

Multifunktionaler Stadtnukleus

Planung eines multifunktionalen Gebäudekomplexes
unter Berücksichtigung energetischer Planungsfaktoren

B. Bretschneider, M. Herzog, T. Zelger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

34/2002

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>
oder unter:

Projektfabrik Waldhör
Nedergasse 23, 1190 Wien
Fax 01 /36 76 151 - 11
Email: projektfabrik@nextra.at

Multifunktionaler Stadtnukleus

Planung eines multifunktionalen Gebäudekomplexes
unter Berücksichtigung energetischer Planungsfaktoren

Auftragnehmer:
Architekturbüro Arch. DI Gerhard Herzog

Autoren:
Arch. DI Betül Bretschneider
DDI Dr. Marcus Herzog, Architekturbüro Herzog
DI Thomas Zelger, Österreichisches Institut für Baubiologie und -
ökologie GmbH (IBO)

Mitarbeiter:
DI Thomas Pipp
Architekturbüro Herzog
Ing. Jürgen Obermeyer
Technisches Büro Dr. Käferhaus

Wien, September 2002

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines beauftragten Projekts aus der zweiten Ausschreibung der Programmlinie *Haus der Zukunft* im Rahmen des Impulsprogramms *Nachhaltig Wirtschaften*, welches 1999 als mehrjähriges Forschungs- und Technologieprogramm vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gestartet wurde.

Die Programmlinie Haus der Zukunft intendiert, konkrete Wege für innovatives Bauen zu entwickeln und einzuleiten. Aufbauend auf der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Passivhaus-Konzept soll eine bessere Energieeffizienz, ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, nachwachsender und ökologischer Rohstoffe, sowie eine stärkere Berücksichtigung von Nutzungsaspekten und Nutzerakzeptanz bei vergleichbaren Kosten zu konventionellen Bauweisen erreicht werden. Damit werden für die Planung und Realisierung von Wohn- und Bürogebäuden richtungsweisende Schritte hinsichtlich ökoeffizientem Bauen und einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich demonstriert.

Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt dank des überdurchschnittlichen Engagements und der übergreifenden Kooperationen der Auftragnehmer, des aktiven Einsatzes des begleitenden Schirmmanagements durch die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik und der guten Kooperation mit dem Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft bei der Projektabwicklung über unseren Erwartungen und führt bereits jetzt zu konkreten Umsetzungsstrategien von modellhaften Pilotprojekten.

Das Impulsprogramm *Nachhaltig Wirtschaften* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie auch in der Schriftenreihe "Nachhaltig Wirtschaften konkret" publiziert, aber auch elektronisch über das Internet unter der Webadresse www.hausderzukunft.at dem Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Kurzfassung

Effizienter Umgang mit Grundflächenressourcen ist ein wesentlicher Bestandteil nachhaltigen Wirtschaftens im Bereich der Bauindustrie. Durch Nutzungsmischung (Gewerbe-, Büro- und Wohnbereichen) kann der Entmischung und der damit einhergehenden Verödung und Mindernutzung entgegengewirkt werden. Es ergibt sich eine Wiederannäherung der städtischen Funktionen Arbeiten, Wohnen und Freizeit, die Jahrhunderte lang untrennbare Bestandteile der Stadtqualität waren.

Durch Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze in einem urbanen Lebensraum wird die Lebensqualität in einem Stadtquartier erhöht. Dadurch steigt die Attraktivität der Immobilie und damit auch der wirtschaftliche Nutzen. Die Zielsetzungen aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen können so vereint werden.

Für die energetische Untersuchung werden als Eingangsgrößen energetische Lastprofile benötigt, die den Bedarf der unterschiedlichen Nutzungstypen hinsichtlich der Bereitstellung von Energie für Prozesswärme, Niedertemperaturwärme, Kühlbedarf und elektrische Energie abhängig von der Zeit angeben. Diese Daten sollen für die unterschiedlichen Nutzungen aufbereitet werden und eventuelle Synergiepotenziale festgestellt werden.

Darüber hinaus kann durch eine entsprechende Ausbildung der Gebäudehülle der Wärme- und Kühlbedarf sowie der elektrische Energiebedarf (Beleuchtung) reduziert werden. Bei der Deckung des energetischen Restbedarfs wird auf eine möglichst effektive Nutzung der Umweltenergie zurückgegriffen. Ziel ist eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs und des Schadstoffausstoßes.

Für ein erfolgreiches Modellvorhaben wurden im Rahmen dieser Studie die folgenden Konzeptentwicklungs- und Planungsaspekte festgelegt:

- Der Standort eines Nutzungsmischungsprojektes sollte sich innerhalb eines dicht bebauten und multifunktional gewachsenen Stadtteils befinden.
- Die Funktionen sollten aus den Nutzungsbereichen: Gewerbe (bevorzugt produzierendes Gewerbe), Büros / Arbeitsräumen und Wohnen bestehen.

Das Nebeneinander von Produktion und Wohnen wird sehr häufig als störend und erfolgshemmend eingestuft. Durch eine gute architektonische Lösung und passende Auswahl der produzierenden Gewerbebetriebe kann die Wohnfunktion ohne weiteres als Hauptfunktion mit den anderen Funktionen kombiniert werden.

Als Richtlinie für die Entwicklung von Nutzmischungsprojekten kann gesagt werden:

- Die Mischung sollte kleinteilig (feinkörnig) sein, entsprechend der Nutzungsmischung in gewachsenen Stadtteilen.
- Eine regionale und lokale Marktforschung kommt grundsätzlich vor jeder Entscheidung betreffend Standortauswahl, Verteilung der Funktionsbereiche und sonstiger Planungsentscheidungen.

Die raschen Veränderungen am Immobiliensektor und die technische Entwicklung verursachen laufend Änderungen in den Raumanforderungen. Um mit diesem beweglichen Ziel zu recht zu kommen, sollten die unterschiedlichen Funktionsräume nachhaltig geplant werden. Die aktuelle Tendenz (in allen Funktionsbereichen) ist es, möglichst funktionsneutrale Räume zu planen. Dafür sollten:

- die Raumteilbarkeit und -addierbarkeit und

- Grundrisse und Raumhöhen, die auf unterschiedliche Nutzungen zugeschnitten sind

eingepplant werden; kurz ausgedrückt: "flexible Planung" ist unumgänglich. Zusätzliche Erfolgsfaktoren sind die Steuerung, Betreuung und Unterstützung durch die kommunalen Einrichtungen sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

Aus energetischer Sicht ist für die Nutzungsmischung insbesondere die Nutzung der Abwärme von Interesse. Gewerbe, die im Betrieb Abwärme produzieren, können zu wirtschaftlich sehr günstigen Kosten (Amortisationszeiträume 1 bis 2 Jahre) diese Abwärme für Nachnutzung zur Verfügung stellen. Zu beachten ist allerdings, dass ein ausreichender Deckungsgrad erzielt wird. Dieser hängt einerseits vom Nutzungsmix sowie der absoluten Höhe und dem zeitlichen Anfall der Abwärme ab.

Die Nutzung von Sonnenenergie sowohl für die Warmwasserbereitstellung als auch für die Bereitstellung von solarer Kälte ist für Mischbauten aus energetischer Sicht sehr interessant. Primärenergetisch wäre die Lösung für solare Kälte sehr von Vorteil, allerdings liegen die Investitionskosten im Vergleich zu den aktuellen Energiepreisen zu hoch. Es bleibt die „klassische“ Wärmebereitstellung für die Warmwasserbereitung der Wohnungen und der Betriebe mit relevantem Warmwasserbedarf.

Die Erzeugung von Wärme und elektrischer Energie mittels Kraftwärmekopplung (KWK) ist in den Fällen primärenergetisch interessant, in denen neben einem möglichst kontinuierlichen Strombedarf auch Gewerbebetriebe benötigt werden, die einen relevanten Warmwasserbedarf haben. Die Wirtschaftlichkeit ist allerdings auch bei günstigen Voraussetzungen nicht gegeben, da die Energiepreisstruktur nicht den primärenergetischen Wert der Energieträger Strom und Wärme wiedergeben.

Die Erzeugung von photovoltaischen Strom ist für Mischbauten günstig, da durch den Bürobetrieb vergleichsweise hohe Stromlasten am Tag anfallen, durch die Wohnnutzung auch am Wochenende ein Bedarf besteht. Die Amortisationszeiten sind durch teilweise beachtliche Förderungen der öffentlichen Hand bereits deutlich gesunken und machen die Stromerzeugung mittels Photovoltaik je nach Bundesland bereits teilweise konkurrenzfähig.

Abstract

Mixing different kinds of land use has become more important in recent years. Mixing different kinds of use (housing, offices, manufacturing and recreational facilities) increases the urban density and the dense concentration of people within town centers and therefore creates more sustainable urban form.

The mixed use development reduces car use and stops the expansion of urban areas. Concentration and diversity of activities increases the vitality, attractiveness and living quality of urban spaces. As a consequence, mixed usage brings a number of social, economical and environmental benefits.

The research project: "planning a multifunctional building complex", consists of two different approaches to the topic. In the first part, the following aspects have been analysed:

- the relation between mixed use projects and ecological urban development;
- the possibilities of realisation of a mixed use project in general and in Vienna in particular.

The analysis is based on the several related research projects investigating:

- Development of offices and manufacturing facilities
- Situation of realised examples of mixed use buildings or quarters
- Possibilities for financial support in Austria

The following requirements are the results of the research for a successful realisation:

- The ideal place of a mixed use project should be within high density (multifunctional developed) urban areas.
- The building complex of mixed using should combine the functions like manufacturing, trade, offices and eventually special housing.
- The scale of the mixture should be small; the elements of mixture should be in small (fine-grained) parts like in existing multifunctional urban areas.
- A good analysis of real estate market, a right location and an good solution for the functional concept of the building are absolutely necessary.
- Organisational and financial support of the communal and public institutions is absolutely essential.
- Local planning authorities should include policies in their city development places.

The rapid change of real estate market and technological development is altering the space requirements of different functions. For this "moving target" it is absolutely necessary to develop buildings with sustainable planning criteria and flexible space organisation.

The combination of the functions like production and housing in a building complex or in a neighbourhood can be successfully realised through a correct architectural solution. A right selection of manufacturing branches can minimize the potential problems.

In the second part energy related aspects of mixed use buildings have been analysed. To investigate the predicted energy consumption of buildings, energy load profiles are needed for the various kinds of use in regard to consumption of high- and low-temperature heat, cooling, and electricity which moreover have to be related to the time of the day. This data will be used as input for identifying possible synergies derived from combining different uses in one building.

On top of these synergetic potentials energy needs for heating, cooling, and artificial lighting can be reduced through well-designed building structures. To cover the remaining energy consumption

effective use of environmental friendly energy is promoted. The goal is to reduce the overall energy consumption and decrease pollutant production.

As a result we identified that exploiting waste heat for energy recovery is especially interesting in mixed use buildings. Manufacturing produces waste heat that can be re-used for other purposes (e.g., water heating) with economically interesting time-spans (i.e., one to two years) for amortization of initial investments. However, a reasonable coverage of the heat demand has to be achieved. Whether this goal can be reached depends heavily on the structural mix of usages within the building as well as on the absolute amount of waste heat generated and the point in time when the waste heat is available for re-use.

The use of solar energy for solar heating as well as solar cooling is also promising in mixed use buildings. Especially solar cooling is a rewarding technological approach in terms of environmental protection and saving of primary energy. Unfortunately, costs for solar cooling systems exceed the costs for conventional cooling systems by far. As of today such systems cannot compete with conventional systems on the economic level. Only solar heating does pay off investment cost in a reasonable time span.

Another interesting approach is the simultaneous generation of electricity and heat by decentralized combined heat and power plants (CHP). In this case, a large amount of heat consumption is needed to justify this technology. With large heat consumption in manufacturing buildings this concept is viable. However, from an economical point of view this approach still does not pay off yet. Energy costs are too low preventing this technology from large scale deployment.

Last but not least photovoltaic panels can be exploited to produce electric current from solar radiation. Mixed use favors this technology as electricity can be used in offices during the work hours and in living quarters during the weekend. A good utilization can be achieved by means of this usage sharing. Most of the generated electricity can be consumed without the need to store or resell it to some external consumers. Moreover, due to heavy backing from the public sector photovoltaic is already competitive in terms of economic benefit and time until amortization.

Inhaltsverzeichnis:

<u>1. EINLEITUNG</u>	1
Teil 1: Analyse der Realisierungschancen von Mischnutzungsprojekten (B. Bretschneider)	
<u>2. ÜBERBLICK</u>	3
2.1. NUTZUNGSMISCHUNG IM HISTORISCHEN RÜCKBLICK	3
2.2. IST-ZUSTAND UND TENDENZEN	4
2.3. WARUM NUTZUNGSMISCHUNG?	4
2.4. DEFINITION DER NUTZUNGSMISCHUNG:.....	5
2.5. FRAGESTELLUNG DES 1. TEILS DER FORSCHUNGSARBEIT:.....	8
<u>3. ALLGEMEINE VORAUSSETZUNGEN ZUR REALISIERUNG VON NUTZUNGSMISCHUNG</u> 9	
3.1. ÜBERBLICK.....	9
3.1.1. STANDORTSPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN DER NUTZUNGSMISCHUNG	9
3.1.2. BRANCHENSPEZIFISCHE STANDORTANFORDERUNGEN DER GEWERBEBETRIEBE.....	9
3.1.3. STANDORTANFORDERUNGEN DER GEWERBE	10
3.2. PRO- UND CONTRAARGUMENTE FÜR NUTZUNGSMISCHUNG:	12
<u>4. AKTUELLE ENTWICKLUNGEN IN WIEN</u>	14
4.1. STÄDTEBAULICHE TENDENZEN FÜR BETRIEBSSTANDORTE IN WIEN	14
4.2. AKTUELLE ENTWICKLUNGEN DER BETRIEBSFLÄCHEN.....	15
4.2.1. GERINGERER FLÄCHENBEDARF DER BETRIEBE:	18
4.2.2. FLÄCHENERWEITERUNGEN	18
4.2.3. ANALYSE DER POTENTIELLEN NUTZER DER MISCHNUTZUNGSSPROJEKTE BZW. GEWERBEHÖFE	18
4.2.4. RAUMANFORDERUNGEN	25
4.2.5. MIETPREISE	26
4.2.6. BRANCHENSPEZIFISCHE ANFORDERUNGEN:.....	26
4.2.7. MISCHNUTZUNG UND STADTERNEUERUNG IN WIEN	27
4.2.8. RICHTLINIEN FÜR DIE SCHRITTWEISE ENTWICKLUNG EINES BEBAUUNGSPLANES:.....	28
4.3. BÜROANFORDERUNGEN IM WANDEL	29
4.3.1. ENTWICKLUNG VON BÜROFLÄCHEN IN WIEN:	30
4.3.2. BÜROFLÄCHENBESTAND IN WIEN.....	30
4.3.3. STANDORTAUSWAHLKRITERIEN FÜR BÜROBAUTEN:	31
4.3.4. RÄUMLICHE ORGANISATION DER BÜRORÄUME (BÜROTypEN).....	33
4.3.5. BÜROGRÖßEN	33
4.3.6. BÜROARBEITSPLÄTZE	33
4.4. PLANUNGSEMPFEHLUNGEN	34
4.5. STÄDTEBAULICHE UND BAURECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	34
4.6. PROJEKTMANAGEMENT	35
4.7. FÖRDERUNGEN.....	36
4.7.1. EU- FÖRDERPROGRAMME:.....	36
4.7.2. DIE INITIATIVE 'WIENER GEWERBEHÖFE' DES WIENER WIRTSCHAFTSFÖRDERUNGSFONDS	38
4.7.3. WOHNBAUFÖRDERUNG	40

5. PRAXIS-BEISPIELE ZUR MISCHNUTZUNG.....	41
5.1. WAFFELFABRIK	41
5.2. COMPACT CITY.....	43
5.3. GEWERBE- UND SOLARZENTRUM SCHMELZ	46

Teil 2: Energetische Aspekte der Mischnutzung (T. Zelger, M. Herzog)

6. ENERGETISCHE ASPEKTE DER MISCHNUTZUNG	49
6.1. DEFINITIONEN [LEEMANN]	49
6.1.1. NUTZENERGIE	49
6.1.2. EINSATZENERGIE.....	49
6.1.3. ENDENERGIE.....	49
6.1.4. ABWÄRME (ABFALLWÄRME).....	49
6.1.5. PRIMÄRENERGIE.....	49
6.2. METHODIK	49
6.3. ENERGIEBEDARF: NUTZENERGIE UND EINSATZENERGIE	53
6.3.1. WOHNNUTZUNG	53
6.3.2. BÜRO/VERWALTUNG	55
6.3.3. MODECENTER.....	57
6.3.4. WÄSCHEREI.....	58
6.3.5. LEBENSMITTELHANDEL.....	61
6.3.6. BÄCKEREI.....	62
6.3.7. GASTSTÄTTE	64
6.3.8. FRISEUR.....	67
6.4. WÄRME/KÄLTEABGABE UND VERTEILUNG.....	69
6.4.1. WÄRME/KÄLTEABGABE.....	69
6.4.2. ENERGIEVERTEILUNG.....	69
6.5. SPEZIFISCHE ASPEKTE DER MISCHNUTZUNG UNTER ENERGETISCHEN GESICHTSPUNKTEN	69
6.5.1. NUTZUNG VON ABFALLWÄRME/KÄLTE	70
6.5.2. GEMEINSAME NUTZUNG VON NATÜRLICHEN RESSOURCEN/SPEICHERTECHNOLOGIEN.....	70
6.6. DECKUNG DES ENERGIEBEDARFS DURCH ABWÄRME.....	70
6.6.1. ABWÄRME KÜHLUNG.....	70
6.6.2. ABWÄRME WÄSCHEREI.....	71
6.6.3. ABWÄRME BACKOFEN	71
6.6.4. ABWÄRME BELEUCHTUNG MODEHANDEL	72
6.7. DECKUNG DES ENERGIEBEDARFS DURCH ERNEUERBARE ENERGIEQUELLEN.....	72
6.7.1. PASSIVSOLARE EINTRÄGE.....	72
6.7.2. THERMISCHE KOLLEKTOREN	73
6.7.3. WÄRME/KÄLTE GRUNDWASSER	74
6.7.4. WÄRMERÜCKGEWINNUNG LÜFTUNG.....	74
6.7.5. SOLARE KÜHLUNG	74
6.7.6. KÜHLUNG NÄCHTLICHE QUERLÜFTUNG	75
6.7.7. HOLZKESSEL	75
6.7.8. DEZENTRALE KRAFT-WÄRMEKOPPLUNG	76
6.7.9. PHOTOVOLTAIK	76
6.8. KONVENTIONELLE DECKUNG DES ENERGIEBEDARFS.....	76
6.8.1. ERDGASKESSEL	76
6.8.2. HEIZÖLKESSEL	77
6.8.3. FERNWÄRME	77
6.8.4. MECHANISCHE KÄLTEERZEUGUNG	77
6.9. FÖRDERUNGEN.....	78
6.9.1. FÖRDERUNGEN DURCH DAS BUNDESLAND WIEN	78

6.9.2.	FÖRDERUNGEN DURCH DEN BUND.....	78
6.9.3.	FÖRDERUNGEN DURCH DIE EU	82

Teil 3: Mischnutzungstypologie (M.Herzog, T. Zelger, B. Bretschneider;Mitarb.: T.Pipp,J.Obermeyer)

7.	<u>ENTWICKLUNG EINER MISCHNUTZUNGSTYOLOGIE.....</u>	83
7.1.	EINLEITUNG	83
7.2.	TYP 1: KOMPAKTER BAUKÖRPER IN BAULÜCKE (PROJEKT GÜRTEL)	83
7.2.1.	STANDORT.....	83
7.2.2.	STANDORTUMFELD	84
7.2.3.	PLANUNGSGRUNDLAGE.....	85
7.2.4.	GEBÄUDEBESCHREIBUNG.....	86
7.2.5.	ENERGETISCHE ENTWURFSÜBERLEGUNGEN.....	89
7.3.	TYP 2: BLOCKRANDBEBAUUNG AUF STÄDTISCHER BRACHFLÄCHE (PROJEKT MANNER).....	90
7.3.1.	STANDORT.....	90
7.3.2.	STANDORTUMFELD	90
7.3.3.	PLANUNGSGRUNDLAGE.....	92
7.3.4.	GEBÄUDEBESCHREIBUNG.....	93
7.3.5.	ENERGETISCHE ENTWURFSÜBERLEGUNGEN.....	99
7.4.	TYP 3: GESCHLOSSENER BLOCK MIT INNENBEREICH (PROJEKT MARGARETEN).....	100
7.4.1.	STANDORT.....	100
7.4.2.	STANDORTUMFELD	100
7.4.3.	PLANUNGSGRUNDLAGE.....	102
7.4.4.	GEBÄUDEBESCHREIBUNG.....	103
7.4.5.	ENERGETISCHE ENTWURFSÜBERLEGUNGEN.....	113
7.5.	ENERGETISCHE BEWERTUNG	113
7.6.	PROJEKT MANNER: PARAMETERSTUDIE.....	114
7.6.1.	ENERGETISCHE CHARAKTERISTIK DES GEBÄUDES.....	115
7.6.2.	BAUWEISE: VOM STANDARDGEBÄUDE ZUM PASSIVHAUS	116
7.6.3.	NUTZUNG VON ABWÄRME	117
7.6.4.	NUTZUNG VON SONNENENERGIE	120
7.6.5.	EINSATZ VON KRAFTWÄRMEKOPPLUNG.....	124
7.6.6.	ERZEUGUNG VON PHOTOVOLTAISCHEN STROM	126
8.	<u>ERGEBNISSE DES PROJEKTES UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.....</u>	128
8.1.	ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN DES 1. TEILS:.....	128
8.2.	ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN DES 2. UND 3. TEILS:	129
9.	<u>LITERATURVERZEICHNIS.....</u>	131
10.	<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	135
11.	<u>ANHANG</u>	138

1. Einleitung:

Nachhaltiges Wirtschaften ermöglicht ein sozial, ökologisch und ökonomisch ausgewogenes Wachstum. In der Bauindustrie ist eine deutliche Reduzierung der Energie- und Stoffumsätze pro Nutzereinheit und die Verwendung erneuerbarer Ressourcen ein wesentlicher Bestandteil nachhaltigen Wirtschaftens. Dies spiegelt sich in den folgenden Punkten wider:

- Effizienter Umgang mit der Grundflächenressource

Durch Nutzungsmischung (Gewerbe-, Büro- und Wohnbereichen) in Geschossbauweise kann der Entmischung und der damit einhergehenden Verödung und Mindernutzung entgegengewirkt werden. Es ergibt sich eine Wiederannäherung an die städtischen Funktionen Arbeiten, Wohnen und Freizeit, die Jahrhunderte lang untrennbare Bestandteile der Stadtqualität waren.

- Gebäudestruktur mit flexiblem Nutzungscharakter

Durch eine flexible Nutzungsstruktur kann auf sich ändernde Nutzungsanforderungen reagiert werden. Durch flexible Zuordnung von unterschiedlichen Nutzungsbereichen (Gewerbefläche, Bürofläche, dgl.) kann eine optimale Verwertung erreicht werden.

- Optimierung der Lebenszykluskosten

Die energetische und stoffliche Versorgung des Gebäudes ist möglichst effizient und ressourcenschonend auszulegen. Durch eine entsprechende Ausbildung der Gebäudehülle lassen sich der Wärme- und Kühlbedarf sowie der elektrische Energiebedarf (Beleuchtung) reduzieren. Bei der Deckung des Restbedarfs wird möglichst auf eine effektive Nutzung der Umweltenergie zurückgegriffen. Ziel ist eine Reduzierung des Primärenergiebedarfs und des Schadstoffausstoßes sowie eine ökologisch und biologisch geprüfte Baustoffauswahl.

