

PROJEKT „AM CORNER“

4715 TAUFKIRCHEN/TR.



Einreicher: Baumeister Taubinger GmbH, office@bm-taubinger.at

Auftraggeber: WMU GmbH, Office@wmu-gmbh.com

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage.....	3
1.1	Einleitung zum Thema Erneuerbare Energien.....	3
1.1.1	Energie.....	4
1.1.2	Energiepolitik.....	5
1.1.2.1	Entwicklung und Energie der Zukunft.....	6
1.1.2.2	Energieumwandlung.....	7
2	Ziel dieses Energiekonzeptes „AM CORNER“	8
3	Projekthalte.....	9
3.1	Leistungen / Lösungsvorschlag 1	9
3.2	Leistungen / Lösungsvorschlag 2	10
3.3	Leistungen / Lösungsvorschlag 3	11
4	Projektziele.....	13
4.1	Ziel 1	13
4.2	Ziel 2.....	13
4.3	Ziel 3.....	13
5	Zusammenfassung und Bedeutung des Projektes	14
6	Fotos zum Projekt „AM CORNER“	16

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	physikalische Energieumwandlung	7
Abb. 2:	Wärmetauschesystemskizze.....	9
Abb. 3:	Anschlusschema Wechselrichter und Batteriespeicher.....	10
Abb. 4:	Energieeinsparung durch Tageslicht.....	11
Abb. 5:	Tageslichtkonzept	12
Abb. 6:	Lichtplanung.....	12
Abb. 7:	Spatenstich mit LR Max Hieglsberger und Bgm. Gerhard Schaur	16
Abb. 8:	Verlegung der Zu/Ableitung für Energie aus Abwasser.....	16
Abb. 9:	Fassadenarbeiten ohne VWS	17
Abb. 10:	Fertigstellungsarbeiten / Gerüstabbau	17

1 Ausgangslage

Ein Büro- und Wohngebäude entsteht in 4715 Taufkirchen/Tr., das mit möglichst vielen Innovationen Energieeffizienz und mit einer eigenen Energiepolitik im Objekt hergestellt und Nachhaltig mit hoher Umweltverträglichkeit betrieben werden kann. Es soll eine Ausrufezeichen für eine neue Energiewirtschaft in Europa erzeugt werden um aufzuzeigen, welche Möglichkeiten wir bereits haben, ein Bauen und Nutzen von Gebäuden im Einklang mit unsere Natur und Umwelt vorzunehmen. Dazu gehört auch der Einsatz von natürlichen und nachwachsenden Baustoffen die von der Rohstoffgewinnung über den Produktionsprozess bis zum Rückbau am Ende der Nutzungsphase einen Kreislauf, in dessen Mittelpunkt Ressourcenschonung, verantwortungsvoller Einsatz von Energie sowie Nachhaltigkeit stehen.

Ein weiteres Augenmerk ist es den Nutzern eine bessere menschliche Physiologie der visuellen Wahrnehmung, den unterschiedliche Arten von Behang und Lichtlenkungssystemen bedingen Reduktionen bzw. ermöglichen Steigerungen der Sonnen- und Energieeinträge in Gebäuden. Verschiedene Arten von Beschattung Systemen bewirkt Veränderungen von Kunstlichteinschaltzeiten in Arbeitsstätten. Direktlichteinträge ohne Blendung in Gebäudeinneren erhöhen die Raumakzeptanz.

1.1 Einleitung zum Thema Erneuerbare Energien

Unter den Lösungsvorschlägen Energie aus Abwasser, Photovoltaik mit Batteriespeichers das hohe Energiepotenzial als heimische und umweltschonende Energiequelle mit Tageslichtautonomie wird dargestellt welchen Möglichkeiten und Potenziale derzeit Verfügbar sind um an Ort und Stelle umweltschonend Energie zu erzeugen beziehungsweise die vorhandene Energie zu nutzen.

1.1.1 Energie

Der Begriff „Energie“ wird vom Umweltbundesamt wie folgt erklärt und definiert:

Energie bestimmt unser tägliches Leben. Eindeutige Definitionen von Energie-Kenngrößen sind erforderlich. Energie und Arbeit, Leistung, End- und Nutzenergie werden in den Medien oft genannt.

Energie und Arbeit

In der Physik ist der Ausdruck Energie als die Menge von Arbeit definiert, die ein physikalisches System verrichten kann. Entsprechend dieser Definition kann Energie weder erzeugt noch verbraucht oder zerstört werden.

Arbeit ist Kraft mal Weg. Wenn man an einem Körper Arbeit verrichtet, vergrößert man seinen Energiegehalt. Energie ist also "gespeicherte Arbeit". Diese "gespeicherte Arbeit" kann wieder abgegeben werden.

Energie kann in verschiedene Formen umgewandelt werden: Z.B. kann die kinetische Energie von bewegten Luftmolekülen vom Rotor einer Windkraftanlage in Rotationsenergie umgesetzt werden. Diese wiederum wird durch den angeschlossenen Generator in elektrische Energie umgewandelt. Bei jeder Art von Energieumwandlung wird ein Teil der Energie in Wärme (Reibung) umgeformt.

