0,610	2,58
AF Fenster 180x140	15	0,75	27,00	0,610	10,89
AF Fenster 55x55	5	0,75	0,60	0,610	0,24
	<b>30</b>		<b>34,00</b>		<b>13,72</b>
<b>Süd</b>					
AF Fenster 180x140	3	0,75	5,40	0,610	2,17
AF Fenster 180x180	16	0,75	38,40	0,610	15,49
	<b>19</b>		<b>43,80</b>		<b>17,67</b>
<b>West</b>					
AF Fenster 100*100	8	0,75	5,12	0,610	2,06
AF Fenster 180x140	11	0,75	19,80	0,610	7,98
AF Fenster 55x55	5	0,75	0,60	0,610	0,24
	<b>24</b>		<b>25,52</b>		<b>10,30</b>

	Aw m <sup>2</sup>	Qs, h kWh/a
Nord	35,62	4.710
Ost	49,30	9.042
Süd	59,40	14.489
West	37,22	6.787
	<b>181,54</b>	<b>35.030</b>



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

□ opak  
■ transparent

**Gewinne**

Leo-Slezak-Gasse , Bestand - Wohnen

**Strahlungsintensitäten**

Wien-Währing, 200 m

	S	SO/SW	OW	NO/NW	N	H
	kWh/m <sup>2</sup>					
Jan.	39,63	31,95	19,51	13,78	13,11	29,79
Feb.	60,16	49,49	32,14	22,62	21,08	51,42
Mär.	78,39	68,80	52,12	35,03	28,36	83,40
Apr.	78,96	77,27	67,68	50,76	39,48	112,81
Mai	87,41	91,63	88,18	70,16	55,21	153,36
Jun.	77,61	86,15	88,48	74,12	58,99	155,22
Jul.	81,90	91,93	93,14	75,87	59,41	160,58
Aug.	87,25	89,68	81,71	59,90	44,32	138,50
Sep.	82,14	74,97	60,37	43,30	35,63	98,97
Okt.	70,14	59,04	40,86	26,87	23,81	64,35
Nov.	41,85	33,35	20,14	13,92	13,21	31,46
Dez.	34,39	26,91	14,63	9,94	9,60	22,33

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse , Bestand

<b>AF</b>		<b>Fenster 100*100</b>						Neubau
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
		Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		0,610	0,64	64,00	1,60	
		Rahmen			0,36	36,00	1,90	
		Glasrandverbund		3,20				
				vorh.	1,00		<b>1,71</b>	

<b>AF</b>		<b>Fenster 180x140</b>						Neubau
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
		Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		0,610	1,80	71,40	1,60	
		Rahmen			0,72	28,60	1,90	
		Glasrandverbund		7,80				
				vorh.	2,52		<b>1,69</b>	

<b>AF</b>		<b>Fenster 180x180</b>						Neubau
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
		Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		0,610	2,40	74,10	1,60	
		Rahmen			0,84	25,90	1,90	
		Glasrandverbund		9,40				
				vorh.	3,24		<b>1,68</b>	

<b>AF</b>		<b>Fenster 55x55</b>						Neubau
AF	Altbau							
		Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U	
		m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K	
		Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		0,610	0,12	40,50	1,60	
		Rahmen			0,18	59,50	1,90	
		Glasrandverbund		1,40				
				vorh.	0,30		<b>1,78</b>	

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse , Bestand

**AF Verglasung Lichthof** Neubau  
 AF Altbau

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
Zweifach-Isolierglas Klarglas (6-8-6)			0,710	24,93	70,00	3,20
Rahmen				10,69	30,00	2,50
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	35,62		<b>2,99</b>

**AT Außentüren** Neubau  
 AT OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-W

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
Verglasung				0,00	0,00	
Rahmen				3,30	100,00	2,10
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	3,30		<b>2,10</b>

**AW Außenwand** Neubau  
 AW A-I

OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH						<b>U = 1,325</b>
---	--	--	--	--	--	------------------

**AW Außenwand mit Eingang** Neubau  
 AW A-I

OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH						<b>U = 0,848</b>
---	--	--	--	--	--	------------------

**AW Außenwand-Lichtschacht** Neubau  
 AW A-I

OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH						<b>U = 1,160</b>
---	--	--	--	--	--	------------------

**Bauteilliste**

Leo-Slezak-Gasse , Bestand

<b>AD1</b>	<b>Decke über Erker</b>	<b>Neubau</b>
DD	U-O	
		<b>U = 0,792</b>

<b>DGD</b>	<b>Oberste Geschoßdecke</b>	<b>Neubau</b>
DGD	O-U	
OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH		
		<b>U = 0,970</b>

<b>DGK</b>	<b>Kellerdecke</b>	<b>Neubau</b>
DGK	U-O	
OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH		
		<b>U = 1,290</b>

<b>AT</b>	<b>Hauseingangstüre</b>	<b>Neubau</b>
UW	A-I	
		<b>U = 1,761</b>
		<b>U = 1,761</b>

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Holz (R = 500)	0,0400	0,130	0,308
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,0400</b>	RT =	0,568
			<b>U =</b>	<b>1,761</b>

<b>AW</b>	<b>Außenwand Lichtschacht</b>	<b>Neubau</b>
UW	A-I, Außenwand	
OIB Leitfaden RL 6:2011, 5.3.1 Default-Werte für Österreich, ab 1960, MFH		
		<b>U = 1,164</b>

<b>Innen</b>	<b>Innenwand zu Aufzugsüberfahrt</b>	<b>Neubau</b>
WGU	A-I, Wand zu sonstigem Pufferraum	
		<b>U = 1,555</b>
		<b>U = 1,555</b>

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Röfix 530 Kalk-Innenputz	0,0150	0,800	0,019
2	• Mauerziegel gelocht	0,2000	0,580	0,345
3	Röfix 530 Kalk-Innenputz	0,0150	0,800	0,019
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2300</b>	RT =	0,643
			<b>U =</b>	<b>1,555</b>