- Erhöhung der Lebensqualität

Durch Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze in einem urbanen Lebensraum wird die Lebensqualität in einem Stadtquartier erhöht. Dadurch steigt die Attraktivität der Immobilie und damit auch der wirtschaftliche Nutzen. Die Zielsetzungen aus ökologischen, ökonomischen und sozialen Anforderungen können so vereint werden.

In der vorliegenden Arbeit wurde das Thema Nutzungsmischung aus zwei Perspektiven untersucht. Im ersten Teil werden der Zusammenhang zwischen Nutzungsmischungsprojekten und einer ökologischen Stadtentwicklung sowie die Realisierungschancen eines Nutzungsmischungsprojektes im allgemeinen und am Standort Wien im speziellen untersucht.

Diese Untersuchung basiert auf Ergebnissen aus themenbezogenen Studien:

- zur Büro- und Betriebsflächenentwicklung in Wien
- zu Analysen der Praxisbeispiele im Bereich Nutzungsmischung
- zu Förderungs-, Finanzierungs- und Unterstützungsprogrammen für kleine Betriebe und zur Mischung von Stadtfunktionen.

Es werden an Hand dieser Untersuchungen, die zum Thema Nutzungsmischung und Gewerbehof gemacht wurden, einige Erfolgskriterien herausgearbeitet. Es sollte dabei nicht vergessen werden, dass die Erfolgskriterien von Fall zu Fall variieren und konkrete, allgemeine Empfehlungen in der Regel schwierig sind. Jedes relevante Bauvorhaben sollte den jeweiligen Rahmenbedingungen entsprechende Projektentwicklungs- und Planungsschwerpunkte haben.

Trotzdem können einige Grundregelungen als Erfolgsfaktoren eingeführt werden. Diese Regeln werden den (zum Themenbereich durchgeführten) unterschiedlichen Forschungsvorhaben und Untersuchungen entnommen und sie sind auch im Rahmen dieser Studie als fördernde Einflussfaktoren zusammengefasst worden.

Im zweiten Teil werden die energetischen Aspekte der Nutzungsmischung untersucht. Dabei werden zuerst energetisch relevante Gewerbesparten, sowie Wohn- und Büronutzung mit ihrem energetisches Bedarfsprofil dargestellt. Hierbei wurde auf bereits verfügbare Resultate zurückgegriffen und diese systematisch dargestellt.

Um eine rasche Beurteilung von Nutzungsmischungsprojekten hinsichtlich der energetischen Kriterien zu ermöglichen, wird eine neue Methodik eingeführt. Dabei wird das zu untersuchende Gebäude über einfache Maßzahlen beschrieben (Bruttogeschossflächen, Orientierung, anteilige Fassaden- und Fensterflächen, Nutzung) und mit Kennwerten von vorab definierten Einzelraummodulen verknüpft. Für die Einzelraummodule wird vorab der Bedarf an Nutzenergie sowie das Potential an Abwärme mittels thermischer Simulation (TRNSYS) berechnet. In weiterer Folge können zur Deckung des so abgeschätzten Gesamtenergiebedarfs unterschiedliche erneuerbare Energieträger und Abwärmequellen herangezogen werden. Zusätzlich werden die Kosten für die Systeminstallation abgeschätzt, um so einen Vergleich zur Deckung mit konventionellen Mitteln zu ermöglichen.

Im dritten Teil werden drei Gebäudetypen mit Nutzungsmischung mit Hilfe dieser Methode untersucht. Dabei wird zuerst der Energiebedarf aufgrund der Flächen, Orientierungen und Nutzungen abgeschätzt, sowie das Abwärmepotential ermittelt. Danach wird an Hand eines Gebäudetyps eine Variantenstudie durchgeführt. Dabei werden sowohl die Bauweise, als auch die Abwärmenutzung und Deckung des Energiebedarfs durch unterschiedliche alternative Energiesysteme (Solarthermie, Kraft-Wärme-Kopplung, Photovoltaik) variiert. Durch diese Variantenstudie werden Potentiale für die energetische Optimierung von Nutzungsmischung aufgezeigt.

Im letzten Teil werden die Erkenntnisse aus den unterschiedlichen Teilbereichen zusammengefasst und Schlussfolgerungen gezogen, sowie einige Empfehlungen ausgesprochen.

Teil 1: Analyse der Realisierungschancen von Mischnutzungsprojekten

2. Überblick

2.1. Nutzungsmischung im historischen Rückblick

Während sich die industriellen Anlagen in den Städten und insbesondere am Stadtrand ausbreiteten, gefährdeten und störten diese gleichzeitig die Stadtbevölkerung durch Lärm und Immissionen sowie durch den wachsenden Verkehr.

In diesem Kontext entwickelte sich die Grundidee der Funktionstrennung in den Städten während der letzten 100 Jahre. Wachsende Industrialisierung hat sehr häufig Störungen der Stadtfunktionen, vor allem durch die Produktionsstätten, mit sich gebracht.

Le Corbusier formulierte seine Grundgedanken in der „Charta von Athen“, 1933:

Die Funktionen „Wohnen, Arbeiten, Erholen“ sollen getrennt aber gleichzeitig eng und zeitökonomisch miteinander verbunden werden, durch eine benachbarte Anordnung und gut ausgebauten Verkehrssysteme.

Folgende Entwicklungen haben die Trennung verstärkt:

- Die Steigerung des Arbeitsplatzflächenbedarfs um die Industrie/Gewerbe-Areale am Stadtrand und die wachsende Mobilität durch den Schienenverkehr ließ die Städte dramatisch nach außen wachsen.
- Die Industrie expandierte und wuchs immer mehr, so dass immer mehr Arbeitskräfte mobilisiert wurden.
- Die Arbeitsräume wurden mobilisiert und in der Nähe von Autobahnen und Schnellstrassen an den Stadträndern in Form von Gewerbeparks und Business Parks angelegt.

Die Wohnbereiche der großen Städte wurden teilweise durch die kommerziellen Nutzungen sowie Büros aus den innerstädtischen Gebieten verlagert. Die Industriegebiete wuchsen ohne oder mit reduzierter Anpassung an stadtplanerische Grundkriterien.

Parallel zu dieser Entwicklung sank auch die Zahl der Arbeitsplätze im traditionellen Kleingewerbe in den letzten zwanzig Jahren deutlich weiter. Die Position und Lage des Kleingewerbes in den Stadtstrukturen war nicht mehr dieselbe wie früher. Die Entwicklungen der Telekommunikationsbranche ermöglichten es den Dienstleistungsfirmen, sich in Businessparks oder dort, wo die Bodenpreise und Arbeitskräfte billiger sind, anzusiedeln.

So entstanden die monofunktionalen Wohnviertel in Stadterweiterungsgebieten ohne nötige Infrastruktur (Handels-, Dienstleistungs- und Sozialangebote). Dagegen wucherten die verödeten Industrie- und Gewerbegebiete an den Stadträndern und nahmen nicht nur die störenden und gefährdenden Produktionsanlagen auf, sondern auch die Gewerbebetriebe, die durchaus mit den anderen städtischen Funktionen gut verträglich wären. Es wurden entweder „Schlafstädte“ oder „Gewerbegebiete“ geschaffen.

60 Jahre nach der „Charta von Athen“ zeigten sich die Folgen der Nutzungstrennung im städtischen Raum.

In weiterer Folge gingen die urbanen Qualitäten verloren, städtebauliche Planungskriterien wurden vernachlässigt; besonders in Gewerbe- und Industriegebieten am Stadtrand.

2.2. Ist-Zustand und Tendenzen

- Die Trennung zwischen Wohnquartieren und Produktionsstätten ist nicht mehr im früheren Ausmaß begründbar, da die Produktion immer weniger störend für die Umgebung ist. Immer weniger Lärm und Schadstoffe werden durch Produktion verursacht. Emissionen, die von der Fertigung ausgehen, werden durch neuere, umweltschonendere Techniken eliminiert.
- Darüber hinaus wurden die innerstädtischen Gewerbestandorte in den letzten Jahren durch die im Zuge des Technikeinsatzes an Bedeutung gewinnenden unternehmensinternen Dienste - wie Forschung, Entwicklung, Fortbildung, Marketing, Management und Verwaltung - gesichert und sogar städtebaulich aufgewertet. Die Gewerbestandorte haben sich somit stabilisiert.
- Parallel dazu gibt es einen steigenden Anspruch an das Erscheinungsbild des Gewerbebaues. Der Einsatz von Baumaterialien wie Glas und Holz und die tendenzielle Entwicklung in Richtung auf das Bauen in menschlichem Maßstab sind die Faktoren, die es ermöglichen, die Gewerbebauten räumlich, gestalterisch und technisch mit den Büroarbeitsräumen und anderen Funktionsbereichen in einem Baukörper effizient zu vereinigen und zu kombinieren.

Neue Fertigungstechnologien und -konzepte wirken sich auf Flächenbedarf und Standortauswahl der produzierenden Gewerbe in vielerlei Hinsicht aus.

Die brachliegenden Industrie- und Gewerbeflächen an den Stadträndern oder gar auf der grünen Wiese bilden ernsthafte Problembereiche durch ihre verlassenen, nicht gut revitalisierbaren Zustände. Die Produktionsstätte werden immer mobiler und sind mit einem Standort immer kürzer gebunden.

Gegenüber der Schwerindustrie bieten High-Tech Produktionsbranchen wie Computertechnologie, Mikroelektronik und Feinmechanik die Möglichkeit, dass die Produktion ohne Störungseinflüsse (Emissionen, schwerer Transportverkehr, etc.) an alten Gewerbestandorten (z.B. in den innerstädtischen Bereichen) wieder stattfinden kann.

Die Produktion zeichnet sich heutzutage auch durch eine Änderung der Flächenbedarfsprofile aus:

- Änderungen der Flächenbedarfsprofile der Arbeitsplätze und Änderung des Flächenbedarfs der unterschiedlichen Produktionsteilbereiche; z.B. Büro-, Entwicklungs- und Forschungsflächen steigen gegenüber dem Flächenbedarf des Produktionsbereichs.
- Mit den technischen Entwicklungen im Produktionsbereich und knappwerdenden Grundflächen im städtischen Areal erweist sich der Geschossbau für Produktionsflächen als flächensparend, realisierbar und außerdem städtebaulich besser integrierbar.
- Neben dem technisch bedingt reduzierten Flächenbedarf der Produktionsmaschinen und Geräte gibt es auch räumliche Auswirkungen aufgrund der neuen, innerbetrieblichen Organisationsformen. Diese neuen Prozessformen wurden erst mit Einsatz der neuen Technologien möglich. Diese Entwicklung forciert umgekehrt die Umstrukturierungen und Optimierungen.

2.3. Warum Nutzungsmischung?

In den letzten Jahren wurde der Begriff „Nutzungsmischung“ in vielen europäischen Ländern immer mehr und auf unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlichem Kontext diskutiert.

Stadtplaner sind einer Meinung, dass durch Nutzungsmischung in innerstädtischen Gebieten folgende Punkten erreicht werden können:

- steigende städtische Vitalität und urbane Qualität durch Aktivität
- keine Verödung der Stadtquartiere durch Monofunktionalität
- kürzere Verkehrswege, stärkere Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel

- mehr Überlebenschancen für kleine und mittlere Betriebe
- effizientere Bodenflächennutzung und Reduzierung der bebauten Flächen
- effizientere Benutzung der städtischen Infrastrukturen
- Synergieeffekte der Funktionen wie Wohnen und Arbeiten, dadurch leichtere Etablierung der anderen Stadtfunktionen sowie Geschäfte, Einzelhändler, etc.

Für eine nachhaltige Stadtentwicklung und eine „Stadt der kurzen Wege“ wird die Nutzungsmischung unumstritten als Verbesserungsmassnahme gegen die aktuelle Entmischung der Stadtfunktionen dargestellt.

Durch Nutzungsmischung können die positiven Stadtentwicklungsaspekte wie Dichte, Polyzentralität und Heterogenität der gewachsenen Stadtstrukturen der „europäischen Stadt“ und Nahversorgungsmöglichkeiten der Stadtviertel wiederhergestellt werden. Die urbane Entwicklung der Städte zeigt uns jedoch, dass die Entmischung der Funktionen weiterhin dominiert.

Als Probleme und somit als Gegenargumente gegen die Nutzungsmischung finden sich:

- Vermarktungsprobleme, besonders bei Gewerbeflächen von produzierenden Betrieben
- Störungsängste und Störungspotentiale von den Nutzern der unterschiedlichen Funktionen
- Hindernisse bei den Standorterweiterungen der Betriebe

Solche Probleme wären durch bauplanerische Massnahmen, gut organisiertes Projektmanagement, Öffentlichkeitsarbeit und stadtpolitische Unterstützung und vor allem durch eine richtige Standortwahl zu eliminieren.

Daher ist es wichtig:

- die bereits bestehenden multifunktionalen Stadtteile zu stabilisieren und die sehr lange Zeit aus der Stadt vertriebenen innerstädtischen Gewerbebetriebe zu ermutigen, weiterhin in den multifunktionalen Quartieren zu bleiben
- die neuen Stadterweiterungsgebiete auch multifunktional zu planen und zu organisieren.

Nutzungsmischung kann sich am Markt als eine erstrebenswerte Stadtentwicklungsstrategie sowohl bei Bewohnern als auch bei Gewerbebetrieben durchsetzen, weil es eine entsprechende Nachfrage nach den Qualitäten nutzungsgemischter Quartiere gibt.

Auch nach den Erfahrungen mit den - in den vergangenen Jahrzehnten - hergestellten monofunktionalen Wohnsiedlungen zeigen die Investoren mehr Interesse für Projektentwicklungen mit Funktionsmischungen.

Auch das Förderungswesen für Mischnutzungprojekte hat diesen Prozess unterstützt und beschleunigt. Es gibt auf unterschiedliche Weise realisierte Projekte in europäischen Städten (unter anderen in Wien) und in den USA. Einige dieser Projekte werden als Beispielsprojekte im Rahmen dieses Forschungsvorhabens präsentiert.

2.4. Definition der Nutzungsmischung:

Es gibt eine breite Palette von baulichen Funktionsmischungen

- entsprechend dem Standort (Grundstück, Areal, dgl.)
- in Zusammenhang mit dem jeweiligen Stadtteil (Lage innerhalb der Stadt)
- nach dem Maßstab der Mischungsteile (Art und Ausmaß der Mischung)

- so wie nach der Art der baulichen Vorhaben

Am Stadtrand haben Nutzungsmischungsprojekte in der Regel eine gröbere Mischungsstruktur als in dicht bebauten Stadtteilen. Die dichteren, urbanen Strukturen in den Zentren haben in den meisten Fällen einen längeren geschichtlichen Hintergrund. Das bedeutet, dass diese Bereiche bestehende Strukturen aus den Zeiten haben, in denen sich die Funktionsmischung auf natürliche Art und Weise entwickelte.

In den meisten Fällen sind diese bestehenden Strukturen kleinteilig und feinkörnig mit unterschiedlichen Funktionen wie Wohnen, Arbeiten, Handeln und Produzieren; in verflochtener Weise gemischt.

Die unterschiedlichen Funktionen können auch baulich in verschiedenen Bauformen und Bauteilen gemischt werden. Die Mischung kann in einem Gebäudekörper stattfinden, die Funktionen können in vertikaler oder in horizontaler Richtung getrennt sein.

Es kann aber auch so gemischt sein, dass die Funktionen monofunktionale, in sich abgeschlossene Stadtteilinseln bilden, die sich einander nähern, aber nicht durchmischen.

Kriterien für die Definition von Nutzungsmischung:

Städtebauliche Nutzungsmischung kann nach Trennungsmaßstab, Grösse und Mischungsart in drei Kategorien eingeteilt werden:

- **Großräumige Trennung** der Stadtfunktionen; Nutzungen in Flächenwidmungsplanung oder in Regionalplanungsebene
- **Kleinteilige Trennung** in unterschiedlichen Baukörpern auf Bebauungsplanebene oder auf der Ebene eines städtebaulichen Leitprojektes.
- **Objektbezogene Nutzungsbereichtrennung** im Gebäudekörper oder im Baukomplex auf Gebäudeplanungsebene (Objektplanung).

Es gibt standortbezogen unterschiedliche Planungsarten, durch die die Nutzungsmischung auf unterschiedliche Weise realisiert wird:

1. **Stadterweiterung:** Bebauungen auf der grünen Wiese am Stadtrand mit den Funktionen: Wohnen, Arbeiten und Versorgung.
2. **Sanierung und Umbauvorhaben:** Bebauungen oder Sanierungen in innerstädtischen Gebieten, in Baulücken oder Brachflächen mit stillgelegten Funktionen. An, in und um bestehende Anlagen in Stadtquartieren sowie alten Fabrikanlagen, Gewerbe- oder Industriebrachflächen.
3. **Unterstützung und Konservierung von existierender Nutzungsmischung:** Beibehaltung der existierenden Gewerbeflächen in multifunktionalen, städtischen Gebieten.
4. **Einfügung der Nutzungsvielfalt:** Einfügung der unterschiedlichen Funktionen durch stadtplanerische Interventionen oder Unterstützung spontaner Entwicklungen; Änderungen der monofunktionalen Stadtgebiete oder Bauanlagen zu multifunktionalen Stadtgebieten.

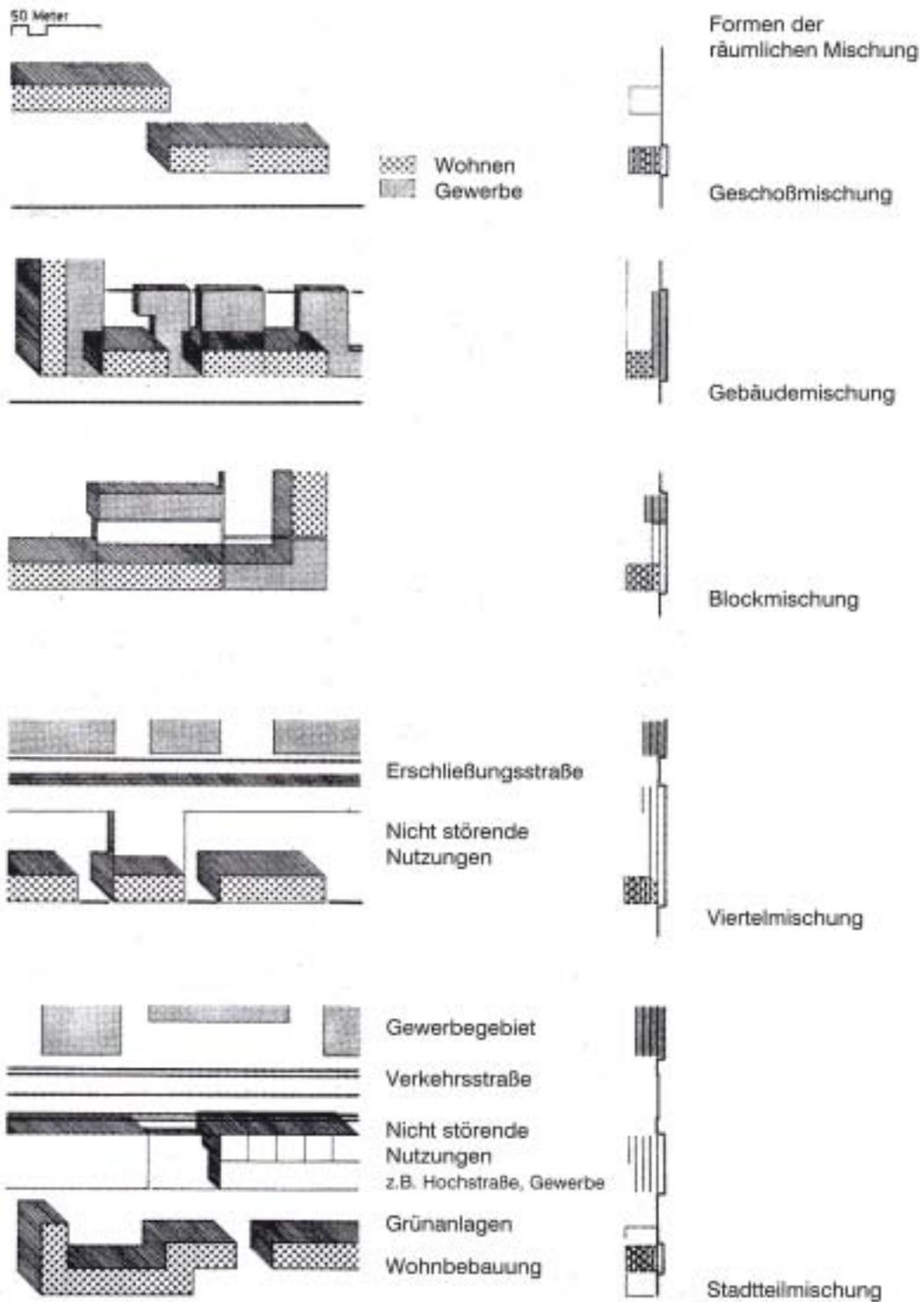


Abbildung 1 – Kategorien räumlicher Nutzungsmischung
 Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (wiegand), Bonn

2.5. Fragestellung des 1. Teils der Forschungsarbeit:

Im Rahmen des ersten Teils des Projektes wurden Antworten auf die folgenden Fragen an Hand von Untersuchungen und Praxisbeispiele im Inland und Ausland gesucht:

- Welche fördernden und hemmenden Faktoren gibt es bei der Planung und Realisierung von Mischnutzung?
- Welche Einflussfaktoren gibt es bei Akzeptanz oder Ablehnung der Nutzungsmischung?
- Welche Rolle kann bauliche Planung der Mischformationen bei der Durchsetzung, Realisierung und Finanzierung spielen?
- Welche Interaktion des Entwurfes / der Planung und der Investoren bestimmt die Form und Eigenschaften eines Mischnutzungsgebäudes oder einer Mischnutzungsanlage?
- Wie und auf welche Weise kann die Nutzungsmischung zu einer nachhaltigen und ökologisch richtigen Entwicklung der Städte beitragen?

Folgende Aspekte und Komponenten der Mischnutzungsplanung wurden analysiert:

- finanzielle (Finanzierungsmodelle, Förderungen, dgl.)
- soziologische (Vorurteile der Investoren, des produzierenden Gewerbes und der Bewohner)
- stadtpolitische (Stadtplanung, Gesetze, politische Rahmenbedingungen)
- stadtplanerische und architektonische
- stadt-ökologische

3. Allgemeine Voraussetzungen zur Realisierung von Nutzungsmischung

3.1. Überblick

Im allgemeinen benötigen Mischnutzungsprojekte sehr gut geeignete Standorte. In der Regel sind dafür geeignete Standorte nicht einfach zu finden, obwohl geeignete Standorte, die die speziellen Anforderungen erfüllen, sehrwohl vorhanden sind. Es gibt auch eine Nachfrage für diese Art von Bebauungen am Markt.

Um erfolgreiche Funktionsmischungsprojekte realisieren zu können, gibt es folgende Grundkriterien:

- ein geeigneter Standort für die unterschiedlichen, nutzungsspezifischen Eigenschaften
- ein passendes Konzept für die Mischung und für die baulich, architektonische Lösung
- ein umfassendes Projektmanagement
- eine gut eingeplante Flexibilität für die nachhaltige Nutzung
- entsprechende Vermarktung und Öffentlichkeitsarbeit
- ein geeignetes Finanzierungsmodell

Erfolgsrezepte für diese Art von Bauvorhaben können nicht erstellt werden, da die Lösungen von Fall zu Fall entsprechend den unterschiedlichen Rahmenbedingungen für jeden Einzelfall individuell ausfallen.