Im Internationalen Einheitssystem (SI-Einheit) wird Energie, Arbeit und Wärmemenge in Joule angegeben.

Energieträger

Nach der Reihenfolge ihres Einsatzes lässt sich die Energie in vier Stufen einteilen:

Primärenergieträger kommen in der Natur direkt vor, wie Stein- und Braunkohle, Erdöl oder -gas, sowie erneuerbare Energiequellen. Sie sind keiner Umwandlung unterworfen.

In den meisten Fällen muss Primärenergie in Kraftwerken, Raffinerien etc. in Sekundärenergieträger umgewandelt werden. Sekundärenergie ist Energie, die als Ergebnis eines Umwandlungsprozesses und unter Energieverlust aus Primärenergie gewonnen wird (z.B. Koks, Briketts, Strom, Fernwärme, Heizöl oder Benzin).

Die Energie am Ort der/des Verbraucherin/Verbrauchers ist Endenergie,

Energieautarkes Büro-Wohngebäude

diese wird, wieder unter "Verlusten", in Nutzenergie umgewandelt (Heiz- und Prozesswärme, Licht sowie mechanische Energie).

Energieverluste

Wenn umgangssprachlich von Energieverlusten gesprochen wird, ist jener Teil der Energie gemeint, der in der nächsten Energieumwandlungsstufe nicht mehr direkt zur Verfügung steht. In der Physik wird dafür der Begriff "Entropie" definiert. Damit ist gemeint, dass man umso weniger nutzbare Arbeit durch Energieumwandlung erzielen kann, je mehr Energie in Wärme umgewandelt wird.

Energie kann von einem Körper aufgenommen, gespeichert und wieder abgegeben werden. Energieaufnahme durch einen Körper geschieht meist, indem an dem Körper eine (äußere) Arbeit verrichtet wird. Der Körper gibt Energie ab, wenn er selbst Arbeit an einem anderen Körper verrichtet. Energie und Arbeit sind also einander äquivalent und lassen sich ineinander transferieren. Die Energieänderung ist gleich die Arbeit.

1.1.2 Energiepolitik

Aufgrund der andauernden Verschlechterung der weltweiten Klimasituation und der gleichzeitig steigenden Nachfrage nach Energie bei immer knapper werdenden Vorräten an fossilen Rohstoffen, gewinnt die Erschließung neuer zukunftsfähiger Energiequellen immer mehr an Bedeutung. Eine solche innovative Variante stellt die Wärmerückgewinnung aus dem öffentlichen Abwassers, einer sonst ungenutzten Energiequelle, dar. Dabei führt dieses Medium eine vergleichsweise sehr hohe Wärmemenge mit sich, die laut der Studien des IKT rein theoretisch ausreichen würde, um bis zu 10 % der deutschen Haushalte, die über einen Anschluss an das öffentliche Kanalnetz verfügen, umweltfreundlich zu beheizen. (Buri & Kobel 2005)

Um das Potenzial dieser in Österreich bisher noch wenig verbreiteten Technologie ermitteln zu können und gleichzeitig die betriebswirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Abwasserwärmenutzungsanlagen zu fossilen Heizsystemen unter Beweis zu stellen, sind gezielte Voruntersuchungen durchzuführen, die anhand bestimmter Anforderungen Aussagen bzgl. einer Eignung treffen. An dieser Stelle knüpft der Inhalt dieser Arbeit an, der durch die Ermittlung konkreter Standorte die Grundlage für die weitere Umsetzung der Abwasserwärmenutzungsprojekte bilden soll. Dabei

Energieautarkes Büro-Wohngebäude

unterstützt die Forschungsfrage die Herangehensweise zur Ergebnisfindung und setzt sich aus den nachfolgenden Fragestellungen zusammen. Diese lauten:

- Gibt es im Nahbereich der Abwasserkanäle der österreichischen Städte Gebäude, die sich zur Nutzung der Abwasserwärme eignen?
- Wäre eine Anwendung auch wirtschaftlich lohnenswert?

Als Resultat ergibt sich neben der Identifizierung der für die Abwasserwärmenutzung in Frage kommenden Gebäude die Erkenntnis, dass der Einsatz der umweltschonenden Anlage nicht nur aus rein ökologischen Zielstellungen einem konventionellen Heizsystem vorzuziehen ist, sondern sich auch aus weiteren Gründen, die dem Leser im Verlauf dieser Arbeit näher gebracht werden sollen, vorteilhafter darstellt.

1.1.2.1 Entwicklung und Energie der Zukunft

Erneuerbare Energien sind Energieträger/-quellen, die sich ständig erneuern bzw. nachwachsen. Bei einer nachhaltigen Nutzung der nachwachsenden Ressourcen darf die Verbrauchsrate die Erneuerungsrate nicht übersteigen.