Dennoch zeigen uns die realisierten Beispiele der Nutzungsmischung, Marktforschungen und Erfahrungen sowie Nutzerreaktionen, dass einige Grundregeln festzulegen sind. Diese Grundregeln für die unterschiedlichen Arten der Nutzungsmischung werden in den folgenden Kapiteln behandelt.

3.1.1. Standortspezifische Anforderungen der Nutzungsmischung

Im Allgemeinen sind die Standorte am Stadtrand mit größeren Flächen für größere Investoren interessant. Die Art der Nutzungsmischung am **Stadtrand** ist

- nicht kleinteilig, die Mischung ist grobkörnig
- die Funktionen sind blockweise getrennt
- die einzelne Baublöcke sind monofunktional

Dagegen sind die **innerstädtischen Standorte**

- kleinteilig; die Mischung ist feinkörnig
- die verschiedenen Funktionen sind in einem Baublock oder innerhalb von einem Gebäude untergebracht
- die Mischung kann in vertikaler, in horizontaler oder in beiden Richtungen erfolgen

3.1.2. Branchenspezifische Standortanforderungen der Gewerbebetriebe

Unterschiedlichen Gewerbebetriebe haben unterschiedliche Eigenschaften und Anforderungen, aber auch innerhalb der einzelnen Branchen gibt es häufig eine breite Palette von Unterschieden: zum Beispiel kann ein Tischlerbetrieb serienweise, maschinell produzieren oder aber nur handwerklich Einzelteile verarbeiten.

Deshalb sind für diese Fragestellung zwei Faktoren wesentlich:

- Die Art der Produktion
- Die Kapazität der Produktion und die Mitarbeiterzahl des Betriebes.

Allgemeine Angaben über anrainerverträgliche Betriebe sind aus diesem Grund schwer möglich, weil Produktionsweise und Raumanforderungen ein sehr bewegliches Profil bilden.

Unterschiedliche Branchen haben auch unterschiedliche Anforderungen bezüglich Offenheit oder Abgeschlossenheit zu angrenzenden Nutzungen:

- Während sich Firmen, die einen Publikumsbezug haben, auch für eine gute Erreichbarkeit, Zugänglichkeit und visuelle Präsenz interessieren, finden verarbeitende Firmen diese Aspekte störend.
- Betriebe, die eine höhere Kundenfrequenz besitzen, sind für kleinteilig-gemischte Betriebe problematisch (Verkehr, Lärm). Andererseits bringen Grossbetrieben Kundenfrequenz, die der gesamten Anlage Vitalität verschafft und gleichzeitig die kleinen Gewerbetrieben überlebensfähig machen (Beispielfall: Compact City).

3.1.3. Standortanforderungen der Gewerbe

Das **Klein- und Mittelgewerbe** eignet sich gut als Teil von Projekten mit Funktionsmischung. Betriebe können aus den Bereichen Einzelhändler, Handwerk, oder Dienstleistungen sein. Für diese Betriebe sind die folgenden Faktoren als Voraussetzungen lebenswichtig:

- **Kundennähe, Erreichbarkeit für die Kunden der unmittelbaren Umgebung:** Die Klein- und Mittelgewerbebetriebe haben in der Regel eine Kundenfrequenz aus nahliegender Umgebung, z.B. aus den angrenzenden Wohnbereichen. Deshalb sind nur innerstädtische Lagen, die im gesamturbanen Kontext integriert sind, empfehlenswert. Standorte am Stadtrand können diesen Eigenschaften bezüglich Kundennähe und Kundenprofil nicht im nötigen Ausmaß anbieten. Insbesondere für Gewerbefunktionen ist eine gute Anbindung für Kunden- und Lieferverkehr erforderlich.
- **Preiswertes Raum- und Flächenangebot,** da sich Klein- und Mittelgewerbebetriebe die höheren Preise nicht leisten können und dadurch in ihrer Existenz gefährdet wären: Finanzielle Unterstützung durch die staatlichen Institutionen ist für die Etablierung der Klein- und Mittelgewerbebetriebe, besonders für die neuen Gründungen entscheidend.
- **Eine innerstädtische Lage und dementsprechende Infrastruktur:** Die gewachsenen Stadtstrukturen und ihre Nähe sind Voraussetzungen für die Lage und deren Anbindung an die Stadt. Die Bevölkerungsprofile aus urbanem Raum eignen sich besser für Mischnutzungsbebauungen als die Bevölkerungsprofile aus den Agglomerationsräumen am Stadtrand.
- **kleinräumige Mischung und Anpassung** an bestehende städtische Strukturen und an Grundstücke: Die Anpassung an den umgebenden städtischen Raum und dessen Funktionen und die Vermeidung der Störungen sowie Emissionen, Lärm, Verkehrsbelastung können durch optimale Architekturleistungen erzielt werden. Die Planung des Bauobjektes oder Baukomplexes spielt eine schwerwiegende Rolle für die Erfolge der Mischnutzungsvorhaben.

Erfolgsfaktoren für Nutzungsmischung

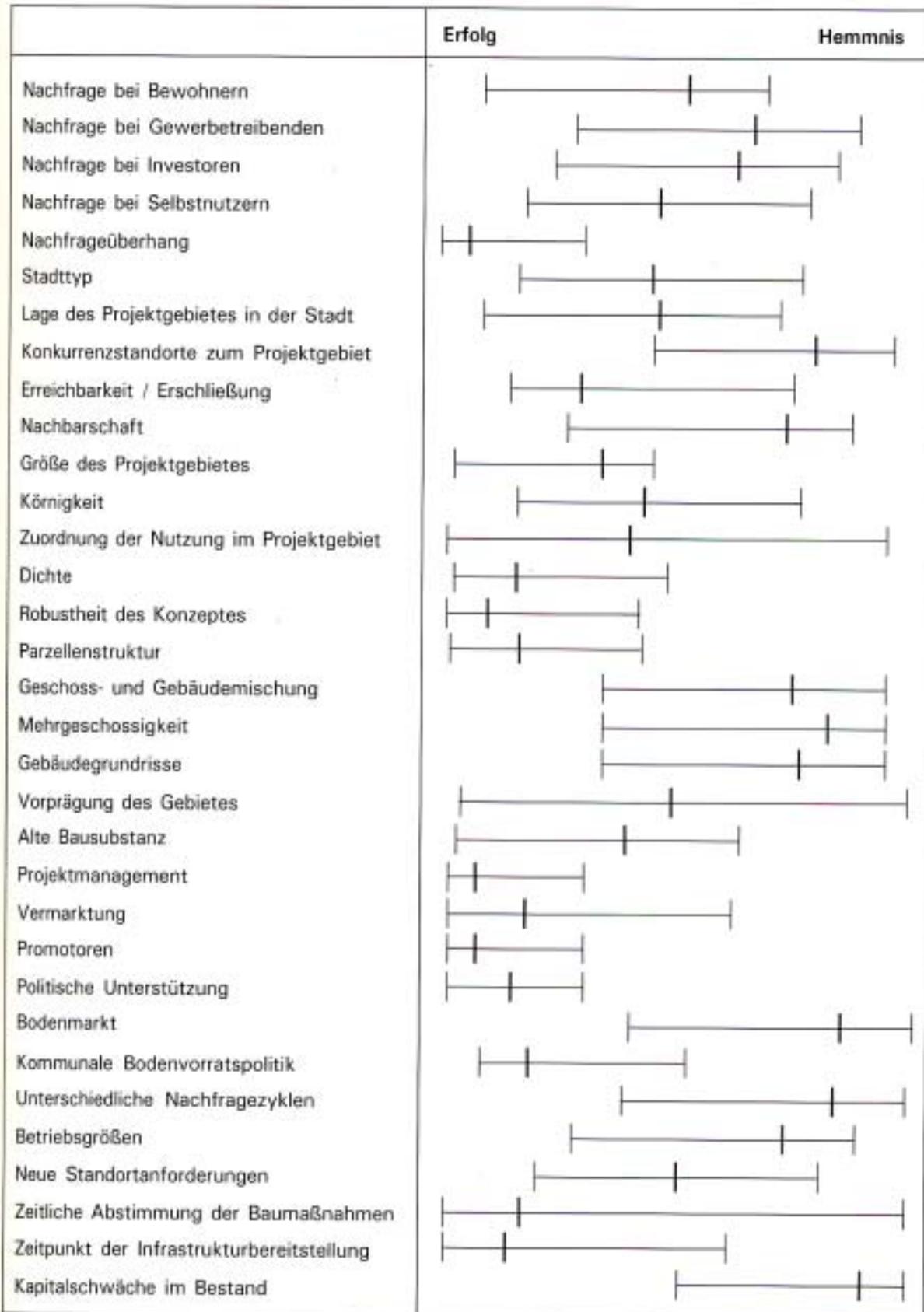


Abbildung 2 – Erfolgsfaktoren für Nutzungsmischung
 Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Werkstatt: Praxis 2/2000

3.2. Pro- und Contraargumente für Nutzungsmischung:¹

- Contra 1 - Es gibt gegenseitige Störung und Behinderung zwischen Wohnen und Arbeiten.
- Pro 1 - Die technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen machen das Heranrücken der unterschiedlichen Funktionen immer leichter.
- Der Anteil der - für Wohnumgebung verträglichen - Arten produzierender Gewerbe wächst. Die Produktionsabläufe der kleinen und mittleren Betriebe sind für die Nutzer der unmittelbaren Umgebung verträglich.
- Untersuchungsergebnisse aus der BRD zeigen, dass die Einsprüche der Nachbarschaft gegen Gewerbebetriebe in Nutzungsgemischten Quartieren eine Seltenheit sind und es sich höchstens um Extremfälle handelt.
- Nach den Wiener Erfahrungen von Projektentwicklern wollen die potenziellen Bewohner eines Nutzungsmischungsprojektes vorher wissen, welche Art von Gewerbebetrieben unmittelbare Nachbarn sein werden.
- Contra 2 - Die Möglichkeiten der Betriebserweiterungen und Änderungen sind für die Betriebe lebenswichtig. In dicht bebauten Stadtgebieten gibt es weniger Erweiterungsmöglichkeit.
- Pro 2 - Die Nutzungsmischungsprojekte in dicht verbauten Stadtteilen sind für die großen Betriebe nicht geeignet. Sie verhindern die kleinteilige Nutzungsmischung und sie sind zu unflexibel für die Gegebenheiten des Standortes. Deshalb wurden Betriebe sowie Einzelgrosshandel, Einkaufszentren und Fachmärkte in den Deutschen Modellvorhaben zurückgewiesen.
- Kleine und mittlere Betriebe passen in den kleinteiligen Strukturen der dicht bebauten Stadtteile und ihr Flächenbedarf bleibt relativ konstant.
- Contra 3 - An- und Ablieferungsverkehr von großen Firmen ist für die Nachbarnutzer ein Störfaktor. Die Lieferungen dieser Firmen erfolgen durch große LKWs und die Intervalle der Liefertransporte sind viel geringer. Die Produktion läuft häufig schichtweise und verursacht Lärm in den nächtlichen Ruhestunden.
- Pro 3 - Kleine und mittlere Betriebe, die für die Nutzungsmischung vorgesehen sind, erzeugen weniger Lieferverkehr und daher weniger Folgestörungen. Sie haben in der Regel keinen Schichtbetrieb. Die Beschwerden sind selten und können auch durch Unweltauflagen, Schallschutzmassnahmen, usw. kontrolliert und reduziert werden.
- Contra 4 - Wenn monofunktional gewachsenen Stadtteile nachträglich mit anderen Funktionen gemischt werden (zum Beispiel auf Brachflächen in reinen Wohngebieten eingefügte Zusatzfunktionen), dann verursacht das häufig Probleme. Emissionen und Lärm

¹ Untersuchungsergebnisse basieren überwiegend auf: Werkstattberichte des Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn, 1999-2000

sind in der Regel nicht der Grund dafür, sondern eher die sich ändernde Umgebung und ihr Charakter.

Am Stadtrand ist die Realisierung solcher Nachmischungen schwierig, weil die Bewohner und Benutzer an die monofunktionale Umgebung und Funktionstrennung gewohnt sind und die nachträglichen Verdichtungen und eingefügte Multifunktionalität als störend empfinden.

Pro 4 - In den gewachsenen Stadtstrukturen, in denen die Multifunktionalität Tradition war und noch immer ist, sind die Bewohner an die Konsequenzen der nebeneinander existierenden Nutzungen gewöhnt, beziehungsweise suchen gezielt diese Vielfalt und Vitalität auf.

Diese Tendenz ist steigend, da die Gesellschaft sich stetig wandelt und der Anteil der Alleinlebenden, die die städtische Lebendigkeit bevorzugen, steigt. Insbesondere alte oder junge Stadtbewohner wählen Stadtteile mit Nahversorgung und Serviceeinrichtungen.

Contra 5 - Längere Leerstehzeiten von Gewerbeflächen und höhere Herstellungs- und Verwaltungskosten werden von den Investoren als negativ empfunden. Bei den Wiener Gewerbehof-Beispielen zeichnet sich Absicherungsbedarf vor den Entscheidungen ab; die Gewerbe-Firmen binden sich erst dann, wenn sie die fertiggestellten oder fast fertiggestellten Räume zur Verfügung haben. Vorverträge auf der Basis von Bauplänen kommen in der Regel nicht häufig zu Stande.

Pro 5 - Die Investoren würden weniger Vermarktungsrisiko durch Konjunkturschwankungen tragen, weil die Nachfrage nach unterschiedlichen Funktionsbereichen des Projektes unterschiedlich wachsen und sinken kann. Das bedeutet, dass der Risikofaktor verteilt und relativiert bleibt.

Contra 6 - Stadtpolitik und Baugesetze gehen von der Funktionstrennung aus. Die gemischten Nutzungsgebiete sind als „Pufferzonen“ zwischen den störenden Gebieten sowie Industrieanlagen oder lärmreichen Verkehrsflächen und Wohnvierteln platziert, um reibungslose Übergänge zu schaffen.

In Wien können als *Gemischtes Baugebiet* gewidmete Flächen als reine Wohngebiete bebaut werden.

Pro 6 - Aus den Fehlern der Stadtplanungsgeschichte müsste gelernt werden. Die Funktionstrennung der 60'er und 70'er Jahre hat Stadtteile produziert, die monofunktional sind und folgende Probleme haben:

- Verödung der Stadtteile
- zu wenig Dichte / mehr Bodenflächen Verbrauch
- zu wenig Versorgung
- mehr Kosten für Infrastruktur
- mehr Verkehr / längere Wege zwischen Arbeit, Wohnung, Versorgungseinheiten, kulturellen und sozialen Einheiten

Nach der nochmaligen klaren Darstellung und allgemeinen Aufzählung der Nachteile sollten die Stadtplanungskriterien, die Baugesetze und die Stadtpolitik noch einmal überdacht werden.

4. Aktuelle Entwicklungen in Wien

4.1. Städtebauliche Tendenzen für Betriebsstandorte in Wien

Es wird häufig behauptet, dass durch die neuen Informationstechnologien die fixen Büroarbeitsplätze stark reduziert werden.

Der Arbeitsplatz-Flächenbedarf wurde durch radikale Optimierungen, durch Telearbeit, Desk-sharing, mobile Arbeitsplätze und durch die Auslagerung von Backoffices und Lagerungsflächen stark reduziert. Das ermöglicht den Betrieben, wieder in die Zentren der Städte zu rücken. Sie können sich die teuren Adressen der Städte leisten.

Die Produktions- und Lagerungsflächen befinden sich auf billigem Grund abseits von den Stadtzentren, meist an Autobahnabfahrten.

In der von der Magistratsabteilung 18 der Stadt Wien beauftragten Forschungsarbeit zum Thema 'Innovative Entwicklung von Betriebsstandorten' werden die einzelnen 'Betriebsstandort-Typen' in 6 Kategorien als repräsentative Grundtypen zusammengefasst [Urbanistik 2001]:

1. Schlanke Headquarters

Der Büro- und Dienstleistungsstandort mit hohem Imagewert innerhalb der innerstädtischen Lagen und an prominenten Verkehrslagen.

2. High-Tech Firmen

In Zukunft werden die technologieorientierten Firmen zunehmend an Gewicht gewinnen, für die die Erreichbarkeit wie bei den Dienstleistungsbetrieben eine große Rolle spielen wird. Dies bedeutet, dass geeignete Standorte für die High-Tech Firmen nur öffentlich gut angeschlossene innerstädtische Lagen sein werden. Forschung, Entwicklung und hochrangige Dienstleistung sind die Hauptbereiche dieser Firmen.

3. Kompetenz-Standorte

Betriebstandorte, an denen die Zusammenlegung von Forschungseinrichtungen der Universitäten und der Privatwirtschaft, sowie die Entwicklung von Wirtschaftsklustern, Start-ups und Spin-offs gefördert wird. Hochwertige Standorte sind für die Mehrzahl der Spezialisten und hochqualifizierten Mitarbeiter unumgänglich. Diese müssen unbedingt an den U-Bahnlinien liegen.

4. Die 'alten Betriebsstandorte'

Die Betriebs- und Industrieareale sind heute nur noch in geringem Ausmaß genutzt und diese Tendenz wird sich noch verstärken. Die bereits als Industrie- und Gewerbeflächen gewidmeten aber noch nicht benutzten Grundstücke werden in Zukunft auch zumeist unbenutzt bleiben.

5. Terminal-Anlagen

Sie dienen in erster Linie als Warenumschlags-, Logistik- und Lagerungsbereiche und benötigen unbedingt einen Autobahnanschluss und eventuell einen Gleisanschluss. Sie sind am Stadtrand oder außerhalb des Stadtgebiets zu finden.

6. Call-Centers und Backoffices:

Dies sind ausgelagerte Dienstleistungsbüros; sie sind außerhalb des dicht bebauten Gebietes zu finden. Für qualifizierte Arbeitnehmer ist ein U-Bahn oder S-Bahnanschluss ein großer Vorteil.

4.2. Aktuelle Entwicklungen der Betriebsflächen

In den Großstädten Europas sind die Betriebsflächen der kleinen Handwerks-, Industrie- und Gewerbebetriebe in dicht bebauten Stadtteilen immer mehr bau-, miet-, nutzungs- oder immissionsschutzrechtlich gefährdet.

Die Wirtschaftskammer Wien führte in den Jahren 1993 und 1994 Untersuchungen bei produzierenden Gewerbebetrieben mit mindestens 20 Beschäftigten durch, um die Gründe für Abwanderungstendenzen festzustellen [Rothauer 1997].

Obwohl die Beschäftigtenzahlen der untersuchten Betriebe nicht den kleinteiligen Mischnutzungsprojekten entsprechen, d.h. um einiges darüber liegen, kann man die Ergebnisse auf kleine Betriebe in gewachsenen Baustrukturen übertragen. Auch zeigen andere vergleichbaren Studien immer wieder sehr ähnliche Gründe für die Verlagerungswünsche der Wiener Unternehmen.

Die oben genannte Untersuchung zeigt, dass die Gründe für die Verlagerungswünsche der Betriebe unterschiedlich motiviert sind.

Bei der Standortverlagerung gab es folgende dominierende Faktoren:

- **Flächenmangel:**

Probleme bei Gebäude- oder Grundstückscharakteristik.

- **Verkehrsprobleme und Knappheit beim Stellplatzangebot:**

In den letzten Jahren gewann Verkehrserschließung und Erreichbarkeit für die Mitarbeiter immer mehr an Bedeutung. (Gegenüber 1993 und 1997 nahm der Einfluss des mangelnden Angebots an Stellplätzen im Jahr 2000 ab.)

- **Kostenbelastungen:**

Mietpreise, Umweltauflagen, Sonstiges

Ein Bahnanschluss oder Verfügbarkeit von Arbeitskräften waren keine Kriterien, die Flächenwidmung oder Probleme mit Anrainern hatten auch keinen wichtigen Einfluss.

Die oben genannte Untersuchung brachte darüber hinaus folgende Ergebnisse:

- **Systematik bei Standortsuche**

Die Standorte wurden zufällig, durch Bekannte oder Mitarbeiter oder in einigen Fällen durch Kontakt mit dem WWFF gefunden.

- **Mehrgeschossige Betriebsflächen:**

Für 35% der Betriebe war eine Unterbringung in mehr als einem Geschoss vorstellbar.

- **Standortwünsche** der kleineren Betriebe innerhalb Wiens sind wie folgt:

- 37% für den eigenen Bezirk
- 18% für den 23. Bezirk
- 13% für den 14. Bezirk
- 11% für den 3. Bezirk
- 9% für den 10. Bezirk.

Die kleineren Betriebe tendierten deutlich weniger in den Nordosten Wiens als Grossbetriebe, der Süden Wiens zeichnete sich dagegen als beliebtester Stadtteil aus.

Der 'Stadtentwicklungsbericht 2000' der Stadtplanung Wien (für undifferenzierte Betriebsgrößen) bestätigt auch, dass der Südraum Wiens, wo sich die größten Flächenreserven befinden, attraktiv bleibt:

"Mehr als die Hälfte der künftig zu verlagernden Arbeitsstätten (26 von insgesamt 51) befinden sich derzeit in den südlichen Bezirken (10, 11, 12 und 23). Gleichzeitig ist der Süden Wiens aber auch die bevorzugte Stadtregion für neue Unternehmensstandorte. Die Verlagerungsabsichten von Arbeitsstätten in den inneren Bezirken (1-9 sowie 20) sind rückläufig: 1997 hatten hier noch 31 Betriebe (oder 41%) einen Standortwechsel vor, 2000 war es nur mehr 14 (oder 27%). Die Abwanderung von Arbeitsstätten aus dem dichtbebauten Stadtgebiet scheint zurzeit im Wesentlichen abgeschlossen zu sein. Die westlichen und nordöstlichen Bezirke (13 bis 19 sowie 21 und 22) wurden 2000 noch seltener als Wunschadresse genannt als 1997."

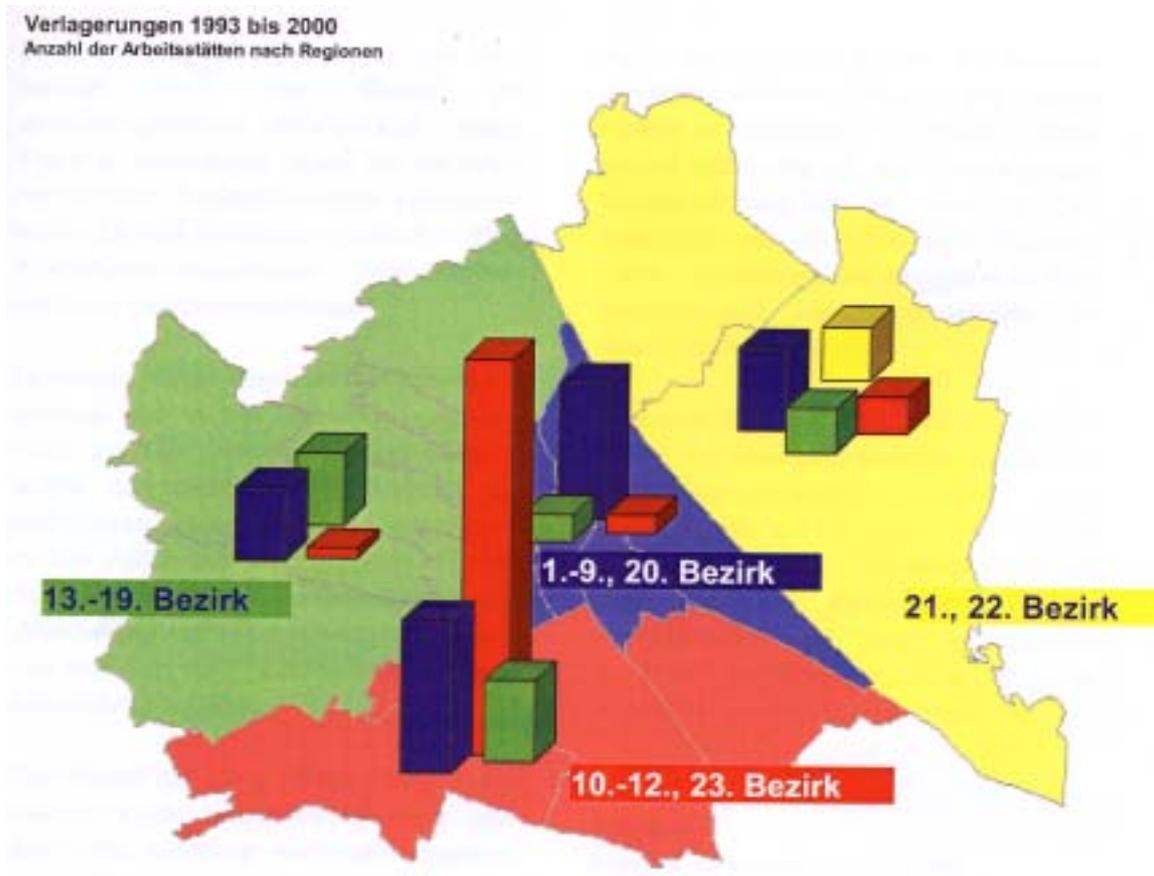


Abbildung 3 – Arbeitsstättenverlagerung in Wien 1993 - 2000
Quelle: Stadtentwicklungsbericht, Werkstatt 48

Wanderungsströme 1993 - 2000
Anzahl der Arbeitsstätten nach Regionen

Zielregion	Quellregion				Gesamt
	1.-9., 20. Bezirk	10.-12., 23. Bezirk	13.-19. Bezirk	21., 22. Bezirk	
1.-9., 20. Bezirk	15	2	3	-	20
10.-12., 23. Bezirk	17	44	9	-	70
13.-19. Bezirk	8	1	8	-	17
21., 22. Bezirk	9	4	5	6	24
Wien, gesamt	49	51	25	6	131
Wiener Umland	20	18	7	6	51
restliches Ostösterreich	2	5	4	-	11
übriges Österreich	1	1	-	-	2
Ausland	1	2	-	-	3
außerhalb von Wien, gesamt	24	26	11	6	67
keine Angabe	-	2	2	1	5
Gesamt	73	79	38	13	203

Abbildung 4 – Wanderungsströme in Wien 1993 – 2000
Quelle: Investkredit AG, Stadtentwicklungsbericht, Werkstatt 48

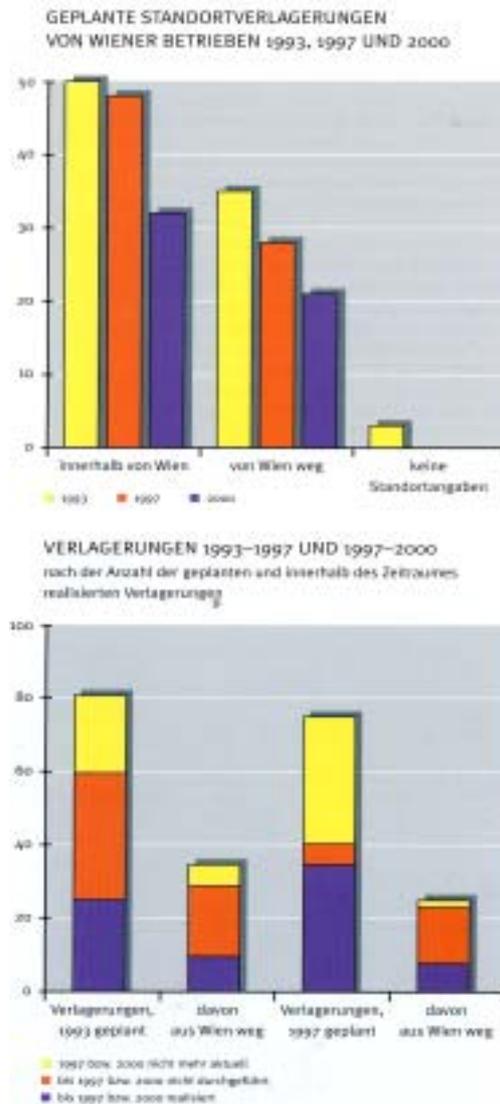


Abbildung 5 – Standortverlagerungen 1993 - 2000
Quelle: Stadtentwicklungsbericht 2000, Nr. 38

4.2.1. Geringerer Flächenbedarf der Betriebe:

Die aktuellen Flächenreserven Wiens für Gewerbe und Industrie betragen 159 ha. Davon verwaltete der WWFF (Wiener Wirtschaftsförderungsfond) im Jahr 2000 rund 29 ha. Der größte Teil der angebotenen Flächen wird am freien Immobilienmarkt vermittelt. Die Arbeitsstättenentwicklung zeigt, dass es bis zum Jahr 2003 nur noch für 9 - 10 ha eine Nachfrage nach Gewerbe- und Industrieflächen geben wird. Das ist deutlich niedriger als in den früheren Jahren (30 ha jeweils im Jahr 1994 und 1996).

4.2.2. Flächenerweiterungen²

Die Betriebsstättenenerweiterungen fanden vor allem in den Bezirken 10 bis 12 und 23 statt. Dieser Teil der Stadt ist verkehrstechnisch gut erschlossen und es gibt genug Reserveflächen.

Im Nordosten der Stadt waren die Erweiterungen um die Hälfte weniger, weil die Betriebe vermutlich wegen der ursprünglich niedrigeren Grundstückspreise genügend Reserve-Betriebsflächen hatten.

Die Wiener Bezirke 1-9 und 20 beherbergen noch traditionelle kleine Betriebe sowie Hofgewerbebetriebe, die in der Regel wegen der dichtgewachsenen Strukturen keine Erweiterungsmöglichkeiten haben. Unerwarteter Weise waren in diesen Stadtteilen relativ viele Betriebsvergrößerungen. Der überwiegende Anteil dieser Standorte befindet sich beim Wiener Hafen im 2. Bezirk und entlang des Handelskais im 20. Bezirk. Die Betriebe meldeten als Hauptprobleme mangelndes Flächenangebot und ganz besonders die Verkehrsproblematik.

Die Bezirke in Westen Wiens wie 15, 16 und 17 beherbergen ebenfalls noch traditionelle kleine Betriebe (Hofgewerbebetriebe), die kaum Erweiterungsmöglichkeiten haben.

Viele kleine Betriebe können sich die neuen, üblichen Mietpreise nicht leisten. Dadurch kommt eine Vergrößerung oder Verlagerung nicht in Frage, da sonst ihre Existenz bedroht wäre. Abgesehen davon sind sie von ihrer Kundschaft aus der unmittelbaren Umgebung abhängig. Das erschwert in vielen Fällen auch einen Standortwechsel der kleinen Nahversorgerbetriebe.

4.2.3. Analyse der potentiellen Nutzer der Mischnutzungsprojekte bzw. Gewerbehöfe

Standortvoraussetzungen:

Die von Nemeč/Leopoldseher im 10. Wiener Bezirk (Favoriten) durchgeführten Befragungen verzeichneten folgende Standortvoraussetzungen. Diese wurden auch durch andere Untersuchungsergebnisse [Blaas et al. 1999] bestätigt:

- eine gute Verkehrsanbindung an den öffentlichen Verkehr (innerstädtische Lage)
- geringe Mietkosten
- bleibende Bindung an Stammkunden weil ein überwiegender Teil (78%) der Betriebe mehr als 50% ihrer Umsätze durch ihre Kunden aus der unmittelbaren Umgebung haben
- deshalb bleibende Bindung zum eigenen Bezirk, falls ein Standortwechsel gewünscht wird

² Stadtplanung Wien, Stadtentwicklung Nr.48 Ergebnisse von Untersuchungen der Investkredit Bank AG 'Gewerbe- und Betriebsflächenentwicklung in Wien 1993-2000 mit Ausblick auf 2003'

Flächenänderungen in der Sachgütererzeugung 1993 - 2000
Anzahl der Arbeitsstätten in den einzelnen Branchen

	verkleinert	vergrößert	verlagert	Gesamt
Bearbeitung von Metallen		1	3	4
Chemie		6	12	18
Druckerei und Verlagswesen	3	18	16	37
Eisen und NE-Metalle	1	3	3	7
Elektrotechnik	3	11	24	38
Erdöl, Erdgas			1	1
Feinmechanik, Meßgeräte, Optik	2	3	2	7
Getränke, Tabak		3		3
Gummi und Kunststoff	2	4	7	13
Holz		1	1	2
Maschinenbau	3	6	12	21
Metallwaren	1	5	9	15
Möbel			1	1
Nahrungs- und Genussmittel	2	11	22	35
Papier und Pappe	1	2	6	9
Schuhe; Leder			1	1
Steine, Erden und Glas		3	4	7
Textil			3	3
Transportmittel		2	2	4
Gesamt	18	79	129	226

Abbildung 6 – Flächenänderungen in der Sachgütererzeugung 1993 – 2000
Quelle: Stadtplanung Wien

In Rahmen dieser Befragung wurden folgende Grundprobleme betreffend Standorte in innerstädtischen Gebieten deutlich gemacht:

- vor allem nicht ausreichende Kunden-Parkplätze und LKW- Zufahrtsmöglichkeiten
- kein eigener LKW-Verladeplatz
- geringe oder keine Erweiterungsmöglichkeiten

Interesse an einer Standortverlagerung in einen Gewerbehof hatten 74% der befragten Betriebe, die eine Übersiedlung grundsätzlich überlegten.

Die Faktoren für diese positive Einstellung waren:

- Die Erwartung einer starken Kundenfrequenz und höherer Umsätze
- Kostenersparnisse durch gemeinsam genutzte Infrastruktur
- weniger Probleme mit gesetzlichen Vorschriften

Branchenkategorien und deren Flächenbedarf:

Im Rahmen der vom Institut für Finanzwissenschaften und Infrastrukturplanung der Technischen Universität Wien zum Thema Gewerbehof durchgeführten Forschungsarbeit (1997) - wurden folgende Branchen (die potenziellen Nutzer des Gewerbehofes Engerthstrasse Wien) vorgeschlagen und nach zwei Kategorien unterteilt.

In der ersten Kategorie wird eine Nutzung durch „leichtes, einzelhandelsnahes Gewerbe“ und in zweiter Kategorie eine Nutzung durch „mittelschweres, handels- und baunahes Gewerbe“ und „durch Handelsbetriebe“ vorgeschlagen. Die Auswahl der Branchen wurde in Zusammenarbeit mit

der Wirtschaftskammer Wien, durch die Analysen der Betriebsanforderungen der jeweiligen Branchen und durch ein methodisches Filterungssystem zusammengestellt:

- Elektrotechniker, Radio- und Videoelektroniker
- Musikinstrumentenerzeuger
- Kürschner, Handschuhmacher, Gerber
- Schumacher
- Hutmacher, Modisten, Schirmmacher
- Kleidermacher
- Mieder- und Wäschewarenhersteller
- Sticker, Stricker, Wirker, Weber, Posamentierer, Seiler
- Buchbinder, Kartonwaren- und Etuierhersteller
- Druck
- Photographen
- Optiker
- Orthopädietechniker, Bandagisten, Hörgeräteakustiker
- Zahntechniker
- Tapezierer
- Immobilien- und Vermögenstreuhänder
- Werbung und Marktkommunikation
- Technische Büros, Ingenieurbüros
- Unternehmensberatung, Datenverarbeitung
- Gastronomie
- Hafner, Platten- und Fliesenleger, Keramiker
- Glaser
- Maler, Anstreicher, Lackierer
- Bodenleger
- Tischler (L)
- Bildhauer, Binder, Bürsten- und Pinselmacher, Drechsler, Korb- und Möbelflechter
- Spielzeughersteller
- Sanitär und Heizungsinstallateure
- Mechaniker
- Kraftfahrzeugmechaniker

Die unterschiedlichen Stadtteile zeigen einen unterschiedlichen Branchenmix, daher kann die Branchenauswahl weitgehend variieren.

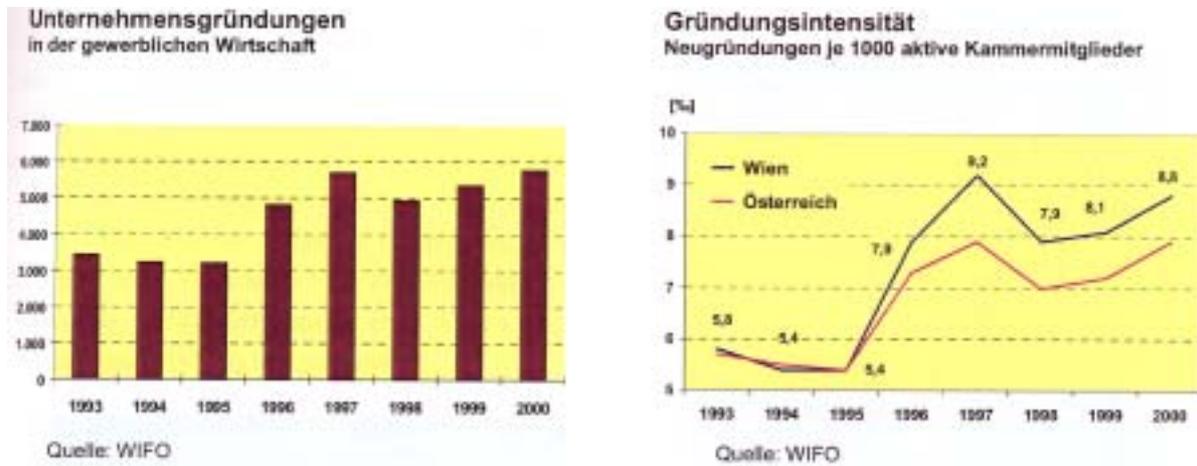


Abbildung 7 – Unternehmensgründungen 1993 –2000

Jahr	WIEN		ÖSTERREICH	
	absolut	Veränd. zum Vorjahr in %	absolut	Veränd. zum Vorjahr in %
1993	3.438		14.631	
1994	3.223	-6,3	14.306	-2,2
1995	3.203	-0,6	14.161	-1,0
1996	4.801	49,9	19.843	40,1
1997	5.689	18,5	21.706	9,4
1998	4.929	-13,4	19.722	-9,1
1999	5.124	4,0	21.954	11,3
2000	6.005	17,2	23.762	8,2
2001 (vorläufig)	6.318	5,2	26.992	13,6

Abbildung 8 - Entwicklung der Neugründungen 1993 – 2001

Quelle: WKW/A5-st

Die statistischen Angaben der Wirtschaftskammer Wien zeigen, dass die häufigsten Betriebsneugründungen in folgenden Branchen erfolgten:

- Unternehmensberatung und Informationstechnologie
- Finanzdienstleister
- Werbung und Marktkommunikation
- Bau

- Denkmal, Fassaden- und Gebäudereiniger
- Bauhilfsgewerbe
- Fußpfleger, Kosmetiker und Masseure
- Elektro-, Video-, Audio- und Alarmtechniker

Die detaillierten Angaben der Wirtschaftskammer zu neuen Firmengründungen von zeigen die aktuelle Branchenaufteilung wie folgt:

Sparte Gewerbe, Handwerk, Dienstleistung	Innung bzw. Fachgruppe	Anzahl der Neugründungen	
		2001*	2000
101	Bau	161	155
102	Steinmetzmeister	3	3
103A	Dachdecker	0	6
103B	Pflasterer	0	2
104	Hafner, Platten- und Fliesenleger und Keramiker	3	8
105	Glaser	3	6
106	Maler, Lackierer und Schilderhersteller	24	23
107	Bauhilfsgewerbe	121	110
108	Zimmermeister	1	1
109	Tischler	31	35
110	Karosseriebauer einschließlich Karosseriespengler u. Karosserie-lackierer sowie Wagner	3	3
111	Bodenleger	3	6
112	Bildhauer, Binder, Bürsten- und Pinselmacher, Drechsler, Korb- u. Möbelflechter sowie Spielzeughersteller	3	3
113	Abfall- und Abwasserwirtschaft	49	73
114	Schlosser, Landmaschinen-techniker und Schmiede	23	35

115	Spengler, Kupferschmiede	5	9
116	Sanitär-, Heizungs- und Lüftungstechniker	24	41
117	Elektro-, Audio-, Video- und Alarmtechniker	65	56
118	Kunststoffverarbeiter	3	2
119B	Gürtler, Graveure, Metall- drücker und Flexografen	3	4
119C	Metallschleifer u. Galvaniseure	0	1
120	Mechatroniker	52	47
121	Kraftfahrzeugtechniker	7	10
122	Finanzdienstleister	582	238
123A	Gold- und Silberschmiede und Juweliere	5	4
123B	Uhrmacher	0	3
124	Musikinstrumentenerzeuger	3	2
125	Kürschner, Handschuhmacher, Gerber, Präparatoren und Säckler	1	1
126	Werbung u. Marktkommunikation	510	452
127	Schuhmacher und Orthopädienschuhmacher	3	5
128	Buchbinder, Kartonagewaren- und Etuierzeuger	3	3
129A	Tapezierer und Dekorateure	3	9
129B	Lederwarenerzeuger, Taschner Sattler und Riemer	3	1
130	Unternehmensberatung und Informationstechnologie	1.116	1.012
131	Bekleidungsgewerbe	26	24
132	Technische Büros, Ingenieurbüros	32	31
133	Sticker, Stricker, Wirker, Weber, Posamentierer und Seiler	4	6

135	Bäcker	1	2
136	Konditoren (Zuckerbäcker)	1	3
137	Fleischer	6	5
138	Fußpfleger, Kosmetiker und Masseure	80	68
139	Nahrungs-u.Genußmittelgewerbe	2	3
140A	Gärtner	19	20
140B	Floristen	13	18
141	Druck	59	63
142	Fotografen	43	47
143A	Chemisches Gewerbe	5	4
143B	Schädlingsbekämpfer	2	0
143C	Denkmal-, Fassaden- und Gebäudereiniger	132	83
144	Friseure	30	39
145	Textilreiniger, Wäscher und Färber	5	2
146	Rauchfangkehrer	3	1
148	Immobilien- und Vermögensstrehänder	59	46
149A	Augenoptiker und Hörgeräteakusti- ker	12	10
149B	Bandagisten und Orthopädietechniker	2	0
150	Zahntechniker	4	8
151	Allgemeine Fachgruppe	639	620
Insgesamt		3.995	3.472
* Vorläufige Werte			
Quelle: WKW/A5-st			

Abbildung 9 – Neugründungen in Wien 2000/2001
Quelle: Wirtschaftskammer Wien

4.2.4. Raumanforderungen

Die Betriebe, die für ein Nutzungsmischungsprojekt im dicht bebauten Stadtteil von Wien geeignet sind, sind in der Regel wirklich Kleinbetriebe mit 1 - 2, max. 5 - 6 Mitarbeitern. Diese Zahlen bestätigen auch die Mitarbeiterzahlen der eingesiedelten Betriebe der ‚Wiener Gewerbehöfe mit Funktionsmischung‘

Die Branchen benötigen folgende Flächenkategorien:

1. Geschäftsfläche
2. Gewerbefläche
3. Bürofläche
4. Lager

Der durchschnittliche **Flächenbedarf** der Betriebe, die in Rahmen der oben genannten Umfrage vom IFIP befragt wurden, beträgt 200 - 250 m². Bei den Einzelhändlern sowie Elektrounternehmern (60 m²) und Dentalwarenerzeugern (40 m²) ist der Bedarf sehr niedrig. EDV-Unternehmern benötigen dagegen zwischen 600 und 1200 m². Der Erfahrungswert des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds bezüglich der am meisten nachgefragten Gewerbeflächen für das Kleingewerbe beträgt 70 - 80 m² pro Einheit.

Planungsempfehlungen:

Für die Nachhaltigkeit eines Mischnutzungsprojektes ist die Einplanung der Möglichkeit

- zur Zusammenlegung der Gewerbeflächen und
- einer flexiblen Raumeinteilung

unumgänglich. Ein modulares Planungssystem eignet sich besonders gut für die wandlungsfähige Raumorganisation.

Die Raumanforderungen können wie folgt zusammengefasst werden [Kettner et al. 1984]

TYPISCHES	begrenzte Flächen in übereinander liegenden Ebenen, viele Arbeitsplätze Treppen und Aufzüge	
BELASTUNGEN	leicht bis mittel	
VERWENDUNG	feinmechanische, optische, elektrotechnische Fertigungen, Lebensmittel-, Bekleidungsindustrie, Verwaltung, Entwicklung, Labor	
FLÄCHENBEDARF	klein bis mittel Gewerbe	
ABMESSUNGEN	Spann-/Stützweite:	9 - 12 (- 16) m
	Stützabstand:	4 - 10 m
	Raumhöhe:	3,5 - 4,5 m
TRANSPORT	Horizontal: vertikal	leichte Flur- und Deckenförderer, leichte Kräne Aufzug, Rutschen, Hebebühnen, Förderband
BELICHTUNG	Anforderungen Möglichkeiten	normal bis hoch Heizkörper, Fensterlüftung, Klimaanlage
KELLER	Sozial-, Lager-, Nebenräume	
VERSORGUNG	von Fußboden, Decke (Flur), Steigleitungen im Kern	
BETRIEBSKOSTEN	gute Wärmehaltung, einfache Lüftung (Fenster)	

ERWEITERUNG	Anbau in Längsrichtung bzw. Rechtwinklig
QUERSCHNITTSFORM	Abhängig von Fenstergröße / Raumtiefe / Spannweiten / Innenstützen
LASTABGABE	auf Geschossdecken, schwere und schwingungsempfindliche Lasten auf Kellerdecke
KOSTENERMITTLUNG	m ³ umbauten Raum
BESONDERS MASSGEBEND FÜR KOSTENAUFWAND	Belastungen, Spannweiten, Geschossanzahl
VORTEILE	geringerer Grundstücksbedarf, gute Wärmehaltung, wirtschaftliche Installationen, gute Raumunterteilung möglich
NACHTEILE	unübersichtliche Produktionsfluss, Vertikaltransporte, Einschränkungen in Spannweite, Raumhöhe und Deckentragfähigkeit

4.2.5. Mietpreise:

Von den befragten Betrieben wurden die folgenden Mietpreise pro m² als akzeptabel angesehen:

- für Lager: 3,6 Euro (ca. 50 ATS)
- für Gewerbeflächen in den Regelgeschossen: 6,6 Euro (ca. 90 ATS)
- für Büroflächen (Obergeschoss): 8,7 Euro (ca. 120 ATS)
- für Geschäftsflächen im Erdgeschoss: 14,6 Euro (ca. 200 ATS)

Eine Reihe von Gewerbebetrieben, die länger an einem Standort sind, zahlen weniger als 3,6 Euro pro m² (exklusive Betriebskosten). Eine gravierende Mehrheit der Betriebe in Wien Favoriten zahlt viel geringere Mieten als die Marktdurchschnittswerte [Blaas et al. 1999]. Daher haben in Favoriten haben viele Betriebe, trotz der Probleme am bestehenden Standort, wegen ihrer niedrigen Mietkosten ein geringes Interesse an einem Standortwechsel.

4.2.6. Branchenspezifische Anforderungen:

Im Allgemeinen wurden Arbeitsflächen auf nur einer Geschossebene bevorzugt.

Die traditionellen Handwerksbetriebe wie Elektriker oder Installateur wünschen eine erdgeschossige Ladenfront zur Strasse, da sie überwiegend von der Laufkundschaft leben.