Der wichtigste Energieträger für unsere Welt ist die Sonnenenergie. Bei vielen fossilen und erneuerbaren Energieträgern handelt es sich um gespeicherte Sonnenenergie. Zu den fossilen Energiequellen zählen Kohle, Erdgas oder Erdöl, die aus umgewandelter Biomasse stammen. Fossile Energieträger sind durch die Dauer der Entstehung als limitiert zu betrachten.

- Biomasse
- Biogas
- Photovoltaik
- Windenergie
- Wasserkraft
- Geothermie
- Solar

1.1.2.2 Energieumwandlung

Die meisten Umwandlungen erfolgen nicht vollständig in eine einzige Energieform, sondern es wird ein Teil der Energie in Wärme gewandelt. In mechanischen Anwendungen wird die Wärme meist durch Reibung erzeugt. Bei elektrischen Anwendungen sind häufig der elektrische Widerstand oder Wirbelströme die Ursache für die Erzeugung von Wärme. Diese Wärme wird in der Regel nicht genutzt und als Verlust bezeichnet. Im Zusammenhang mit elektrischem Strom kann auch die Abstrahlung elektromagnetischer Wellen als unerwünschter Verlust auftreten. Das Verhältnis zwischen erfolgreich umgewandelter Energie und eingesetzter Energie wird Wirkungsgrad genannt.

Bei technischen Anwendungen wird häufig eine Reihe von Energieumwandlungen gekoppelt. In einem Kohlekraftwerk wird zunächst die chemische Energie der Kohle durch Verbrennung in Wärme umgesetzt und auf Wasserdampf übertragen. Turbinen wandeln die Wärme des Dampfs in mechanische Energie um und treiben wiederum Generatoren an, die die mechanische Energie in elektrische Energie umwandeln.

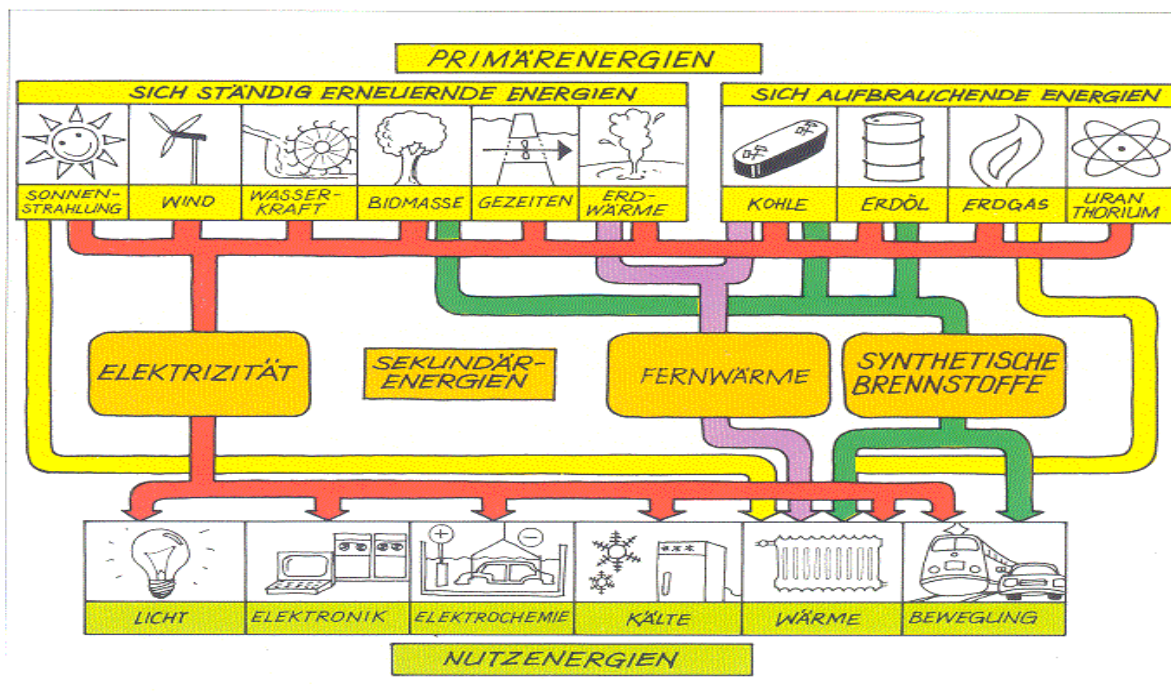


Abb. 1: physikalische Energieumwandlung

Quelle: Tobias Bergmann, 2014

2 Ziel dieses Energiekonzeptes „AM CORNER“

Ein Büro- und Wohngebäude entsteht in 4715 Taufkirchen/Tr., das mit möglichst vielen Innovationen Energieeffizienz und mit einer eigenen Energiepolitik im Objekt hergestellt und Nachhaltig mit hoher Umweltverträglichkeit betrieben werden kann. Es soll eine Ausrufezeichen für eine neue Energiewirtschaft in Europa erzeugt werden um aufzuzeigen, welche Möglichkeiten wir bereits haben, ein Bauen und Nutzen von Gebäuden im Einklang mit unsere Natur und Umwelt vorzunehmen. Dazu gehört auch der Einsatz von natürlichen und nachwachsenden Baustoffen die von der Rohstoffgewinnung über den Produktionsprozess bis zum Rückbau am Ende der Nutzungsphase einen Kreislauf, in dessen Mittelpunkt Ressourcenschonung, verantwortungsvoller Einsatz von Energie sowie Nachhaltigkeit stehen.