Wenn ein visueller Kontakt und räumliche Zugänglichkeit für die vorbeigehende Kundschaft zum ersten Stock vorhanden sind, können die Betriebsflächen auch in diesem Geschoss untergebracht werden (zum Beispiel in Atriums-Einkaufshäuser mit innenliegenden Gewerbe-Fassaden).

Das Handelsgewerbe hat mehr Interesse an mehrgeschossiger Unterbringung: Kellergeschoss als Lager, Erdgeschoss als Verkaufsfläche und Obergeschoss als Büro.

Für Betriebe der Informations- und Kommunikationstechnologien sind die entsprechenden technische Einrichtungen sowie nötige Leitungen und/oder genügend Platz für die Gebäudetechnik entscheidende Faktoren.

Zufahrtsmöglichkeiten für Klein-LKW sowie Parkplätze für Kunden und Lieferanten sind Grundvoraussetzungen.

Ein Branchenmix mit komplementären Betrieben fand größere Zustimmung gegenüber einem Firmenmix aus den gleichen Branchen. Die produzierenden Gewerbebetriebe benötigen speziell auf die Produktion abgestimmte Räume mit größeren Höhen, breiteren Gängen, höherer Deckenlast-Tragfähigkeit und Lastenaufzügen.

4.2.7. Mischnutzung und Stadterneuerung in Wien

Die gemischten Nutzungskomplexe, besonders in innerstädtischen Gebieten, wurden als Störungsquelle und Fehlstand empfunden. Die Stadterneuerungsprogramme hatten in erster Linie die Verbesserungsmaßnahmen für die Wohnbereiche vor Augen. Die Hofentkernungen und Hofbegrünungen bedeuteten neben ihren qualitätserhöhenden Merkmalen eine Verdrängung für die kleinen Hofbetriebe.

Nach der Sanierung, wenn die Hofbauten nicht abgerissen wurden, stiegen die Mietpreise so hoch, dass sie von den herkömmlichen Betrieben nicht mehr bezahlt werden konnten.

Die Stadterneuerungspolitik sollte sowohl die gewachsene Qualität der verflochtenen Funktionsbereiche bewahren, als auch die Probleme der nebeneinander existierenden Multifunktionalität eliminieren und lösen.

Die kleinen und mittleren Betriebe sind standhafter und stabilisieren die Quartiersstrukturen. Die Erweiterungsmöglichkeiten und finanzierbare Mieten sind aber für diese Betriebe, wie vorher erwähnt, lebenswichtige Faktoren.

Die Wirtschaftskammer Wien hat die folgenden Ziele für Wien als einen wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstandort in einem '**Betriebsflächenprogramm**' formuliert [Rothauer 1997]:

- Stärkung vorhandener regionaler Instrumente wie der Planungsgemeinschaft Ost, oder die Schaffung neuer Koordinationsstrukturen;
- Intensive regionale Abstimmung (Aufschließung von Betriebsbauland, Neuansiedlung von Betrieben);
- Internationale Marketingaktivitäten für die gesamte Region ('Vienna Region') und Werbung um Investoren und internationale Organisationen;
- Monitoring der Betriebsflächennachfrage (frühzeitiges Reagieren auf absehbare Flächenengpässe);
- Vorausschauende Reservehaltung (Abfangen unerwarteter Bedarfspitzen - Großinvestoren) und Anlage langfristiger 'stiller' Reserven (nicht gewidmet und aufgeschlossen);
- Restriktives Vorgehen bei Umwidmungen von 'Betriebsbaugelände' und 'Industriegebiet';
- Bestandspflege;
- Verdichtete Betriebsansiedlungen, auch im produzierenden Sektor (Gewerbehöfe, Gewerbezeilen);
- **Mischnutzungsmodelle (speziell für 'mindergenutzte' Baulücken im Besitz betrieblicher Eigentümer);**
- Wirtschaftsfreundliche Bebauungsbestimmungen (keine überzogene Hofentkernung und Begrünung, Hofüberbauungen ermöglichen);
- **Verstärkte Widmung gemischter Baugebiete oder Betriebsbaugelände auch in geeigneten Lagen des dichtbebauten Stadtgebiets;**
- Im Westen Wiens stärkeres Angebot an Betriebsflächen, vornehmlich für kleinere Betriebe, und umfangreiche Bestandspflege;

- Im Süden Wiens weitere Aufschließung von Betriebsbaugebieten, aber auch Bestandspflege;
- Im Nordosten Wiens verkehrsmäßig wesentlich bessere Erschließung und langfristige Trassensicherung (Umfahrungsstrasse, 6. Donaubrücke, U- Bahn).

4.2.8. Richtlinien für die schrittweise Entwicklung eines Bebauungsplanes:

Die folgenden Arbeitsschritte zeigen eine typische Vorgangsweise bei einer Betriebsstandortentwicklung:

1. Festlegung der Grundstücksnutzung

2. Überprüfung der Standortbestimmung

- Bleibt die derzeitige Standortbestimmung erhalten? Wenn nein, neue Standortbestimmung festlegen;
 - Technologiepark
 - Gemischte Nutzung
 - sonstiges

3. Grundstücksanalyse

- Ausprägung und Profil des Umfeldes
- Bestimmung der Hauptfront und der Verkehrsanbindung
- Möglichkeiten für die Lieferung und den ruhenden Verkehr
- Topographie
- Ermittlung des Baurechtes
- Ermittlung der maximalen Bebaubarkeit
- Ermittlung der Bestandsflächen
- Überprüfung der Abbruchoption
- Ermittlung der Erweiterungsmöglichkeiten
- Prognose für die zukünftige Verwertung des Grundstückes im Hinblick auf ein eventuelles Verkaufsvorhaben
- Erreichbarkeit des Standortes und Analyse der Standortreichweite (Reserveflächen)
- Prüfung der Übereinstimmung mit der angepeilten Planungsaufgabe

4. Zonierung

- Erstellung von Zonenplänen in Varianten; Planung der vertikalen und horizontalen Zonierungen, unter Berücksichtigung von Nutzungen in Bandbreiten
- Berücksichtigung der bestehen bleibenden Bauteile, Ausrichtung der Zonenfestlegung auf weiterhin nutzbare Bestandsobjekte
- Interaktives Einfügen der städtebaulichen Konzeption
- Festlegen der Verkehrsanbindung

- Festlegen der Hauptverkehrsachsen im Gelände (Personal, Kunden, Lieferung, etc.) und der Infrastrukturachsen

5. Festlegung der Gebäudeflächenaufteilung:

- z.B. unterschiedliche Nutzungsbereiche sowie Produktionsflächen, Lagerplätze, LKW-Andockplätze

6. Anpassungen an die vorhandene Bebauung

7. Festlegung der Bauabschnitte (falls gegeben)

8. Erstellen eines Planungskonzepts (in Varianten)

- Gebäudeform, Bauweise und Baumaterialien
- Art der Bauausführung und Details
- Art der technischen Gebäudeausrüstung sowie Elektro- und Sanitärinstallationen
- Art der Heizung, Lüftung und Klimatisierung (gegebenen Falls)
- Erschütterungs- und Lärmschutz
- Brandschutz

9. Auswertung und Dokumentation

4.3. Büroanforderungen im Wandel

Die Anzahl der Büroarbeitsplätze in den Industrieländern steigt tendenziell. Beispielsweise gibt es einige deutsche Städte, in denen grobgenommen die Hälfte der Arbeitsplätze als Büroarbeitsplätze zu bezeichnen ist. Auch in Wien steigt die Zahl der Bürobeschäftigten tendenziell.

Parallel dazu steigt auch der Nutzflächenbedarf für einen Büroarbeitsplatz. Grund dafür ist einerseits die wachsende Nutzung der neuen technischen Büroausstattungen, andererseits die steigenden Ansprüche an einen effizienten Arbeitsplatz für die immer höher qualifizierten Mitarbeiter.

Die intensiver werdende Nutzung der Kommunikations- und Informationstechnologien und Standortteilungen bzw. Standortverlegungen der Betriebe hat firmenseitige Versuche zur Reduzierung der Arbeitsplatzflächen ausgelöst und ermöglicht. Noch ein Aspekt ist dabei zu erwähnen: die Globalisierung der Arbeit stellt die Regelbüroarbeitszeiten in Frage, da Arbeit in unterschiedlichen Zeitzonen zusätzlich eine Flexibilisierung der Arbeitszeit erfordert.

Lösungen wie Desk-sharing, mobile oder virtuelle Arbeitsplätze bzw. Heimarbeitsplätze sind die aktuellsten Modelle, die die Arbeitswelt des Dienstleistungssektors prägen. Die dadurch erzielte Flächenreduktion ist in vieler Hinsicht für die Flächenoptimierungspolitik der Firmen sehr wichtig, weil die Bereitstellungskosten für die Büroflächen gleich nach den Personalkosten den größten Kostenanteil für die Unternehmen ausmachen.

Untersuchungen über den durchschnittlichen Zeitraum, in dem die Arbeitsplätze besetzt sind, zeigen, dass nur 70% der Büroarbeitsplätze während der Regelarbeitszeit besetzt sind (Kundenbesuche, Krankheit, Urlaub, Fortbildung und Sonstiges). Über das Jahr gerechnet sinkt der Zeitanteil der Durchschnittsbesetzung auf ca.19%. Diese Zahlen bekräftigen die Einsparpolitik der Firmen.

Die Prognosen beschreiben die Arbeit der Zukunft als uneingeschränkt flexible Organisationsform in für eine bestimmte Aufgabe jeweils schnell zusammenstellbaren Teams aus mobilen, auch

räumlich getrennten Mitarbeitern. Einige Experten prognostizieren das Büro der Zukunft als Ort der Begegnung. Die dominierende Teamarbeit braucht mehr ungezwungene Kommunikationsflächen, die individuelle Arbeit kann außerhalb des Büros erledigt werden. Die aktuelle Arbeitsorganisation fördert flache hierarchische Strukturen und mehr selbstständige Arbeit. Auch die sozialen Aspekte des Bürolebens wie Kommunikation werden in diesem Kontext wichtiger.

4.3.1. Entwicklung von Büroflächen in Wien:

Der Bürobauboom hat Wien am Ende der 80'er Jahre erreicht und hat mit großen Flächenangeboten bis heute angehalten. Der Imagewert und die Bauhöhe der Bürohäuser sind am Ende der 90'er Jahre besonders stark gestiegen. Sowohl die Qualität der Lage des Standortes als auch die des Gebäudes ist für Investoren und Nutzer immer wichtiger geworden.

Im Gegensatz zu anderen vergleichbaren Städten gibt es in Wien ein höheres Angebot an Büroarbeitsplatzflächen im alten Baubestand aus der Zeit zwischen 1890 und 1910. Die noblen Altbau-Bürostandorte im ersten Wiener Bezirk sind für die modernen technischen Gebäudeausrüstungen jedoch nicht geeignet.

Dagegen sind die neuen Bürobauten in Wien aus den 60'er und 70'er Jahren energietechnisch nachteilhaft und entsprechen nicht mehr den Anforderungen der neuen Bürotechnologien. Der Sanierungsbedarf dieser Bauten wird immer größer.

Der steigende Büroflächenbedarf in Wien hat folgende Ursachen:

- die Beschäftigungsentwicklung im Bereich der neuen Technologien sowie Telekommunikation, EDV, etc.
- die durch die Ostöffnung verursachte Nachfrage nach gut ausgestatteten Büroflächen, insbesondere für international agierende Konzerne
- die gegenüber den anderen Sektoren (z.B. Produktionsarbeitsplätze) tendenziell steigende Zahl der Büroarbeitsplätze

4.3.2. Büroflächenbestand in Wien

Der Büroflächenbestand in Wien betrug Ende 1999 rund 8,5 Mio. m². Rund 2 Mio. m² Büroflächen wurden seit 1992 hergestellt. Die Leerstandsrate der Büroflächen betrug 1999 3,3%.

Die Bürobautätigkeit stieg auch in den letzten Jahren deutlich: nach Zahlen der Magistratsabteilung 18 der Stadt Wien betrug die Bauleistung

- 1997 99.000 m²;
- 1998 bereits 168.000 m² und
- in den Jahren 2000 bis 2002 jeweils ca. 300.000 m².

Der Büroflächenbedarf scheint somit weitgehend gesättigt zu sein.

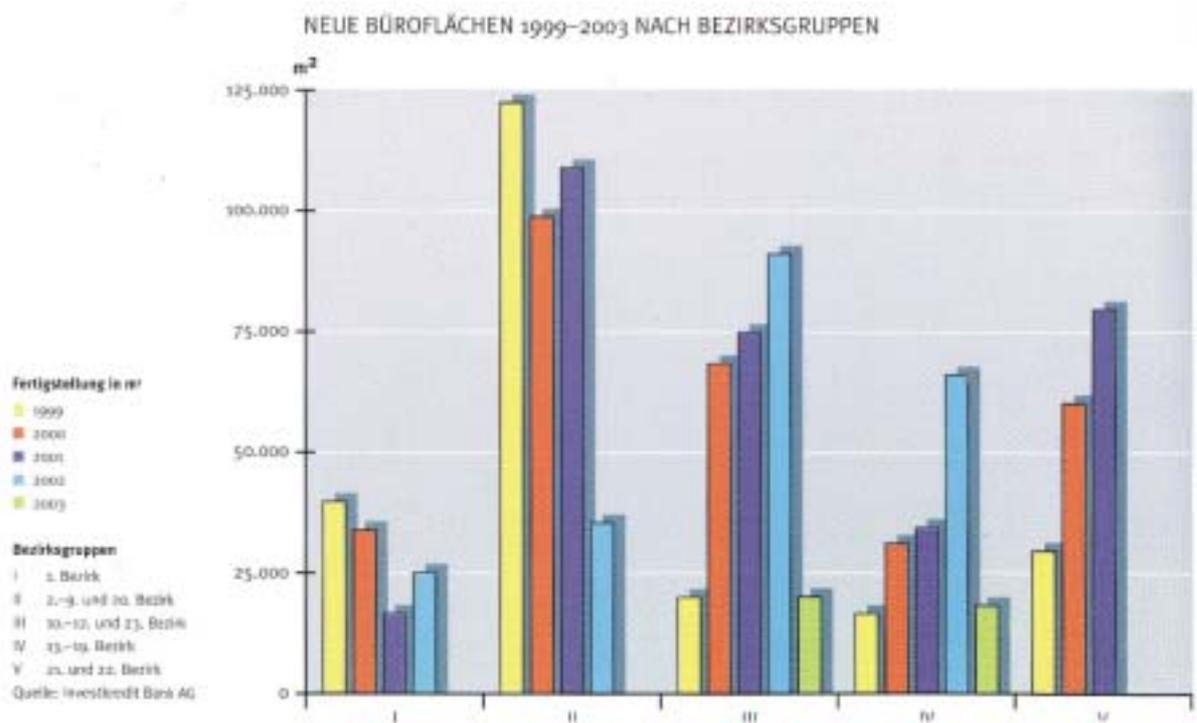


Abbildung 10 – Neue Büroflächen 1999 – 2003 nach Bezirksgruppen in Wien
Quelle: Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger

Die Hauptbereiche der Büroflächenentwicklung Wiens zwischen 2000 und 2002 waren der Süden Wiens (Bezirke 10,11, 13 und 23) und die Stadtentwicklungsachsen entlang der U-Bahnlinien U1 und U6. Unter diesen Projekten befinden sich die bereits wohlbekannte Hochhausvorhaben in der Donau-City, in Floridsdorf und am Wienerberg. 26 von diesen Projekten haben mehr als 10.000 m² Baufläche.

Die Büro-Mietpreise sind im Vergleich zum europäischen Durchschnitt nicht hoch: ca. 22 Euro (300,- ATS) in 'Toplagen', ansonst von 11 Euro (150,- ATS) bis 14,5 Euro (200,- ATS).

4.3.3. Standortauswahlkriterien für Bürobauten:

Großbetriebe in Österreich und in Europa, die zusätzliche oder neue Büroflächen benötigen, versuchen tendenziell diese Räumlichkeiten zu mieten, anstatt als Investor oder Bauträger selbst diese zu finanzieren und zu bauen.

Büroflächen bzw. Bürobauten, die trotz dieser Entwicklung von den Betrieben selbst errichtet werden, werden aber zugleich auch für zukünftige, externe Nutzer geplant. Wenn der Eigenbedarf an Büroflächen sinkt, können diese Flächen an externe Firmen vermietet oder verkauft werden. All diese Aspekte machen die flexible Planung der Büroräume bzw. Bürobauten für unterschiedliche Nutzungen und Nutzer unumgänglich. Neben der nachhaltigen Planung ist auch eine gute Standortauswahl von hoher Bedeutung.

Die wichtigsten Kriterien für eine Bürostandortauswahl sind:

- Verkehrsanbindung, Erschließung
- Die Umgebung des Standortes
- Image-Wert der Lage
- Architektonischer Signalcharakter als Qualität des Gebäudes

Für die Entwicklung eines Bürogebäudekonzeptes sind neben einer guten Marktforschung und nutzerspezifischen Anforderungen allgemeine Kriterien für die Standortauswahl und Standortbewertung [Mayer 1992] zielführend.

Die folgenden Bewertungskriterien sind dabei relevant:

1. Objektbezogene und grundstücksbezogene Bewertungskriterien:

- Lage im Stadtgebiet
- Grundstücksform und -größe
- Bebauungsmöglichkeiten, Bebauungsbestimmungen
- Alt-/Restbebauung, Denkmalschutzbestimmungen (falls vorhanden)
- Einsehbarkeit
- Büroflächenzuschnitt
- hausinterne Infrastruktur
- Eingangssituation und Erschließungsqualität
- Die Eigenschaften des Umfeldes (Grün, Ruhe)
- Mögliche Einschränkungen sowie Altlasten, Nachbarschaftsrechte, Dienstbarkeiten

2. Verkehrsbezogene Bewertungskriterien:

- U-Bahn-/S-Bahnanschluss (Entfernung Haltestelle)
- Bus-/Straßenbahnanschluss (Entfernung Haltestelle)
- Erreichbarkeit PKW (Anschluss an Hauptverkehrsachsen)
- Direkte Anfahrbarkeit PKW (keine Einbahnstrassen, gute Abbiegemöglichkeiten)
- Parkmöglichkeiten
- Gehsteige, Fußgängerströme

3. Umfeldbezogene Bewertungskriterien:

- Bebauungsdichte, Höhenentwicklung
- Verkehrsnetz
- Altbau-/Neubauensemble
- Zentrale Einrichtungen sowie Postämter, Banken, Behörden, usw.
- Büros, Nahversorgung, Einzelhandel, Dienstleistungen, Gastronomie
- Grün- und Feiflächen
- Agglomerations-/Synergieeffekte

4.3.4. Räumliche Organisation der Büroräume (Bürotypen)

Für eine nachhaltige Planung der Büroflächen ist in erster Linie die Flexibilität und Mobilität der Raumorganisationen sehr wichtig. Die Arbeitsorganisationsformen haben sich in gewissen Zeitabschnitten stark geändert: Das Großraumbüro der 70'er Jahre, Einzel- und Gruppenbüros der 80'er Jahre und das Kombibüro mit Mittelzone in den 90'er Jahren.

Die aktuelle Tendenz in der Büorraumorganisation ist es, wie vorher erwähnt, mobile Arbeitsplätze zu schaffen, die je nach Aufgabe Teamarbeit ermöglichen. Büroräume sollen soziale Kommunikation zwischen Mitarbeitern fördern und grundsätzlich viele Möglichkeiten für Konferenz-, Besprechungs- bzw. Kommunikationszonen anbieten.

Die Büroflächen der produzierenden Gewerbe grenzen immer öfter an die Produktionsflächen, meist mit direktem physischem und visuellem Kontakt zur Produktion. Sie können auch zwischen der Produktion und gewachsenen Stadtteilen als Pufferzone eine Rolle spielen und die möglichen Probleme reduzieren (z.B. Medizintechnik-Siemens, Erlangen).

Ein zusätzlicher Vorteil kann der maßstabgerechte Übergang zwischen großteiligen Gewerbebereichen und der umgebenden kleinteiligen Stadtstruktur sein. Abgesehen davon können die Fassaden der Bürobereiche als Außenfassaden ein passenderes Imagebild für das Umfeld signalisieren als das beim produzierenden Gewerbe der Fall ist.

4.3.5. Bürogrößen

Der Vergleich von Angaben unterschiedlicher Quellen für die Raumgrößen von Büroflächen liefert folgende Durchschnittswerte:

Die Trakttiefe ist maßgeblich für die Büroform bzw. das Layout. Sie beträgt für Büros mit Mittelgang und mit seitlichen Gruppen- und Einzelbüros ca. 12 - 13 m, für Kombibüros mit Mittelzone ca. 14 - 15 m, für Großraumbüros ca. 18 - 21 m und für produktionsnahe Bürozonon ca. 18 - 19 m.

Die beste Lösung ist die natürliche Lüftung und Belichtung mit Fenstern, die geöffnet werden können. Deshalb sollte die Raumhöhe und Raumtiefe der einzelnen Räume nicht zu knapp bemessen werden. Für die natürliche Belichtung sollte die Raumtiefe ca. 5 - 7 m betragen.

Die Raumhöhe ist für die zukünftigen Änderungen des Büro-Layouts ein Kriterium. Wenn flexible Nutzung und sich schnell entwickelnde Gebäudetechnik in Betracht gezogen werden, sollte die Netto-Raumhöhe nicht weniger als 280 cm sein. Dies zeigt sich bei einigen aktuellen Projekten mit Gewerbe- und Bürobereichen.

4.3.6. Büroarbeitsplätze

Der allgemeine Büroflächenbedarf wird auch stark von der Entwicklung des Büroarbeitsplatzflächenbedarfs beeinflusst.

Die Angaben sind abhängig von Tätigkeits- und Branchenarten, von firmeninterner Flächenpolitik, von Qualifikation der Mitarbeiter und vor allem von bürotechnischer Ausstattung und Büroorganisationsform.

Bei Bürohäusern, die über keine eigenen PKW-Parkplätze verfügen, sollte die Umgebung ausreichendes Parkplatzpotential anbieten. Durchschnittlich wird je 40 m² Büronutzfläche ein Parkplatz benötigt. Diese Proportion kann sich aber bei guter öffentlicher Verkehrserschließung ändern.

FLÄCHENBEDARF VON BÜROARBEITSPLÄTZEN, NETTO

Funktion	Fläche in m ² Mehrpersonen Gruppenraum
Standardarbeitsplatz	6
Arbeitsplatz mit stationärem PC	7,5
Wechselarbeitsplatz	4
Sekretariat	9
Leitungsfunktion	18
Sharing Funktion	
Besprechungs-, Team- und Planungsräume	1,5m ² pro Platz
Schulungsräume	2,5m ² pro Teilnehmer
Ausstellungsflächen	keine Büro HNF

Quelle: Flächenrichtlinie der Siemens AG für Bezug von Neubauten und Umzügen, 1996

Abbildung 11 – Flächenbedarf von Büroarbeitsplätzen, netto
Quelle: Flächenrichtlinie der Siemens AG

4.4. Planungsempfehlungen

Die Anforderungen der Nutzer von Nutzungsmischungsbereichen differieren in der Regel sehr stark. Natürlich schwankt die Nachfrage nach Wohnungen, Büroflächen und Arbeitsstätten parallel zur Konjunktur und zu anderen Aspekten der wirtschaftlichen Abläufe.