Ein weiteres Augenmerk ist es den Nutzern eine bessere menschliche Physiologie der visuellen Wahrnehmung, den unterschiedliche Arten von Behang und Lichtlenkungssystemen bedingen Reduktionen bzw. ermöglichen Steigerungen der Sonnen- und Energieeinträge in Gebäuden. Verschiedene Arten von Beschattung Systemen bewirkt Veränderungen von Kunstlichteinschaltzeiten in Arbeitsstätten. Direktlichteinträge ohne Blendung in Gebäudeinneren erhöhen die Raumakzeptanz.

Stand der Technik

- Heizen mit fossilen Brennstoffen
- Hoher Energieverbrauch - ohne Eigenenergieerzeugung
- Blendung und unzureichende Raumakzeptanz für Nutzer
- Billigbauweise - ohne großen Augenmerk für natürliche und nachwachsende Baustoffe

3 Projektinhalte

3.1 Leistungen / Lösungsvorschlag 1

Entwicklung des Energieprojektes für die Nutzung von Energie aus Abwasser zum Kühlen und Heizen eines Gebäudes in Verbindung mit einer Wärmepumpe. Eine Zusammenspiel mit einem Energiespeicher der von mehreren Energielieferanten genutzt werden kann, dabei wird die Heizen und Kühlen sowie Warmwasseraufbereitung optimiert und geregelt.

Zu Beginn wird auch das Bauumfeld analysiert und auch eventuelle Mehrnutzen geprüft, das könnte zum Beispiel eine Erstellung eines kleinen „Fernheizwerkes“ sein durch welches das Energieautarkes Büro- und Einkaufszentrum, das in der Stadt Linz und die bestehenden und auch die zukünftigen Nachbargebäude die sich in einen Umkreis von 500-700m befinden angeschlossen werden könnten. Hier muss aber zuerst ein genaues Energiepotenzial in Form von Abwasserenergie wie auch von Sonnenenergie erstellt werden um eine Berechnung und eine Machbarkeit darzustellen (Datenerhebungen, Messungen vor Ort, Berechnungen der Energieleistungen und Auslegungen sowie Hochrechnung der Wirtschaftlichkeit und CO₂ Einsparungen).

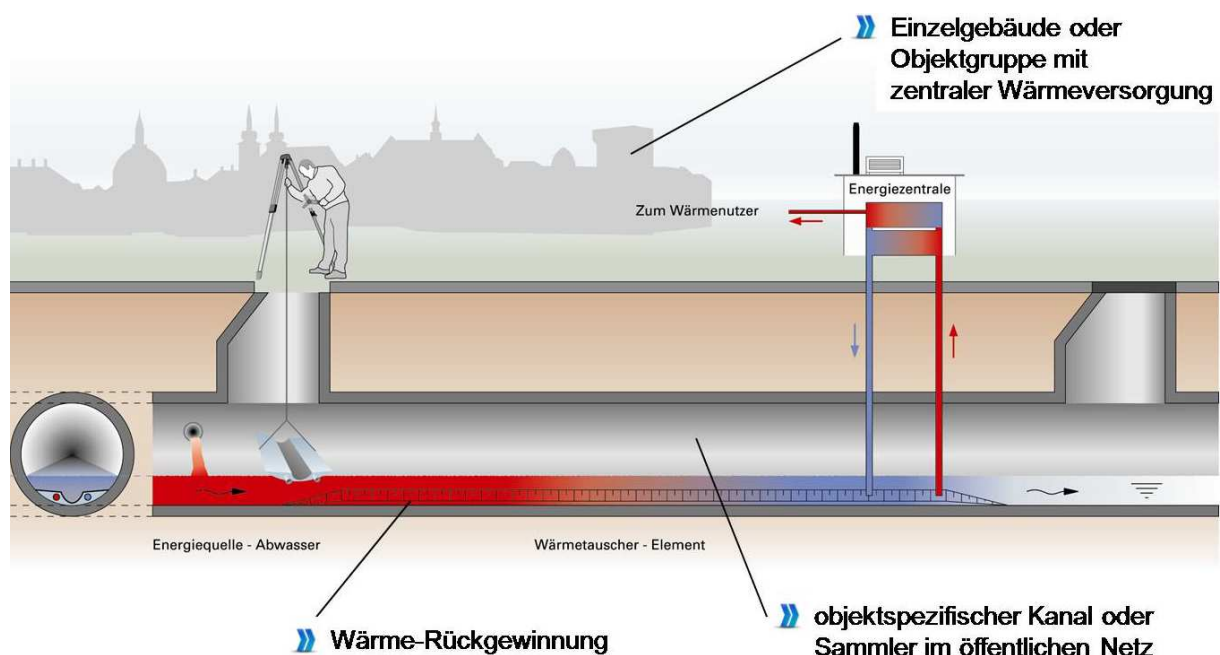


Abb. 2: Wärmetauschesystems-skizze

Quelle: Uhrig 2013

3.2 Leistungen / Lösungsvorschlag 2

Entwicklung des Energiemanagements für die optimale Bewirtschaftung eines Batteriespeichers (Maximierung der Eigenverbrauchsquote). Im Besonderen sind die Möglichkeiten der mehrfachen Bewirtschaftung eines zentralen Batteriespeichers für mehrere Nutzungseinheiten zu untersuchen.

Für die Einbindung in das übergeordnete Energiemanagement sind entsprechende Schnittstellen zu definieren und zu implementieren.

Im Zuge der Planung und Realisierung des Pilotobjektes umfasst der Leistungsumfang die Auslegung, Installation und Inbetriebnahme der Wechselrichter und Batteriespeicher sowie die TGA-Planung des Gebäudes.

Im Betrieb erfolgt eine Überwachung und Optimierung des Systems (per Fernwartung)

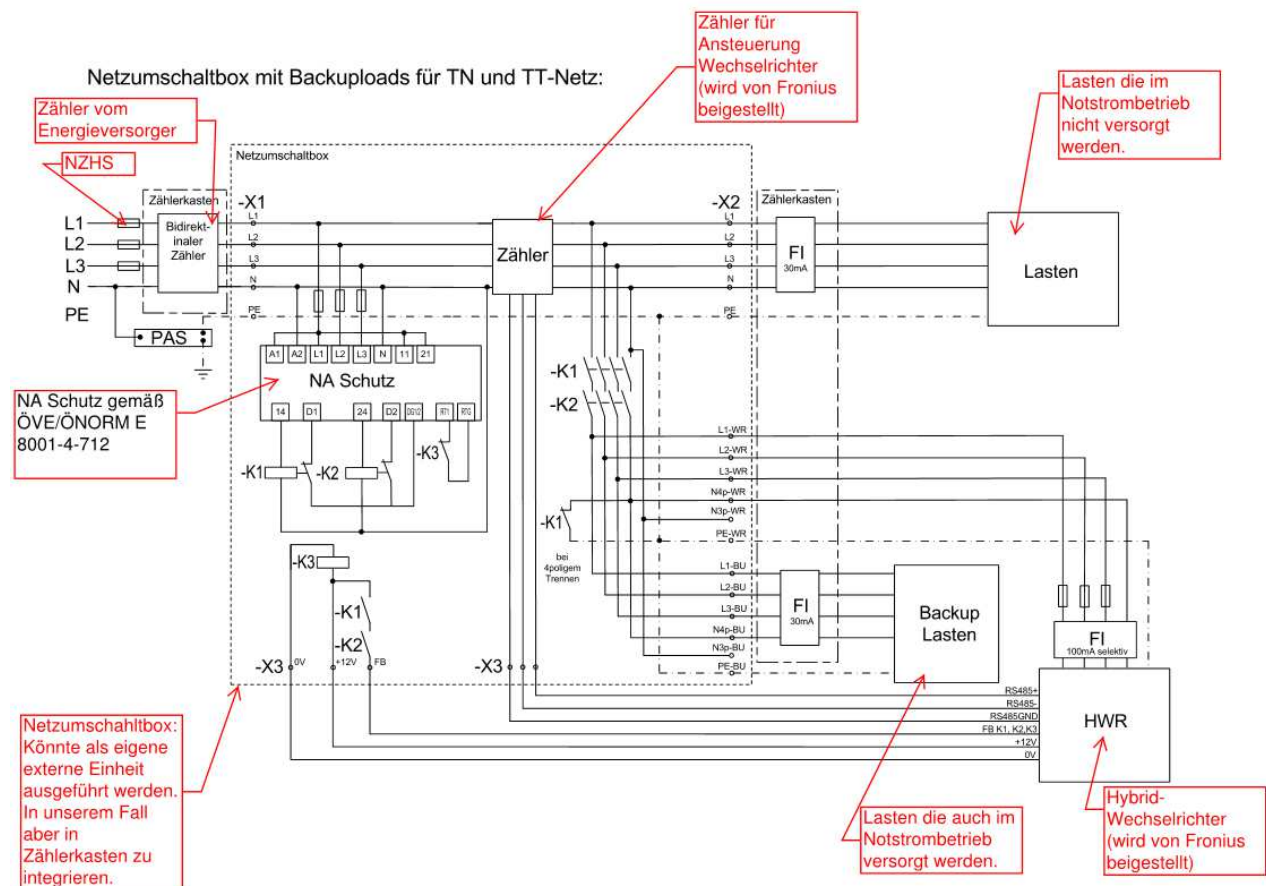


Abb. 3: Anschlusschema Wechselrichter und Batteriespeicher

Quelle: Froius 2014

3.3 Leistungen / Lösungsvorschlag 3

Entwicklung und übergreifende Energiebewirtschaftung unter bedacht auf die Tagesabläufe und Umwelteinflüsse durch die innovative Beschattung/Lichtlenkung/ verminderter Kunstlichteinsatz, Energielieferung/Energiespeicherung/ Energieverbrauch, sowie Optimierung des Luftaustausches und Schaffung von Speichermedien zu effizienten Raumklimatisierung.