- Daher sollte das Planungskonzept in einem möglichst hohen Maß Flexibilität aufweisen. Ein Nutzungsmischungsgebäude soll für Betriebe ähnlicher Größe konzipiert werden. Die nachhaltige Flexibilität der Räume für mögliche Nutzungsänderungen ist ein wichtiger Parameter.
- Möglichst geringe Regelungsstrenge in der Planung um Flexibilität und Offenheit zu erhalten ist empfehlenswert. Die Funktionsbereiche (Wohnungen oder Büro- und Gewerbeflächen) sollten je nach Bedarf des Marktes mit möglichst geringem Aufwand angepasst werden.
- Die Realisierung von Reserveflächen wird nicht empfohlen.
- Investoren empfinden die vertikale Mischung der Funktionen (z.B. Läden im Erdgeschoss, darüber ein Bürogeschoss und in den Obergeschossen Wohnungen) als kompliziert, da dabei die Planungs-, Bau und Betriebskosten oft höher liegen.

Die Analyse von Beispielprojekten ergibt, dass der Funktionsmix in vertikaler Richtung auch folgende Vorteile mit sich bringt:

- Intensivere Nutzung der Grundflächen und
- Geringere Erschließungskosten

4.5. Städtebauliche und baurechtliche Rahmenbedingungen

Es existieren keine rechtlichen Instrumente, die die Nutzungsmischung fördern. Für die kleinteilige Mischung wird die Widmung 'Gemischtes Baugebiet' benötigt; dadurch können viele Probleme der Bewilligungsverfahren vermieden werden. Projekte mit gemischter Nutzung können sowohl für die

Konservierung der vielfältigen Stadtfunktionen nützlich sein, als auch als öffentliche Unterstützung für Neugründer und Neugründerinnen eine Rolle spielen.

Bei Sanierungsprozessen ist die Sicherung der Bestandsgewerbeflächen sowie Hofgewerbeflächen wichtig. Die öffentliche Hand müsste die Sicherungsvorhaben unterstützen. Maßnahmen wie Hofentkernungen bei Blocksanierungsvorhaben gefährden die Bestandssicherung.

Die Immissionsprobleme des produzierenden Gewerbes erschweren die Nutzungsmischung. Zur Reduktion der Immissionen könnten die Betriebe durch Verbesserungsförderungen unterstützt werden.

Bei neuen Planungen ist die Beratungsfunktion der öffentlichen Hand sehr wichtig. Das Grundstücksmanagement des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds vermittelte oder verkaufte Grundstücke für einige Projekte mit Nutzungsmischung, die unter das Programm 'Wiener Gewerbehöfe' fielen.

Das Förderungswesen für die unterschiedlichen Funktionen sowie Wohnbauförderung oder Gewerbeförderung schafft bei der Umsetzung einige Probleme und fördert die Funktionstrennung, aber eine mögliche Zusammenarbeit der Förderungsstellen und Behörden könnte diese Probleme weitgehend lösen.

4.6. Projektmanagement

Nutzungsmischungsprojekte benötigen ein besonders gut organisiertes und intensives Projektmanagement, da sie aufwändiger als monofunktionale Bauprozesse sind. Auch die Durchsetzung und Sicherung der Nutzungsmischung hat einen erhöhten finanziellen und organisatorischen Aufwand.

Projektmanagement ist nicht nur von der Planung des Objektes (eigentlich schon bei der Konzeptvorbereitung) bis zur Fertigstellung, sondern auch nach der Fertigstellung des Bauobjektes sehr wichtig.

Investoren sind grundsätzlich auf einen bestimmten Funktionsbereich spezialisiert (zum Beispiel nur für Wohnbau oder nur für Gewerbe), was noch einen Erschwernisfaktor für die Nutzungsmischung ausmacht. Durch die Schwankungen der Nachfrage und eine reduzierte Wohnbauförderung sind jedoch manche Investoren zur Flexibilisierung des Handlungsfeldes gezwungen.

Andererseits gibt es gute Verwertungsmöglichkeiten der Wohn- und Gewerbeflächen in innerstädtischen Gebieten; Nachfrage und Preise sind in der Regel hoch. Das macht solche Projekte für manche Investoren und Betreiber wiederum attraktiv.

Die Projekte der Nutzungsmischung benötigen unbedingt politische und kommunale Unterstützung. Abgesehen davon müssen die Investoren, Bauträgergesellschaften sowie die Bevölkerung informiert und betreut werden.

Für eine erfolgreiche Abwicklung von Nutzungsmischungsprojekten müsste die folgende Bestandsaufnahme am Markt durchgeführt werden:

- der Umfang und die Art bestehender Flächennachfrage
- vorhandenes Flächenangebot und Flächenkonkurrenz
- öffentlich, städtebauliche Entwicklungsziele
- Voruntersuchungen betreffend objekt- und standortspezifische Eigenschaften

4.7. Förderungen

Einige für Nutzungsmischungsprojekte relevante Förderungsmodelle werden im folgenden kurz dargestellt. Die detaillierten Rahmenbedingungen sind im Anhang angeführt.

4.7.1. EU- Förderprogramme:

EU- Rahmenbedingungen für die Förderung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU):

Für den Erhalt und die Stärkung der KMU gelten folgende Förderungsregelungen:

- Als kleine Unternehmen gelten Unternehmen, die nicht mehr als 50 Mitarbeiter beschäftigen und einen Jahresumsatz von maximal Euro 7 Mio. erzielen oder eine Bilanzsumme von nicht mehr als Euro 5 Mio. erreichen.

Als mittlere Unternehmen gelten Unternehmen, die nicht mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigen und einen Jahresumsatz von maximal Euro 40 Mio. erzielen oder eine Bilanzsumme von nicht mehr als Euro 27 Mio. erreichen.

Zuschussaktion für Klein- und Mittelbetriebe in der UrbanZone (ZAK)

In Rahmen des Förderprogramms 'Zuschussaktion für Klein- und Mittelbetriebe in der UrbanZone' bekommen kleine Betriebe Zuschüsse für Investitionskosten zur Infrastrukturverbesserungen. Der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds betreut und informiert interessierte Firmen. Die MA 27 - Stadt Wien verwaltet dieses Förderprogramm.

Zielgebietsförderungen in Wien: Ziel 2 Gebiet

Die Ziel-2 Förderung ist eine Strukturförderung der EU; ein Teil Wiens (Teile der Bezirke Leopoldstadt und Brigittenau) wurde als "städtisches Problemgebiet" zum Förderungsgebiet erklärt.

Die Massnahmenbereiche umfassen unter anderem "Stadtplanung und Sanierung städtischer Bereiche" und "Materielle Infrastruktur".

Das EU-Förderprogramm zielt auf Strukturverbesserungen und Modernisierungen.

Weitere Informationen bietet die Verwaltungbehörde, MA 27, EU Förderungen.

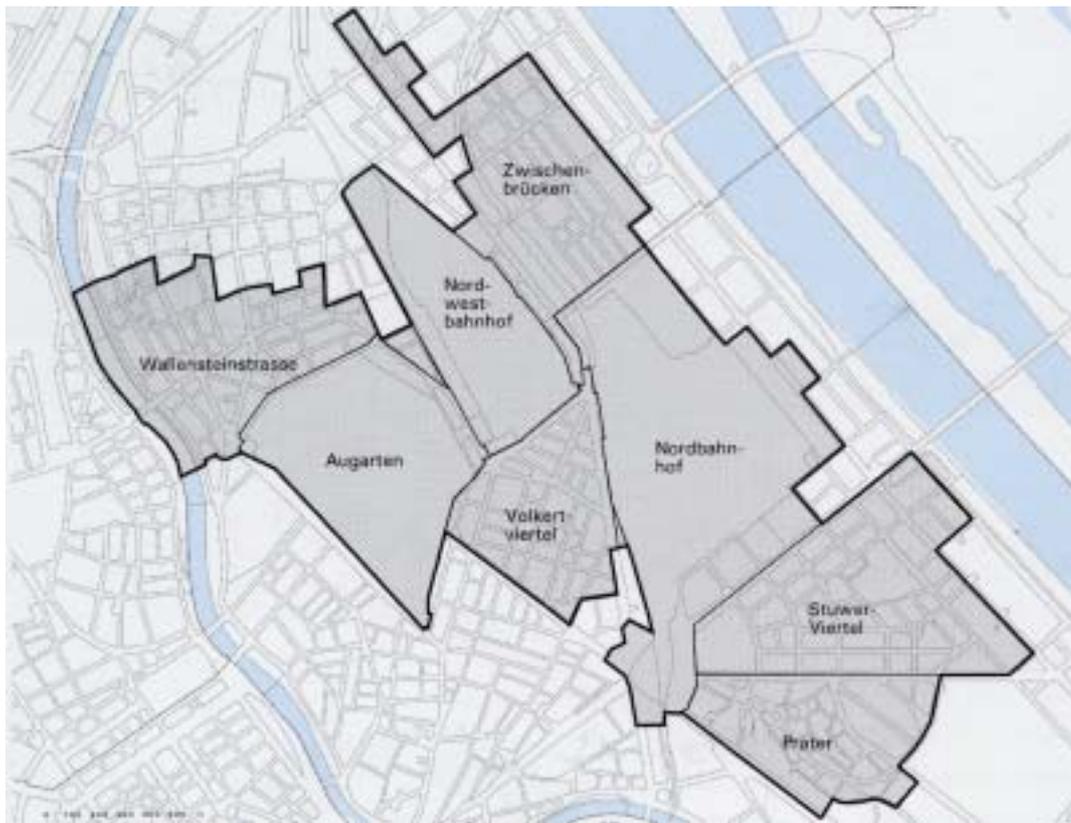


Abbildung 12 – Ziel-2 Gebiet in Wien

Urban II Wien Erdberg

Urban Wien II ist die Fortführung des "URBAN Wien-Gürtel Plus" Förderungsprogramms. Die Programmlinie gibt Impulse für eine kraftvolle Stadterneuerung des Zielgebietes.

Die Aufgliederung der Massnahmen lautet wie folgt:

- Unternehmensgründung, KMU und Unternehmensdienstleistungen (Entwistan)
- Stadtplanung und Sanierung städtischer Bereiche (Urbaviel)
- Programmmanagement und Begleitmonitoring

Weitere Informationen bietet die Verwaltungsbehörde, MA 27 -EU Förderungen.



Abbildung 13 - Urban II Erdberg

4.7.2. Die Initiative 'Wiener Gewerbehöfe' des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds

Die 'Wiener Gewerbehöfeinitiative' ist ein Pilotprojekt des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds, in Zusammenarbeit mit der Stadt Wien und der Wirtschaftskammer Wien.

Durch diese Initiative soll die Errichtung von Gewerbehöfen in Wien gefördert werden. Die Wiener Gewerbehöfe sollen ein Netzwerk an Zentren bilden und ein flexibles Angebot an hochwertigen Produktions-, Lager- und Büroflächen bilden. Zielgruppen des Programms des WWFF sind überwiegend produzierende Klein- und Mittelgewerbe (KMU) und unternehmensnahe Dienstleister.

Einige unter diesem Programm gebaute Gewerbehöfeobjekte haben auch integrierte Wohneinheiten und/oder Sonderwohneinheiten.

Das Ziel des Programms sind Standorte mit eigenem Management, die gemeinschaftlich nutzbare Dienstleistungen und Räumlichkeiten zur Verfügung stellen. Darüber hinaus sollen die Mieter betreut und beraten werden. Der WWFF bietet die folgenden Leistungen für einen Zeitraum von 3 Jahren für die Mieter unentgeltlich bzw. sehr kostengünstig an:

- Beratung in allen betriebswirtschaftlichen Bereichen sowie bei Fragen zur Betriebsansiedlung

- Hilfestellung bei Finanzierungs- und Venture-Kapitalfragen
- Hilfestellen bei der Abwicklung von Behördenverfahren, bei Förderungsansuchen und durch die Bildung von Netzwerken

Folgende Förderungsschienen werden derzeit angeboten:³

1. 'Die Wiener Strukturverbesserungsaktion (SVA)'

Diese Förderung zielt auf die Verbesserungen der räumlichen, funktionalen und ökologischen Struktur der Wirtschaft in Wien; die Zielgruppen sind kleine und mittlere Unternehmungen (KMU). Die Investoren und Betreiber werden beim Ankauf von Grundstücken mit Betriebsobjekten oder bei deren Errichtung und Erweiterungen unterstützt, um die Mietkosten für einen Zeitraum von 10 Jahren zu reduzieren.

2. Versicherungsmodell 'Gewerbehöfe'

Diese Versicherung dient zur Sicherstellung und Verbesserung der Situation von Kleinbetrieben im dichtbebauten Wiener Stadtgebiet, indem sie die Errichtungsmöglichkeiten von Gewerbehöfen in Wien erhöht. Produktions-, Lager- und Büroflächen in dichtbebauten Stadtteilen sollen erhalten bleiben bzw. neu eingefügt werden.

Im Rahmen des Versicherungsmodells teilen sich ein Investor und die Stadt Wien Chancen und Risiken der Auslastungsentwicklung der Gewerbehöfe innerhalb der ersten 5 Betriebsjahre. Dieses Modell wurde für die Errichtung von 12 Wiener Gewerbehöfen (1 Gewerbehof für je 2 Bezirke) entwickelt. Das Modell bildet ein Garantiemodell für Investoren; die Stadt übernimmt das Risiko der Erlössituation. Als Gegenleistung partizipiert die Stadt an den Einnahmen des jeweiligen Gewerbehofes.

Das Versicherungsmodell richtet sich an Investoren in Zusammenarbeit mit einem Betreiber.

Unter den Mindestkriterien finden sich die folgenden Punkte:

- eine Nutzfläche von nicht weniger als 4.000 m²
- 30% der Nutzfläche müssen für Fertigung geeignet sein: Deckenbelastbarkeit, Verkehrsinfrastruktur, innere Erschließung, etc.
- mindestens 5 Kleinbetriebe als Mieter.

3. Abgeltungen von Betreiberleistungen

Die folgenden Serviceleistungen in den Gewerbehöfen werden nach Abschluss von 3-jährigen Werk- und Mietverträgen im Rahmen dieses Programms angeboten:

- Gemeinsamer Empfang, damit Sekretariatsleistungen wie Telefonservice, Schreibarbeiten, Postservice, etc.
- Beste Telekommunikationsinfrastruktur und -dienstleistungen (z.B. gemeinsame Telefonanlage und Internetanschluss)
- Gut ausgestattete Besprechungs- und Seminarräume
- Hauseigenes (Gewerbehof-) Management

Durch diese Förderung der Stadt Wien wird den Betreibern/Investoren die Möglichkeit gegeben, die oben erwähnten Dienstleistungen und Räumlichkeiten unentgeltlich bzw. äußerst günstig anbieten zu können.

³ Zitiert nach der Internetseite des WWFF: Stand Oktober 2002

Mehr Informationen und Kontaktpersonen sind auf der Internetseite des WWFF zu finden. (www.wwff.gv.at).

4.7.3. Wohnbauförderung

Im Rahmen der Wohnbauförderung gibt es auch Fördermöglichkeiten für Betriebe, die sich in Wohnungsbauten befinden. Voraussetzung dafür ist, dass die Betriebsflächen im Vergleich zu Wohnflächen

- nicht mehr als 50% bei der Sanierungen des Altbestandes
- nicht mehr als 25% bei den neuen Wohnbauten

betragen. Der Bodenbereitstellungs- und Stadterneuerungsfonds Wien informiert interessierte Firmen.

5. Praxis-Beispiele zur Mischnutzung

5.1. Waffelfabrik

Standort: 1160 Wien, Redtenbachergasse 57

Beschreibung: Das Projekt ‚Waffelfabrik‘ ist ein Sanierungs- und Neubauprojekt und beinhaltet ein bestehendes, historisches **Fabrikbauwerk** und einen **Zubau-trakt** rund um das Fabrikgebäude.

Die Waffelfabrik stand ursprünglich als ebenerdiger, an der Straßenseite einstöckiger Baukörper frei in einem Grundstück inmitten eines in den 70’er Jahren 6-geschossig bebauten Blocks.

Die erste Wiener Hohlwaffelfabrik befand sich im Souterrain, darüber im Erdgeschoss gab es Büros, Wohnungen und Lager.

Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurden die Lagerflächen aus dem EG ins Souterrain verlegt.

An- und Auslieferung der Waffelfabrik findet mittels Hebebühne direkt in der Einfahrt statt.

Die Generalsanierung und Modernisierung der Waffelfabrik verbesserte die Arbeitsbedingungen und Arbeitsumfeld für die Beschäftigten.

Energiekonzept: Die Abwärme von der Waffelfabrik wird über eine Energiespeicheranlage mit Hauben abgesaugt und zur Heizung und Warmwasseraufbereitung genutzt. Durch die Wärmerückgewinnung aus der Waffelbäckerei für Warmwasser und Heizung der Wohnungen wird bis zu 43% eingespart.

Baubeginn; 31.1.2000

Bauende: 30.9.2001

Planung: Arch. Prof. DI Ernst Maczek-Mateovics, Wien

Bauträger: Heimat Österreich gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsgesellschaft m.b.H. Salzburg – Wien

Haustechnik: Ing. Franz Weber, Langenwang

Funktionsbereiche: Wohnen und Gewerbe

Wohnungen: 28 Wohneinheiten je 40 m² -90 m²

Eine betreute Wohngemeinschaft für Behinderte im Hochparterre des Gartentraktes als Sonderwohnform

Flächenaufstellung: Wohnungen: 2.092 m²

Fabrik: 508 m²

Heim: 334 m²

Gesamt: 2.933 m²

Erreichbarkeit: Liegt in guter Erreichbarkeit von der Straßenbahnlinie 44, Buslinie 10 A und Schnellbahn

Stellplätze: Die PKW- Stellplätze befinden sich in einer Tiefgarage im Nachbarblock.



Abbildung 14 –Waffelfabrik, Straßenfassade

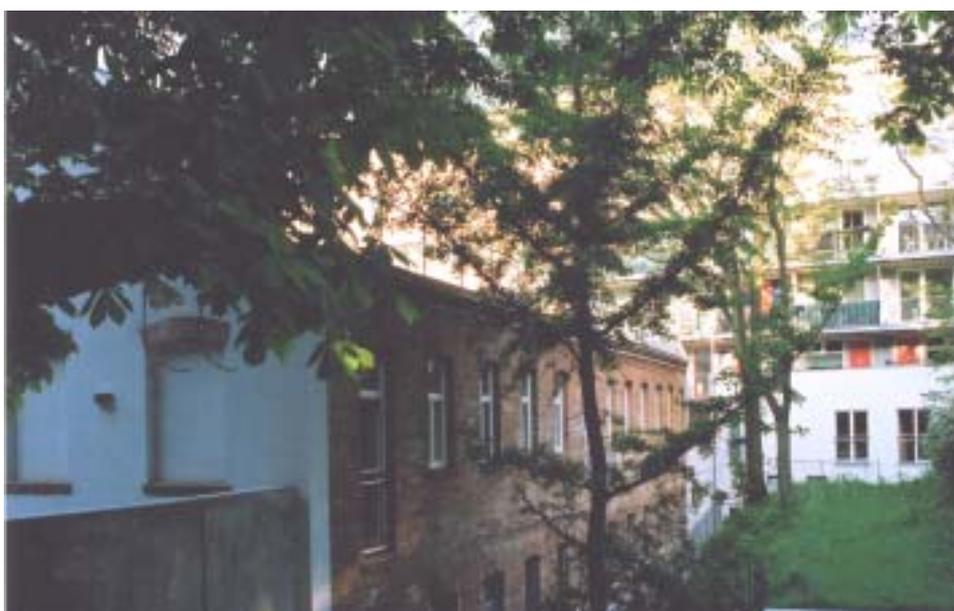


Abbildung 15 – Waffelfabrik, Blick von der Hofseite



Abbildung 16 – Grundriß Kellergeschoß



Abbildung 17 – Grundriß Erdgeschoß

5.2. Compact City

Standort: 1210, Wien Donaufelderstrasse 101

Beschreibung: Die Compact City vereint die drei Funktionen **Arbeiten, Wohnen und Gewerbe** in einem Gesamtprojekt. Das Projekt ist durch Zusammenarbeit der SEG, BUS-Architekten, WWFF und später auch der Stadtplanung entstanden.

Das Besondere an diesem Gebäude-Konglomerat ist, dass es trotz kleinteiliger Durchmischung der Funktionen Wohnen, Arbeiten, Handel und Produktion einen großen und komplexen Baukörper zeigt. Die Trennung zwischen den Funktionen findet sich sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Ebene.

Die Bereitstellung einer möglichst optimierten Arbeits- und Betriebsumgebung für Kleinunternehmer und deren Integration war eine wichtige Komponente des gesamten Konzeptes.

Es wurde versucht, dieses Ziel einerseits durch qualitätsvolle Architektur und andererseits durch enge Kooperation mit dem Wiener Wirtschaftsförderungsfonds und dessen Initiative **Wiener Gewerbehöfe** zu erreichen.

Das sehr variable Flächenangebot beinhaltet verschiedene Typen an Büros und Werkstätten, die sich auf Grund flexibler Grundrissgestaltung vielfältig variieren lassen. Auch Zusammenlegungen mehrerer Büroeinheiten sind möglich.

Ein Büro-Dienstleistungszentrum bietet allen Unternehmen und Dienstleistungsbetrieben der Anlage im Rahmen des Center Management die folgenden Services an:

- Sekretariats- und Telefonservice im Urlaubs- und Krankheitsfall

- Konferenzraum für Besprechungen, Seminare, Firmenfeiern, etc.
- Gerätenutzung (Kopierer)

Diese Leistungen werden durch die Gewerbehofinitiative des WWFF finanziert.