Forschung im Gebiet der ganzheitlichen Betrachtung des Tageslichtes in Gebäuden, Auseinandersetzung mit Tageslichteinträgen und der Tageslichtautonomie, Tageslichtautonomie und Kunstlichteinsatz , Direktlichteintrag in Gebäuden (Verschattung), Qualitative Analyse zum Außenraumbezug (Durchsicht).

Ein übergeordnetes Energiemanagement für die Medienkopplung von Strom und Wärme (optimale Ansteuerung der Wärmeerzeuger um wiederum die Eigenverbrauchsquote des PV-Stroms zu maximieren).

Energieeinsparung durch Tageslicht und reduzierte Kühllasten

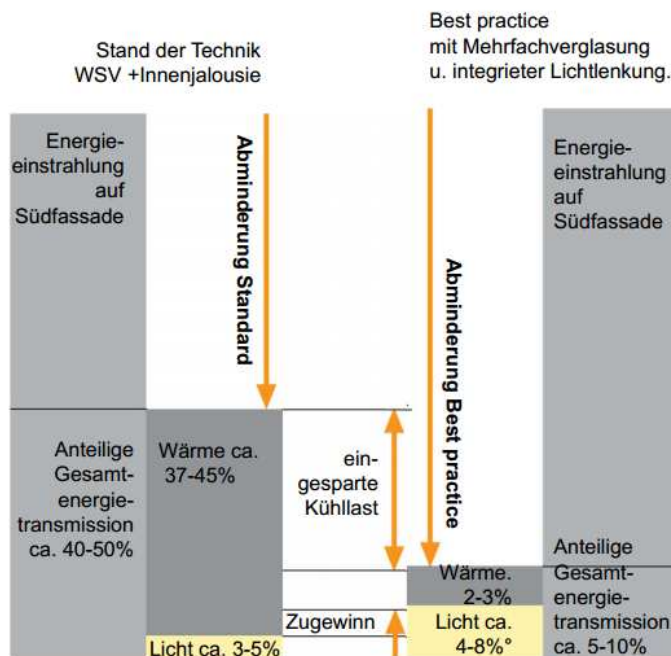
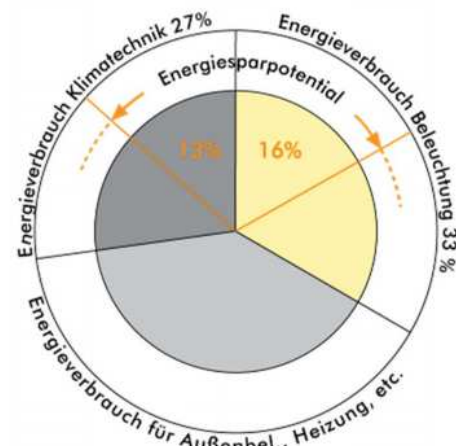
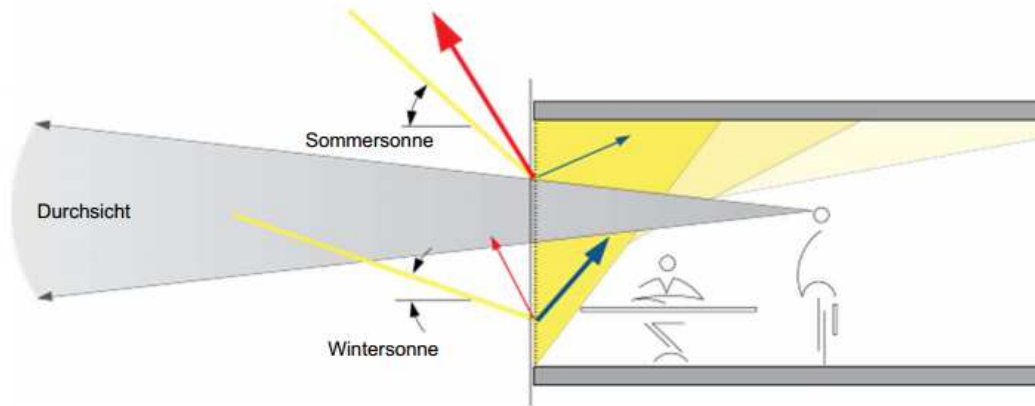


Abb. 4: Energieeinsparung durch Tageslicht

Quelle: Dr. Köster 2013

Optimierungspotentiale

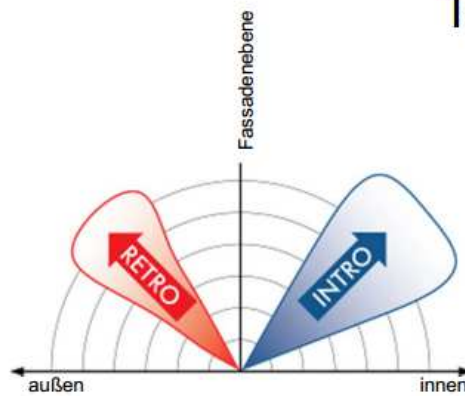




Tageslichtkonzept

Schutzfunktion
- vor Überhitzung
- vor Blendung

Passive Kühlung
durch Energieauslenkung

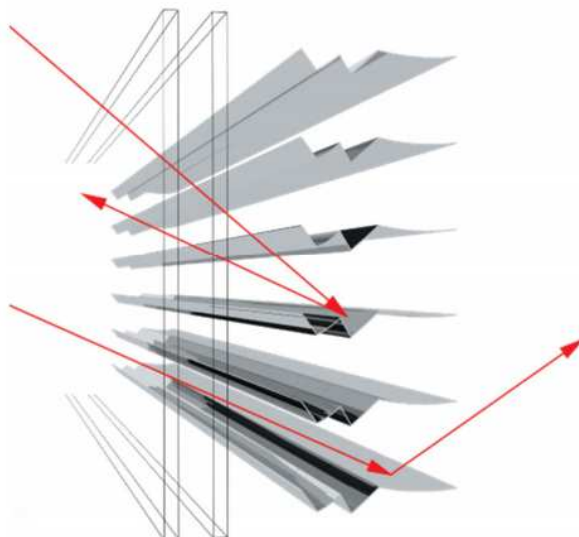


Versorgungsfunktion
- für Tageslicht
- im Winter mit Sonnenenergie

Tageslichteinlenkung
In die Raumtiefe
zur Verbesserung des
Tageslichtquotienten

Abb. 5: Tageslichtkonzept

Quelle: Dr. Köster 2013



RETROLux Dynamischer g-Wert

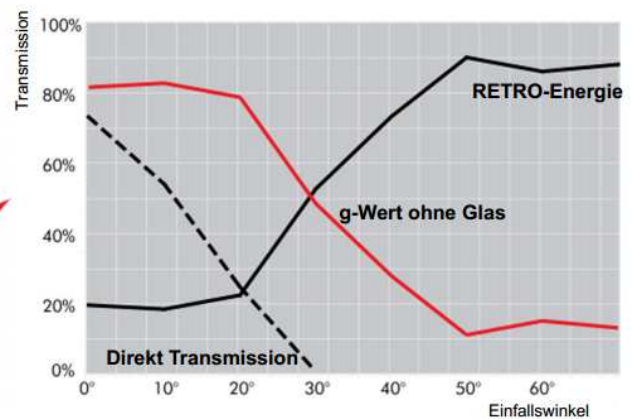


Abb. 6: Lichtplanung

Quelle: Dr. Köster 2013

4 Projektziele

4.1 Ziel 1

Eine 75%ige CO₂ Einsparung durch Nutzung von Energie aus Abwasser zum Kühlen und Heizen eines Gebäudes in Verbindung mit einer Wärmepumpe, entgegen der herkömmlichen genutzten Energieerzeugung als Vorzeigeprojekt für den ländlichen und städtischen Raum.

Nutzen der vorhanden Energie die unverbraucht und in riesigen Mengen permanent und ungenutzt an uns vorbeiläuft.

4.2 Ziel 2

Entwicklung des Energiemanagements für die optimale Bewirtschaftung eines Batteriespeichers, dadurch eine Steigerung der Eigenverbrauchsquote des mit Photovoltaik erzeugten Stroms von <30% auf >60-70%

4.3 Ziel 3

Entwicklung und übergreifende Energiebewirtschaftung zu effizienten Raumklimatisierung und Nutzerzufriedenheit bei Tageslicht und natürlichem Tagesabläufen.

Optimale Ansteuerung der Wärmeerzeuger um wiederum die Eigenverbrauchsquote des PV-Stroms zu maximieren bei Klimatisierung des Innenraumes (Heizen und Kühlen).

Mehr Tageslichteinträge für Nutzer, weniger Kunstlicheinsatz, mehr Direktlichteintrag bei weniger Verschattung und dadurch mehr Durchsicht und Außenraumbezug. Optimierung der Tageslichtautonomie – auslenken von Wärmestrahlen einlenken von mehr Tageslicht.