Baubeginn: Juni 1999

Fertigstellung: Winter 2001

Planung: BUS-Architekten, Wien

Bauträger/Betr.: SEG Stadterneuerungs- und Eigentumswohnungsgesellschaft m.b.H., Wien

Flächenaufstellung:

Büro- und Gewerbeflächen:

- Supermarkt
- 4 Geschäftslokale
- 22 Büros, 38 m² - 580 m²
- 12 Ateliers, 38 m² – 54 m²
- 10 Werkstätten mit Ladezone bzw. Betriebshof, 80 m² - 361 m²
- 3 Restaurants,
- 4 "Gewerbeboxen", 639 m² - 710 m²
- 21 Lagerräume, 12 m² -140 m²

Anzahl der Wohnungen: 55 geförderte Eigentumswohnungen auf 10 Stiegen aufgeteilt

Branchenaufteilung:

Folgende Branchen haben sich in der Compact City angesiedelt:

Werkstätten :

- Fotostudio
- Handelsniederlassung für Nähmaschinen
- Entwicklung für Filteranlagen für Heizbetriebe
- Cafe

Bürobereiche über den Werkstätten:

- Versicherungen
- Medizintechnik
- Entwicklung und Vertrieb von Elektroteilen für Flugzeuge

Riegel 3:

- Telekommunikation
- Software
- Webdesign

- Automobilzubehör
- Assetmanagement für Banken
- Produktion und Entwicklung von Mikrochips
- Büro/Verwaltung für Filteranlagen

Riegel B:

- Vertrieb für Chemisches Zubehör
- Handelsniederlassung für Drogerieprodukte

Siege 7:

- Verwaltungszentrale für Osteuropa/Großkonzern

Urbane Platte (Obere Ebene)

- Solarium
- Einzelhandel (Bastelbedarf)
- Gastronomie

Verkehrsanbindg.: Straßenbahn 26, dann U1 und U6

Stellplätze: 347 Stellplätze (davon 250 Stellplätze für den Supermarkt)



Abbildung 18 – Compact City, Modelfoto



Abbildung 19 – Compact City, "Gewerbeboxen"



Abbildung 20 – Compact City, "Urbane Platte"



Abbildung 21 – Compact City, Ladehöfe

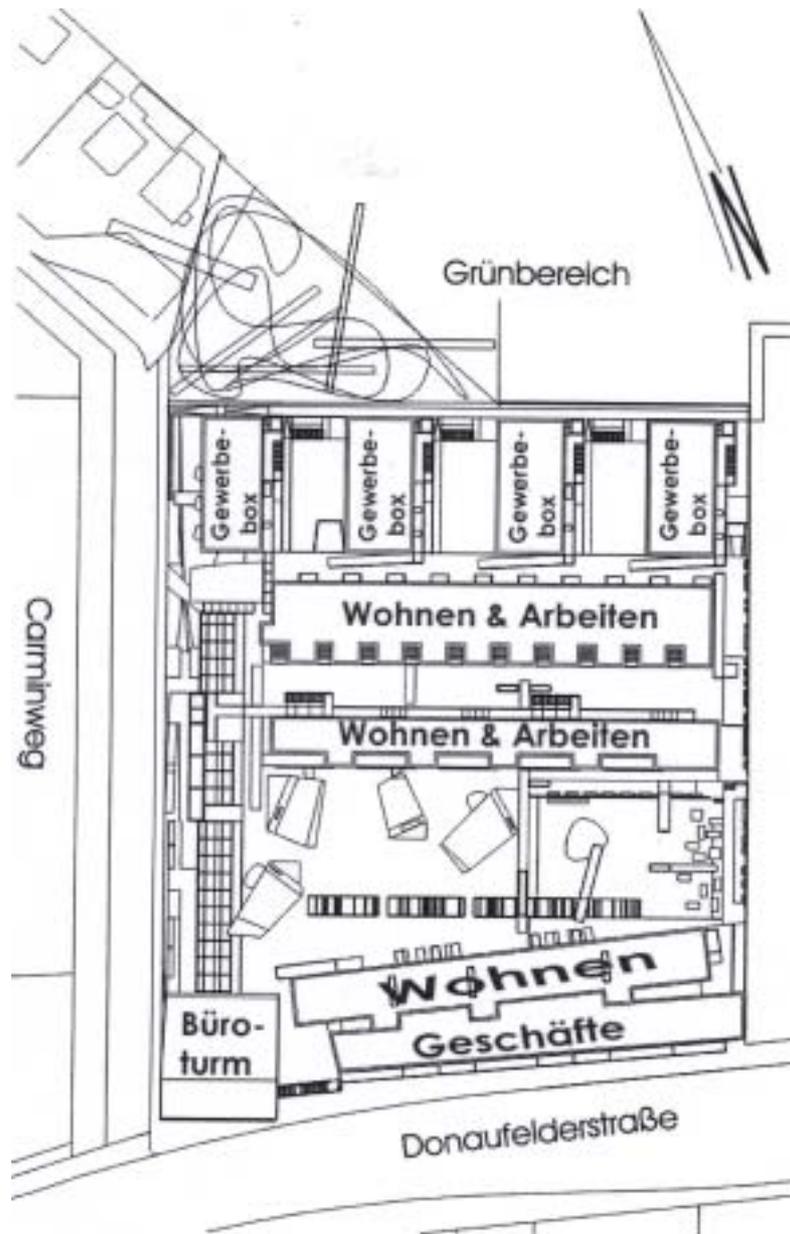


Abbildung 22 – Compact City, Lageplan

5.3. Gewerbe- und Solarzentrum Schmelz

Standort: 1150 Wien, Brunhildengasse 1, Stutterheimgasse 16-18 (Auf der Schmelz)

Beschreibung: Der Gewerbepark besteht aus einem sanierten Bestandteil und einem Neubau, der von der SEG Stadterneuerungs- und Eigentumswohnungs-Gesellschaft m.b.H. errichtet wurde und betrieben wird.

Der thematische Schwerpunkt des Gewerbeparks liegt in der Produktion, in Vertrieb und Planung von Solaranlagen, bzw. in der Beschäftigung mit Alternativenenergie-Produkten und Dienstleistungen im Allgemeinen.

Es wird angestrebt, Synergieeffekte, die ein Gewerbepark von „Gleichgesinnten“ bietet, zu nutzen, sowohl in Bezug auf die Produkte und Dienstleistungen (Entwicklung und Vermarktung), als auch im gemeinsamen Auftreten

nach Außen. Das gemeinsame Auftreten wird durch ein Center-Management im Gewerbepark verstärkt. Die Bündelung von Klein- und Mittelbetrieben in einem Park und das gemeinsame Auftreten nach Außen ermöglicht es den einzelnen Betrieben, sich mit den Mitteln eines Großbetriebes zu präsentieren.

Das Gebäude selbst präsentiert sich dem Thema angepasst vom energie-technischen Konzept aus betrachtet auf dem neuesten Stand:

Beim Um- und Neubau kommen nicht nur Sonnenkollektoren, sondern auch Windräder, Wärmepumpen und Wandheizungen zum Einsatz.

Ein weiträumig überdachter Ladehof verwandelt den normalerweise urbanen Standortnachteil in einen Standortvorteil, da im Gewerbezentrum genügend Manipulationsflächen zur Verfügung stehen.

Baubeginn: Herbst 1997

Fertigstellung: Winter 2000

Bauträger/Betr.: SEG Stadterneuerungs- und Eigentumswohnungsgesellschaft m.b.h. Wien

Planung: SWG Stadterneuerungs-. Wohnbau- und Planungsgesellschaft m.b.H. Wien

Mietfläche: 9.321 m²

Architekt: Arch. J. Nairz

Haustechnik, Elektrotechnik, Alternativenergie, Lüftung:

UWE Plan Planungsgesellschaft m.b.H.

Statiker und Prüfenieur:

Fritsch, Chiari & Partner Ziviltechniker GmbH

Bauausführung: Arbeitsgemeinschaft Gewerbe- und Solarzentrum Schmelz

HOLZMANN/ILBAU

Energiekonzept: Es wurde großer Wert auf die höchstmögliche Verwendung von Alternativenergie gelegt. Das Konzept umfasst:

- Wandheizungssystem - Energieversorgung aus dem Netz der Fernwärme Wien
- Sonnenkollektoren für die zusätzliche Warmwasserbereitung
- Wärmepumpe - für die zusätzliche Wärmegewinnung aus Abwasser und infolge zur Weiterverwendung für die Warmwasserbereitung
- Nutzwasserzisterne - für die Wasserweiterverwendung für WC-Spülung und Gartenanschlüsse
- Erhöhter Wärmeschutz - um ein Niedrigenergiehaus anzustreben

Funktionsbereiche: **Wohnungen, Wohnheim, Kindertagesheim, Büro und Gastronomie**

Anzahl der Wohnheimeinheiten: 85 Wohnheimeinheiten

Anzahl der Eigentumswohnungen: 27 Wohnungen, Stiege 3

Anzahl der Gewerbeflächen: 12 Büro- und Geschäftseinheiten

Garage: 88 Pkw-Stellplätze

Flächenaufstellung:

Nutzfläche Wohnen:	1.674 m ²
Nutzfläche Wohnheim:	2.895 m ²
Nutzfläche Büros/Lokale:	2.867 m ²
Nutzfläche Gewerbe:	5.539 m ²

6. Energetische Aspekte der Mischnutzung

6.1. Definitionen [Leemann]

6.1.1. Nutzenergie

Die Energie, die dem Energieanwender nach der letzten Umwandlung in der für den jeweiligen technischen Form zur Verfügung steht (Wärme/Kälte, Licht, mechanische Arbeit, Chemie, Nutzelektrizität)

6.1.2. Einsatzenergie

Die beim Verbraucher unmittelbar vor der letzten Umwandlungsstufe bereitgestellte Energie. Einsatzenergie ist also z.B. der Strom, welcher der Klemme der Glühlampe zugeführt wird.

6.1.3. Endenergie

Die Energie, die vom Endverbraucher zum Zwecke der weiteren Umwandlung und Nutzung bezogen wird.

6.1.4. Abwärme (Abfallwärme)

Die in einem energieverbrauchenden Prozess nicht nutzbare Wärme. Die Abwärme wird entweder im Wege der Energieentsorgung an die Umgebung abgeführt oder über Wärmerückgewinnungsanlagen einer weiteren Nutzung zugeführt.

6.1.5. Primärenergie

Energieträger, die man in der Natur vorfindet und welche noch keiner Umwandlung oder Umformung unterworfen wurden, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar sind oder nicht. Die Primärenergie wird gewöhnlich unterteilt in die erneuerbaren und die nicht erneuerbaren Energieträger

6.2. Methodik

Ein energetisches Bewertungsinstrument, das Bauherren und Investoren eine einfache und hinreichend genaue Abschätzung des energetischen Profils eines Gebäudes in Mischnutzung gibt, muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Auswahl aus allen typischen Gewerbearten mit unterschiedlichen energetischen Bedarfsprofilen
- hinreichend genaue Erfassung von potentiell verfügbarer Abwärme und erneuerbarer Energie, wenn erforderlich auch in hoher Zeitauflösung
- Rasche Berechnung von unterschiedlichen Varianten (Mischnutzung, relevante bauliche Einflussfaktoren und potentielle Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien), d.h. per Knopfdruck
- Überschlägige Kostenschätzung der haustechnischen Komponenten und Berechnung der Einsparung der Betriebskosten

Grundstücke für Mischbebauungen befinden sich vor allem im innerstädtischen Bereich. Damit kann jedenfalls von einer hohen Bebauungsdichte mit ca. 6-7 Geschossen ausgegangen werden.

Die energetische Bewertung erfolgt in den folgenden Stufen:

1. Einzelraummodule

Das Gebäude wird vereinfacht aus bereits vorgebildeten Einzelraummodulen zusammengesetzt, die sich in

- Nutzungstyp
- Orientierung Fassade,
- energietechnischen Komponenten und

unterscheiden. Für Gebäudetiefen und -höhen wurden typische Werte für innerstädtische Bebauung angenommen. Für alle Einzelraummodule wurde vorab der Bedarf an Nutz-, bzw. Einsatzenergie sowie das Potential an Abwärme mittels thermischer Simulation (TRNSYS) in Stundenschritten berechnet.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einige Kenngrößen des südgerichteten Büroraums

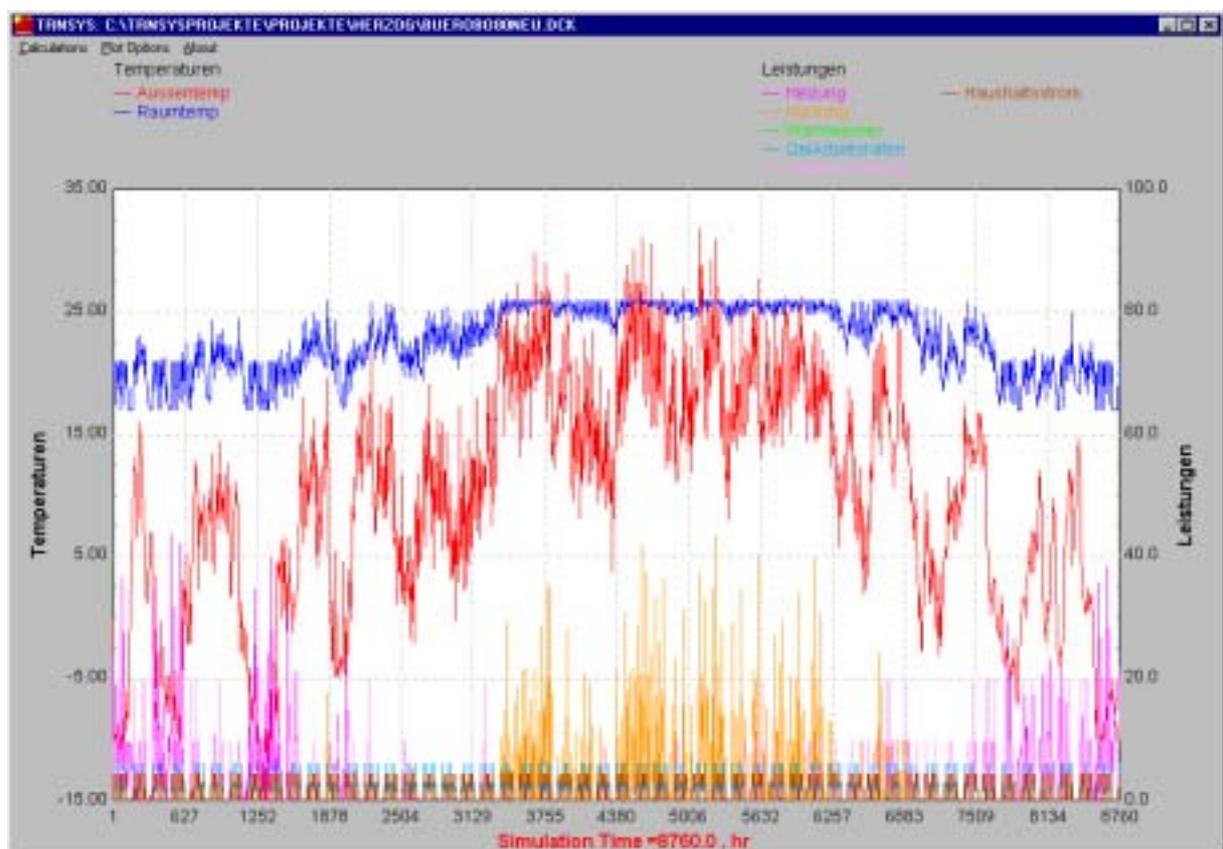


Abbildung 23 – Simulationskenngrößen für südgerichteten Büroraum

2. Gesamt-Energiebedarf

Die Verknüpfung der energetischen Bedarfs- und Abwärmeprofile mit den Anteilen der Einzelraummodule am Gesamtgebäude ergibt den Gesamtenergiebedarf und die Gesamtabwärme des untersuchten Gebäudes. Die zeitliche Auflösung liegt in Stundenschritten, die Darstellung erfolgt für typische Tage und in Monatssummen.

In der nachfolgenden Grafik sind zur Veranschaulichung anhand eines Beispiels der dynamische Bedarf dargestellt.

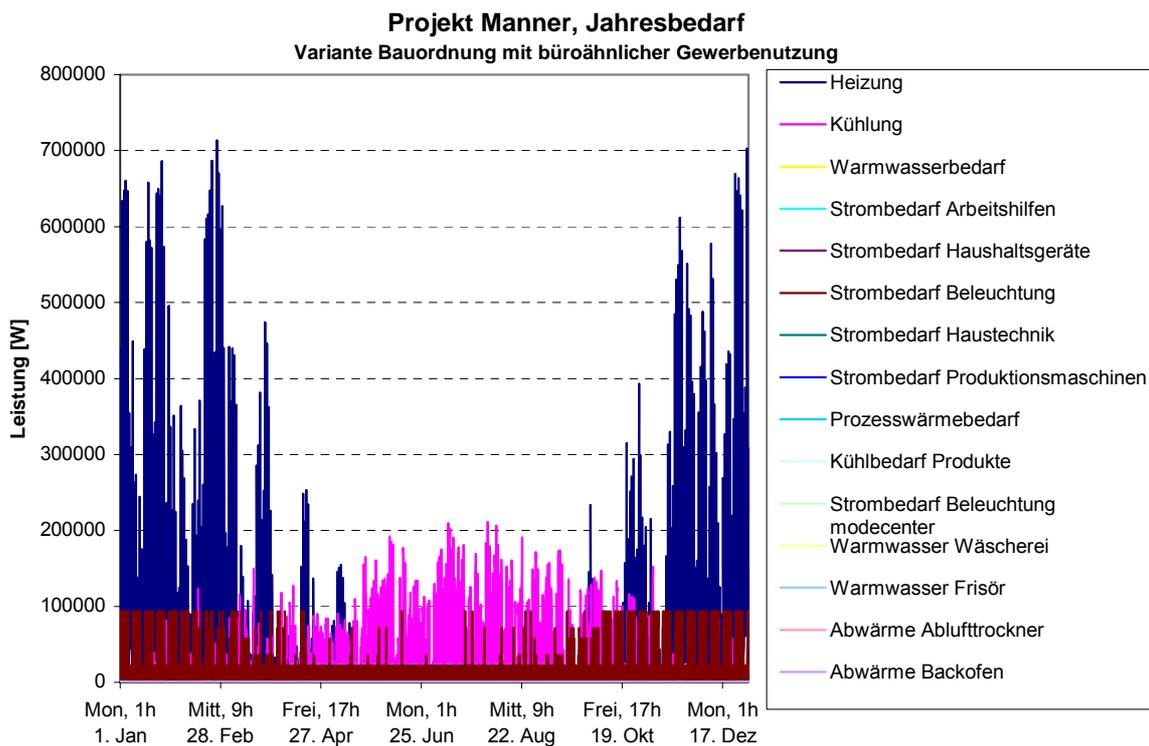


Abbildung 24 – Projekt Manner, Jahresbedarf

3. Deckung des Energiebedarfs

Für die Deckung des Energiebedarfs können sowohl konventionelle wie auch erneuerbare Energieträger oder Abwärme herangezogen werden.

Aus den folgenden Alternativen kann ausgewählt werden:

- Nutzung Abwärme Kühlung
- Nutzung Abwärme Abwasser
- Nutzung Abwärme Prozesswärmedeckung
- Nutzung Abwärme Kühlbedarf Produkte
- Nutzung Abwärme Beleuchtung
- Deckung passivsolare Einträge mittel und groß (unterschiedlicher Verglasungsanteil)
- Deckung thermische Wasserkollektoren
- Deckung thermische Luftkollektoren
- Deckung Wärme/Kälte Grundwasser
- Deckung Wärme Erdboden

- Deckung Wärmerückgewinnung Lüftung
- Deckung solare Kühlung
- Deckung Kühlung nächtliche Querlüftung
- Deckung Photovoltaik
- Deckung Holz
- Deckung Kraftwärmekopplung

Nachstehend ist anhand eines Beispiels die implementierten Tabellen zu Wirkungsgraden/Anteile/Arbeitszahlen der unterschiedlichen Deckungsarten dargestellt:

Energiedeckung/Wirkungsgrade				
Thermische Kollektoren	Deckung thermische Kollektoren		Fläche	
		Fläche [m²]	0	0°
		Fläche [m²]	0	30°
		Fläche [m²]	135.24	45°
		Fläche [m²]	0.00	90°
	Verteilung/Pufferung thermische Kollektoren		85%	
	Deckung thermische Kollektoren solare Kühlung	Anteil [%]	100%	Wärmeverhältnis
	fossile Deckung thermisch (rest mechanisch)	von 100% Kühlbedarf	0%	Arbeitszahl
Umweltwärme	Deckung Wärme Grundwasser	Anteil [%]	0%	3.5
	Deckung Kälte Grundwasser	Anteil [%]	0%	4.5
	Deckung Wärme Erdboden	Anteil [%]	0%	3.5
				Wirkungsgrad
Abwärme	Nutzung Abwärme	Bäckerei [%]	0%	0.3
		Wäscherei Abwasser [%]	0%	0.35
		Wäscherei Trocknung [%]	0%	0.5
		Modehandel [%]	0%	0.35
		Kühlung Produkte/Raum [%]	0%	1
		Frisör Abwasser	0%	0.3
Strom erneuerbar	Photovoltaik			
		Fläche [m²]	0	30°
		Fläche [m²]	0	45°
		Fläche [m²]	0	90°
	Wirkungsgrad		10%	
Kühlung	Kühlung mechanisch	Arbeitszahl [-]	3.5	
	Kühlung Produkte	Arbeitszahl [-]	3.5	

		Anteil		Wirkungsgrad						
		Heizung/Warm-	Prozesswärme	Heizung	Warmwasser	Prozesswärme	Kessel/Übergabestation	Verteilung+Abgabe	Verteilung+Abgabe	Verteilung und Abgabe

		wasser						Heizung	Warm- wasser	Prozess- wärme
Holz	Anteil [%]	0%	0%	76%	72%	68%	80%	95%	90%	85%
Erdgas	Anteil [%]	100%	100%	90%	86%	81%	95%	95%	90%	85%
Heizöl EL	Anteil [%]	0%	0%	86%	81%	77%	90%	95%	90%	85%
Fernwärme	Anteil [%]	0%	0%	90%	86%	81%	95%	95%	90%	85%

4. Bewertung und Interpretation

Den Ausgangspunkt zur energetischen Bewertung des Gebäudes bildet eine konventionelle Errichtung des Gebäudes und die konventionelle Deckung des Energiebedarfs. Dieses „konventionelle Ausgangsgebäude“ gilt als Vergleichsmaßstab für die energetische Optimierung. Die Optimierung kann die Nutzung der Abwärme wie den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern umfassen. Alle eingegebenen Gebäudevarianten sind damit anhand

- Endenergiebedarf fossile Energieträger
- Endenergiebedarf elektrische Energie aus Netz
- Investitionskosten Energietechnik
- Betriebskosten

bewertbar und mit dem „konventionellen Ausgangsgebäude“ vergleichbar.

6.3. Energiebedarf: Nutzenergie und Einsatzenergie

6.3.1. Wohnnutzung

Der Energiebedarf eines Haushaltes setzt sich aus den folgenden Einzelverbräuchen zusammen:

- Raumheizung
- Warmwasserbereitstellung
- Elektrische Energie für Haushaltsgeräte, Elektronik, Kleingeräte, Beleuchtung, Haustechnik

Für die Berechnungen wurden die folgenden durchschnittlichen Annahmen getroffen

	Annahmen	Quelle, Kommentare
Betriebszeit	durchgehend	
Bruttohöhe	2.8m	
Raumtiefe	6m	
Heizwärmebedarf, Lüftungsbedarf	Je nach Bauweise, Betonskelettbauweise, massive Außenwände, ansonsten Leichtbauwände, Baustandard Bauordnung, nächtliche Querlüftung 2LW/h, 0,4facher Luftwechsel durchgehend, 0,1facher Luftwechsel durch Infiltration	
	Varianten:	
	Fenster 30, 55, 80% der Bruttofassadenfläche	
	Fensterlüftung oder kontrollierte Wohnraumlüftung	

tung mit 70% Wärmerückgewinnung

Außen- und innenliegende Verschattung, geschlossen wenn Direkteinstrahlung >100W/m² (Überhitzungsschutz)

Warmwasserbedarf	25l Warmwasser/Tag und Person mit 60°C (exkl. Verteilverluste) entsprechend 20kWh/m ² und Jahr, Nutzungsgrad Zirkulation, Speicherung 85%	[Feist 1994], [Fink 1999]
Elektrischer Energiebedarf für Haushaltsgeräte, Elektronik, Kleingeräte	21.43 kWh/m ² und Jahr	[Feist 1994]
Elektrischer Energiebedarf für Beleuchtung	Leistung 10W/m ² , Nutzungszeit 6.00-24.00, Kernzeit 7.00-22.00. Licht an, wenn solare Einstrahlung < 100W/m ² , 60% Leistung in Kernzeit, 30 % außerhalb	Eigene Annahmen
Elektrischer Energiebedarf für die Haustechnik	5% des Warmwasserbedarfs für Zirkulationspumpe, 5% des Heizwärmebedarfs für Umwälzpumpe	Näherungsweise nach [Feist 1994]
Innere Wärmen Personen	durch 1Person/30m ² , Anwesenheit 100% Nacht (22.00-6.00), in der übrigen Zeit 30%	Eigene Annahmen

Die Varianten Niedrigenergie- und Passivbauweise sind folgendermaßen definiert:

Bauweise	Niedrigenergiebauweise	Passivbauweise
Verglasung U-Wert/g-Wert	0.9W/m ² K / 0.58	0.7W/m ² K / 0.5
Fenster	1.3 W/m ² K	0.8 W/m ² K
Wärmeschutz Opake Bauteile	U-Werte je nach Bauteil unter 0.2W/m ² K	U-Werte je nach Bauteil unter 0.15W/m ² K
Nächtlicher Luftwechsel	sommerlicher wie Bauordnung	4 fach
Haushaltsstrom	wie Bauordnung	1/2 der Bauordnung
Lüftung	wie Bauordnung	KWL 85% Rückgewinnung, 0.4W/m ³ Stromverbrauch

In den folgenden Abbildungen ist der zeitliche Verlauf des Warmwasserbedarfs und des elektrischen Energiebedarfs für den Haushalt dargestellt.