5 Zusammenfassung und Bedeutung des Projektes

Das Projekt bietet uns die Möglichkeit, in einem Objekt die beschriebenen Systeme einzubauen, in welchen wir einen Großteil der noch sehr jungen Technologien der Erneuerbaren Energien verwirklichen können. Mit diesem Projekt erhoffen wir uns einen großen wirtschaftlichen Vorteil zu erarbeiten, das geplante Projekt wird als Vorzeigestandort für unsere Kunden und Auftraggeber für großes Aufsehen und Interesse sorgen. Wir haben uns als ein Ziel gesetzt, in diesem noch nicht ausgeschöpften Segment einen Markt zu entwickeln, der uns zum Großteil Energieautarkes Objekt werden lässt, und uns somit unabhängiger gegenüber den fossilen Brennstoffen machen wird.

Das vorliegende Projekt bietet die Möglichkeit, Produkte an Hand von konkreten, zukunftsweisenden Anforderungen weiterzuentwickeln. Das geplante Objekt ist ideal dafür geeignet, die Praxiserfahrung im jungen Marktsegment der Hybrid-Wechselrichter-Systeme einzubauen und zu erweitern.

Es bietet sich für uns die Möglichkeit, neue Produkte mit zukunftsweisenden Anforderungen zusammenzuführen und aufeinander abzustimmen. Aufgrund der Projektgröße und der verschiedenen Nutzer ist diese Immobilie bestens geeignet.

Für den Einbau und zum effizienten Gebrauch einer Abwasserwärmenutzungsanlage müssen am Standort spezifische Anforderungen erfüllt sein, die im Vorfeld zusammenzutragen und in jeglicher Hinsicht zu überprüfen sind. Da ein solches Unterfangen einen großen zeitlichen Aufwand sowie ein hohes organisatorisches Geschick erfordert, sollte möglichst weit im Voraus mit der Planung begonnen werden. Im Rahmen der im Mittelpunkt dieser Arbeit stehenden Potenzialabschätzung erfolgte die Standortsuche als Grundlage für eine spätere Projektinitiierung mittels der projektbezogenen Vorgehensweise, die aus einem im Vorfeld definierten Teilpotenzial den Stätten und Gemeinden in Österreich, das sich aus einer begrenzten Anzahl an öffentlichen Gebäuden zusammensetzte, geeignete Objekte ermittelte. Die Eingrenzung der Standorte ergab sich dabei aus der Anwendung der im Vorfeld definierten technischen sowie auch Akteursseitigen Anforderungen, mit denen es möglich war, die Einsatzgebiete sukzessive einzuschränken. Im Zuge dessen stellte sich heraus, dass vor allem die Kriterien der Objektnähe zu großen Sammelkanälen,

Energieautarkes Büro-Wohngebäude

die vorhandene Durchflussmenge in den Haltungen sowie die Systemtemperaturen im Heizkreislauf der Wärmenutzer, restriktive Auswirkungen auf das Potenzial in Österreich hatten.

Als Ergebnis stellte sich dabei heraus, dass sowohl ein ökologischer als auch ein ökonomischer Vorteil gegenüber einer konventionellen Heizanlage an mehreren Standorten gegeben wäre und somit sich der Einbau einer AWNA in jedem Fall lohnt. Allerdings ist dieses Resultat immer wieder aktuell zu hinterfragen und einer kritischen Betrachtung zu unterziehen, da innerhalb der gewählte Berechnungsmethode u.a. auch schwer bestimmbare Annahmen mit einfließen sind, die im Vorfeld nicht exakt ermittelbar sind.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich das Potenzial der Abwasserwärme aufgrund der Vielzahl an einzuhaltenden Anforderungen, die sowohl auf der Angebot- als auch auf der Nachfrageseite vorliegen und den im Vorfeld aufzubringenden hohen Koordinations- sowie Kooperationsaufwand sich.

Im Zuge der Entwicklung standardisierter Verfahren zur Durchführung von Machbarkeitsuntersuchungen, der technologischen Verbesserung der einzelnen Komponenten sowie der wachsenden Erfahrung bei den Herstellern, kann mit steigender Anzahl an umgesetzten Projekten von einem mittelfristig sinkenden organisatorischen und auch finanziellen Aufwand ausgegangen werden (DWA-M 114 2008). Des weiteren wird sich bedingt durch die tendenziell instabiler werdende Energiepreissituation sowie der verstärkten Anreizwirkung, die der Gesetzgeber in Form der enormen Anhebung der Förderbeiträge ausübt, eine verstärkte Nutzung dieser umweltschonenden und äußerst innovativen Wärmenutzungsmöglichkeit einstellen.

Autor:

Bmst. Ing. Stephan Taubinger , MBA MPA MSc; WMU GmbH, 4741 Wending, Fellhof 5, ts@wmu-gmbh.com

6 Fotos zum Projekt „AM CORNER“



Abb. 7: Spatenstich mit LR Max Hieglsberger und Bgm. Gerhard Schaur

Quelle: Taubinger 2014



Abb. 8: Verlegung der Zu/Ableitung für Energie aus Abwasser

Quelle: Taubinger 2014



Abb. 9: Fassadenarbeiten ohne VWS

Quelle: Taubinger 2014



Abb. 10: Fertigstellungsarbeiten / Gerüstabbau

Quelle: Taubinger 2014