Warmwasserbedarf, elektrischer Strombedarf für Haushaltsgeräte/Elektronik/Kleingeräte

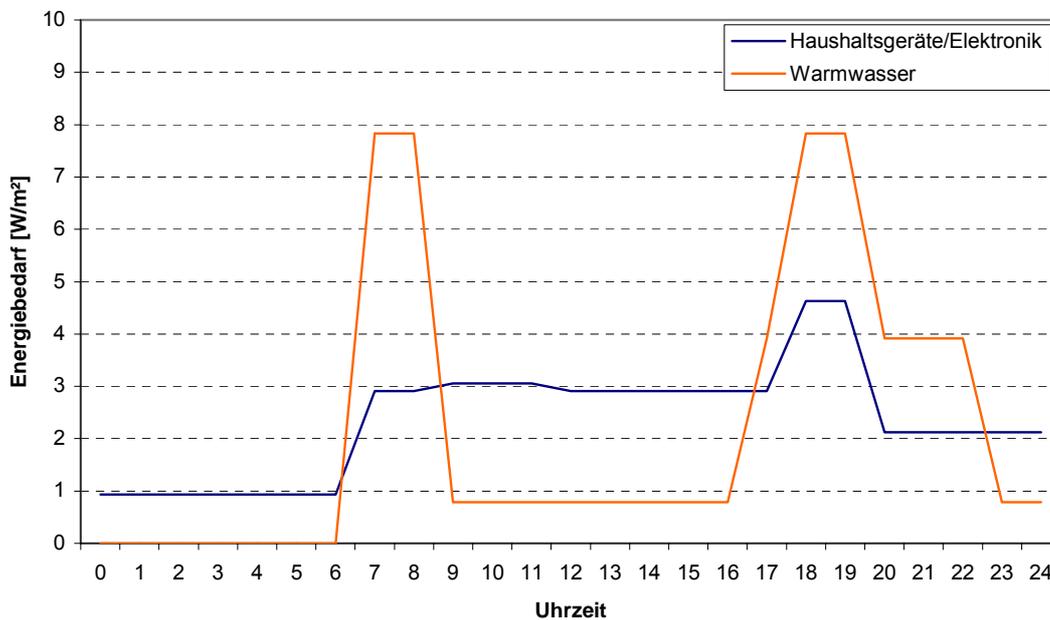


Abbildung 25 – Warmwasserbedarf, elektrischer Strombedarf für Haushaltsgeräte/Elektronik

6.3.2. Büro/Verwaltung

Der Energiebedarf eines Bürogebäudes setzt sich aus den folgenden Einzelverbräuchen zusammen:

- Raumheizung
- Raumkühlung
- Warmwasserbereitstellung
- Elektrische Energie für Arbeitshilfen, Beleuchtung, Haustechnik

Nutzenergie/Einsatzenergie	Annahmen	Quelle, Kommentare
Betriebszeit	Betriebszeit Mo-Fr 8.00-18.00 Uhr, Heizung und Lüftung 7.00-20.00,	
Bruttohöhe	3.4m	
Raumtiefe	6m	
Heizwärmebedarf, Kühlbedarf, Lüftungsbedarf	Je nach Bauweise, Betonskelettbauweise mit abgehängten Decken und aufgeständerten Fußboden, massive Außenwände, ansonsten Leichtbauwände, Baustandard Bauordnung, Solltemperatur 21-26°C, Nachabsenkung 17°C, 30m³/Person von 7.00-18.00, 0,1facher Luftwechsel durch Infiltration	Eigene Annahmen
	Varianten:	

Fenster 30, 55, 80% der Bruttofassadenfläche

Fensterlüftung oder kontrollierte Wohnraumlüftung mit 70% Wärmerückgewinnung

nächtliche Querlüftung 2LW/h

mit und ohne mechanische Kühlung

Außen- und innenliegende Verschattung, geschlossen wenn Direkteinstrahlung >100W/m² (Blendfreiheit, Überhitzungsschutz)

Warmwasserbedarf 2.5l Warmwasser/Tag und Person mit 60°C Für die Reinigung, (exkl. Verteilverluste) entsprechend 2kWh/m² Eigene Annahmen und Jahr, Nutzungsgrad Zirkulation, Speicherung 85%

Elektrischer Energiebedarf für Arbeitshilfen 200W/Arbeitsplatz für Computer, Drucker und Fax, Gleichzeitigkeitsfaktor 0.42. Anteilig [Knissel 1999], eigene Berechnungen

Elektrischer Energiebedarf für Beleuchtung Leistung 20W/m², Nutzungszeit 8.00-18.00. Licht an, wenn solare Einstrahlung < 100W/m², Eigene Annahmen

Elektrischer Energiebedarf für die Haustechnik 5% des Warmwasserbedarfs für Zirkulationspumpe, 1% des Heizwärmebedarfs für Umwälzpumpe, 1.5W/m³ für Ventilatoren Näherungsweise nach [Feist 1994]

Innere Wärmen durch 1 Person/10m², Anwesenheit 80% Personen Eigene Annahmen

Es wird davon ausgegangen, dass sich alle inneren Lasten gleichmäßig über die Betriebszeit verteilen.

Die Varianten Niedrigenergie- und Passivbauweise sind folgendermaßen definiert:

Bauweise	Niedrigenergiebauweise	Passivbauweise
Verglasung U-Wert/g-Wert	0.9W/m ² K / 0.58	0.7W/m ² K / 0.5
Fenster	1.3 W/m ² K	0.8 W/m ² K
Wärmeschutz Opake Bauteile	U-Werte je nach Bauteil unter 0.2W/m ² K	U-Werte je nach Bauteil unter 0.15W/m ² K
Speichermassen	keine abgehängte Decke	keine abgehängte Decke
Verschattung	außen 20% Transmission	außen 20% Transmission
Nächtlicher sommerlicher Luftwechsel	2.5 fach	4 fach
Beleuchtung	wie Bauordnung	6.2 W/m ² [Knissel 1999]
Arbeitshilfen	wie Bauordnung	2.6 W/m ² [Knissel 1999]
Lüftung	wie Bauordnung	85% Wärmerückgewinnung, 0.4W/m ³ Stromverbrauch

6.3.3. Modecenter

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf im Modehandel insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Hohe Lichtleistungen
- hohe Kühlleistungen

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Modehandel					
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar	
Bezugsgröße	1 m ² Ladenfläche				
Größe durchschnittlich	200-300m ²		geschätzt		
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minergie			
Strom [kWh/kg]	700	400	Lebensmittelhandel EnergieCH		
Thermisch [kWh/kg]	150	50	Lebensmittelhandel EnergieCH		
Strom [kWh/kg]	220		Lebensmittelhandel Branchenkonzept WKOOE		
Thermisch [kWh/kg]	250		Lebensmittelhandel Branchenkonzept WKOOE		
Anteile Energiedienstleistungen					
Elektrische Energie	Anteil	Leistung [W/m ²]			
Lüftung		5-8	geschätzt		
Beleuchtung		100-500	geschätzt		
Sonstige Haustechnik		5% des HWB u. WW	Branchenkonzept WKOOE		
Thermische Energie					
Heizwärmebedarf	95%		Lebensmittelhandel geschätzt		
Warmwasser	5%		Lebensmittelhandel geschätzt		

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [Branchenkonzepte] verwendet, für die Betriebszeiten wurden übliche Öffnungszeiten verwendet.

Modehandel Annahmen dieses Projekt			
Nutzfläche [m ²]	100		
Anteile Energiedienstleistungen			
	Endenergiebe- darf	Betriebs- zeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Elektrische Energie			
Lüftung	4'275	9	8.00-18.00
Beleuchtung	61'776	9	8.00-18.00
Sonstige Haus- technik	2'175	24	0.00-24.00
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	Je nach Bauweise		Winter
Warmwasser	1'250	12	8.00-18.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme			
	Form		
Abwärme Beleuchtung	Warmluft		
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen			
Heizwär- me/Warmwasser	Biomasse		
	Solar		
	Wärmepumpen		

6.3.4. Wäscherei

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf in Wäschereien insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Hoher Dampfbedarf, bzw. Warmwasserbedarf

- hoher Aufwand für die Trocknung

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Wäscherei				
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar
Dienstleistung	1kg gewaschene Wäsche			
Jahresleistung [kg]	500-10000		geschätzt	
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minergie		
Strom [kWh/kg]	0,5	0,2		
Thermisch [kWh/kg]	2,8	1,8		
Anteile Energiedienstleistungen				
Strom	Anteil	Beschreibung		
Lüftungsanlage/Heizung	35%		INFEL Zürich	Zusätzlich 5%
Beleuchtung	10%		INFEL Zürich	
Maschinen	35%		INFEL Zürich	Zusätzlich 5%
Heizungsinfrastruktur	10%		INFEL Zürich	
Druckluft	10%		INFEL Zürich	
Thermische Energie				
Heizwärmebedarf	5%		geschätzt	
Prozesswärme	95%		geschätzt	
davon Waschen	50%		geschätzt	
davon Trocknen	50%		geschätzt	

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [INFEL] verwendet, für die Betriebszeiten wurden übliche Öffnungszeiten verwendet.

Wäscherei Annahmen dieses Projekt			
Jahresleistung [kg]	130.357		
Nutzfläche [m ²]	200		
Anteile Energiedienstleistungen			
	Endenergiebedarf	Betriebszeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Elektrische Energie			
Lüftungsanlage	22.813	8	8.00-16.00
Beleuchtung	6.518	10	8.00-18.00
Maschinen	22.813	8	8.00-18.00
Heizungsinfrastruktur	6.518	24	Winter
Druckluft	6.518	8	8.00-18.00
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	18.250		Winter
Prozesswärme	346.750	8	8.00-18.00
davon Waschen	173.375	8	8.00-18.00
davon Trocknen	173.375	8	8.00-18.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme			
	Form		
Waschen	Warmwasser 50°C		
Trocknen	Heißluft		
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen			
Waschen	Solar Wasser		
	Wärmepumpensysteme		
Trocknen	Solar Luft		

6.3.5. Lebensmittelhandel

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf im Lebensmittelhandel insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Hoher Aufwand für die Kühlung der Produkte

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Lebensmittelhandel				
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar
Bezugsgröße	1 m ² Ladenfläche			
Größe durchschnittlich	200-300m ²		geschätzt	
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minergie		
Strom [kWh/kg]	700	400	EnergieCH	
Thermisch [kWh/kg]	150	50	EnergieCH	
Strom [kWh/kg]	220		Branchenkonzept WKOOE	
Thermisch [kWh/kg]	250		Branchenkonzept WKOOE	
Anteile Energiedienstleistungen				
Elektrische Energie	Anteil	Anteil Energie CH		
Lüftung	15%		geschätzt	
Beleuchtung	25%		geschätzt	
Kühlung Produkte	60%		Branchenkonzept WKOOE	
Thermische Energie				
Heizwärmebedarf	95%		geschätzt	
Warmwasser	5%		geschätzt	

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [Branchenkonzepte] verwendet, für die Betriebszeiten wurden übliche Öffnungszeiten verwendet.

Lebensmittelhandel Annahmen dieses Projekt

Nutzfläche [m²]	250		
Anteile Energiedienstleistungen			
	Endenergiebe- darf	Betriebs- zeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Elektrische Energie			
Lüftung	8.250	12	7.00- 19.00
Beleuchtung	13.750	12	7.00- 19.00
Kühlung Produkte	33.000	24	0.00- 24.00
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	59.375		Winter
Warmwasser	3.125	12	8.00- 18.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme			
	Form		
Kühlung Produkte	Warmluft		
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen			
Heizwär- me/Warmwasser	Biomasse		
	Solar		
	Wärmepumpen		

6.3.6. Bäckerei

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf in Bäckereien insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Hoher Prozesswärmebedarf für den Backprozess
- Kühlbedarf für Produkte

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Bäckerei				
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar
Bezugsgröße	1 kg Mehl			
Jahresleistung durchschn. [kg]	36.536		geschätzt	
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minergie		
Strom [kWh/kg]	2,8	1,5	EnergieCH	
Strom [kWh/kg]	0,756		Branchenkonzept WKOOE	
Thermisch [kWh/kg]	0,308		Branchenkonzept WKOOE	
Backofen [kWh/kg]	1,736		Branchenkonzept WKOOE	
Anteile Energiedienstleistungen				
Elektrische Energie	Anteil	Anteil Energie CH		
Lüftung	30%		?	
Beleuchtung	40%	6%	?	
Kühlung Produkte	30%		?	
Kälte Motoren		94%		
Thermische Energie				
Heizwärmebedarf	9%	10%	Branchenkonzept WKOOE	
Prozesswärme	85%	79%	Branchenkonzept WKOOE	
Warmwasser	6%	11%	Branchenkonzept WKOOE	

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [Branchenkonzepte] verwendet, für die Betriebszeiten wurden qualitative Angaben aus [INFEL] verwendet.

Bäckerei Annahmen dieses Projekt			
Jahresleistung [kg]	102'941		
Nutzfläche [m ²]	200		

	Endenergiebe- darf	Betriebs- zeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Anteile Energiedienstleistungen			
Elektrische Energie			
Lüftung	11'445	12	8.00-16.00
Beleuchtung	20'600	12	8.00-18.00
Kühlung Produkte	33'189	24	8.00-18.00
	12'589		
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	19'024		Winter
Prozesswärme	178'706	12	8.00-18.00
Warmwasser	12'682	12	8.00-18.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme			
	Form		
Kühlung Produkte	Warmluft		
Abluft Backofen	Heißluft		
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen			
Backofen	Biomasse		
	Vorerwärmung durch Kollektoren		

6.3.7. Gaststätte

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf im Modehandel insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Prozesswärmebedarf Kochen
- Kühlbedarf Produkte
- Abwaschen/Wäsche

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Gastronomie				
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar
Bezugsgröße	1 m ² Nutzfläche			
Größe durchschnittlich	100-200m ²		geschätzt	
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minergie		
Strom [kWh/m ² a]	50	15	EnergieCH	
Thermisch [kWh/m ² a]	250	120	EnergieCH	
Gesamt [kWh/kWh/m ² a]	400	150	Branchenkonzept WKOOE, aus Grafik abgeschätzt	
Anteile Energiedienstleistungen				
Elektrische Energie	Anteil	Anteil Energie CH		
Lüftung	7%		EnergieCH	
Beleuchtung	10%		EnergieCH	
Kühlung Produkte	20%		EnergieCH	
Kochen	40%		EnergieCH	
Abwaschen/Wäsche	17%		EnergieCH	
Diverse	6%		EnergieCH	
Thermische Energie				
Heizwärmebedarf	80%		geschätzt	
Warmwasser	20%		geschätzt	
Prozessenergie Küche				

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [Branchenkonzept] verwendet, für die Betriebszeiten wurden übliche Öffnungszeiten verwendet.

Gastronomie Annahmen dieses Projekt			
Nutzfläche [m ²]	250		

Anteile Energiedienstleistungen			
	Endenergiebedarf	Betriebszeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Elektrische Energie			
Lüftung	875	15	7.00-22.00
Beleuchtung	1'250	15	7.00-22.00
Kühlung Produkte	2'500	24	0.00-24.00
Kochen	5'000	11	10.00-21.00
Abwaschen/Wäsche	2'125	11	10.00-21.00
Haustechnik/Geräte	750	24	0.00-24.00
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	Je nach Bauweise		Winter
Warmwasser	12'500	15	7.00-22.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme	
	Form
Kühlung Produkte	Warmluft
Abluft Küche	Warmluft
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen	
Heizwärme/Warmwasser/Spülmaschine	Biomasse
	Solar
	Wärmepumpen

6.3.8. Friseur

Neben den üblichen Energiedienstleistungen ist der Energiebedarf bei Friseuren insbesondere durch die folgenden Besonderheiten charakterisiert:

- Hoher Warmwasserbedarf

Aus der Literatur sind die in der folgenden Tabelle angegebenen durchschnittlichen energetischen Kennwerte bekannt.

Friseur				
Energiekennwerte	Kennwerte		Quelle	Kommentar
Dienstleistung	1 Kopf gewaschen, geschnitten, frisiert			
Größe durchschnittlich	100-200m ²		geschätzt	
spezifischer Endenergiebedarf	Mittel	Minimum		
Gesamt [kWh/m ² a]	415	130	Branchen-A	
Strom [kWh/m ² a]	124.5	14.3	Branchen-A	Elektrogeräte und Beleuchtung
Thermisch [kWh/m ² a]	290.5	115.7	Branchen-A	Annahme Heizung und Warmwasser thermisch
Anteile Energiedienstleistungen				
Elektrische Energie	Anteil vom Gesamtverbrauch	Beschreibung		
Beleuchtung und Elektrogeräte	30%		Branchen-A	
Thermische Energie				
Warmwasser	35%		Branchen-A	

Für dieses Projekt wurden die Kennwerte aus [Branchenkonzepte] verwendet, für die Betriebszeiten wurden übliche Öffnungszeiten verwendet.

Annahmen dieses Projekt			
Nutzfläche [m ²]	100		
Anteile Energiedienstleistungen			
	Endenergiebedarf	Betriebszeit	
	kWh/Jahr	h/d	
Elektrische Energie			
Lüftungsanlage	156	10	8.00-16.00
Beleuchtung	5'460	10	8.00-18.00
Arbeitshilfe	6'990	10	8.00-18.00
Heizungsinfrastruktur	5% des HWB	24	Winter
Thermische Energie			
Heizwärmebedarf	Je nach Bauweise		Winter
Warmwasser	14'525	10	8.00-18.00

Abwärmequellen, die in anderen Bereichen genutzt werden könnten und geeignete Formen der Deckung durch erneuerbare Energieträger sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Nutzbare Abwärme	
	Form
Warmwasser	Warmwasser
Potentielle Deckung mit erneuerbaren Ressourcen	
Warmwasser, Waschmaschine	Solar Wasser
	Wärmepumpensysteme

6.4. Wärme/Kälteabgabe und Verteilung

6.4.1. Wärme/Kälteabgabe

Die Wärme- und Kälteabgabe beeinflusst in nicht unwesentlichem Maße den Wirkungsgrad des gewählten Heiz- oder Kühlsystems. Da der Untersuchungsschwerpunkt in diesem Projekt nicht in diesem Bereich liegt, wurde in den berechneten Gebäudevarianten davon ausgegangen, dass die Wärmeabgabe der Energieerzeugung angepasst ist. Das bedeutet, dass beispielsweise Energieversorgern mit niedrigem Vorlauf-Temperaturniveau Flächenheiz- oder Kühlsysteme zugeordnet sind.

6.4.2. Energieverteilung

Für die Verteilung wurden die folgenden Wirkungsgrade in den Berechnungen eingesetzt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Verteilung Heizwasser	85-98%	90%
Speicherung/Verteilung Warmwasser	60-90%	75%

Verluste in der Verteilung der Energie stellen unkontrollierte Energieinputs im Energieverhalten des Gebäudes dar. Diese Effekte werden vernachlässigt. (z.B. Wärmeverluste Heizleitungen werden nicht als innere Gewinne bilanziert)

6.5. Spezifische Aspekte der Mischnutzung unter energetischen Gesichtspunkten

Die Mischnutzung von Gebäuden bietet auch aus energetischer Sicht einige Möglichkeiten zur besseren Nutzung der aufgewendeten Energie:

- Abwärme oder –kälte, die in den Gewerbebetrieben anfallen können, können anderweitig genutzt werden. Damit werden Gewerbebetriebe zu Energieverkäufern.
- Durch die gemeinsame Nutzung von Anlagen zur Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung können die bestehenden Anlagen besser ausgelastet und daher die Wirtschaftlichkeit und die Energieeffizienz erhöht werden. Dies trifft insbesondere auf Anlagen zu, die Sonnenenergie und Umweltenergie als Energiequelle benutzen.

Erfahrungen in realisierten Gebäuden zeigen allerdings, dass gerade im Gewerbebereich die Struktur der eingemieteten Betriebe mittelfristig stark wechselt, sodass eine „Mischnutzung von Energiequellen“ ebenfalls mit flexiblen Maßnahmen darauf reagieren muss:

- Bereits baulich muss in der Haustechnikzentrale die potentielle Einspeisung oder Auskopplung von Energie bedacht werden.
- Haustechnikschächte müssen für Nachrüstungen ausgelegt werden
- Die Auslegung von Pufferspeichern sollte realistische spätere Gewerbenutzungen mitberücksichtigen

Alle diese Maßnahmen erhöhen bereits für eine strikt nach Mietern/Eigentümern/Nutzungstypen getrennte Energiedeckung die Flexibilität für spätere Umnutzungen im Gebäude bei allerdings erhöhten Investitionskosten. Die Attraktivität für potentielle Nutzer wird dadurch sicherlich erhöht, auch wenn man vom reinen „Imagegewinn“ absieht.

Zur Beurteilung der Wirkungen der gemeinsamen Nutzung der eingesetzten Energie- und Abwärmequellen ist allerdings eine zeitlich sehr fein aufgelöste Betrachtung notwendig, da sich Bedarf und anfallende erneuerbare oder Abfallenergie zwar im Monatsmittel gut ausgleichen könnten, im Tages- und Wochenrhythmus allerdings weit auseinander liegen können.

In den folgenden beiden Abschnitten werden kurz die besonderen Möglichkeiten der Mischnutzung skizziert.

6.5.1. Nutzung von Abfallwärme/kälte

Quelle	Nutzung
Abwasser Wäscherei, Friseur	Warmwasser, Heizung
Abwärme gas- oder ölbefeuerteter Backofen	Warmwasser, Heizung, solare Kühlung
Wärmelasten Beleuchtung Modebetrieb	Heizung Gewerbehallen etc., Warmwasser, Trocknung Wäscherei
Organische Abfälle Gastronomie, Wohnung, Fleischerei	Biogas für Kochen, Heizen, Stromerzeugung (in diesem Projekt nicht untersucht)
Abwärme mechanische Kälteerzeugung für Raumklimatisierung, Kühlung Produkte	Prozesswärme/Vorerwärmung Tischlerei Trocknung, Bäckerei

6.5.2. Gemeinsame Nutzung von natürlichen Ressourcen/Speichertechnologien

Quelle	Nutzung
Solar-Wasserkollektoren	Dampferzeugung Wäscherei, Solare Kälte, Warmwasserbereitung
Solar-Luftkollektoren, z.B. Solarwall	Vorerwärmung Zuluft Gewerbe Trocknung Wäscherei
Erdwärme/kälte über Wärmepumpe	Heizung und Kühlung für unterschiedliche Nutzungen
Kraftwärmekopplung	Strombedarf Gewerbe in Arbeitszeit, Wohnung durchgehend; Wärmenutzung für Heizung im Winter und solare Kälteerzeugung im Sommer, Prozesswärmeerzeugung

6.6. Deckung des Energiebedarfs durch Abwärme

6.6.1. Abwärme Kühlung

Bei der Kälteerzeugung mit konventionellen Kompressionskältemaschinen fällt Wärme zu ca. 120-130% der erzeugten Kälte an. Das Temperaturniveau liegt bei ca. 35-40°C und kann daher sehr gut der Vorerwärmung des Warmwasser dienen. Die Wärmeenergie kann direkt ausgekoppelt und dem Warmwasserpufferspeicher zugeführt werden.

Nachstehend sind Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Wirkungsgrad maximal bezogen auf Kälteerzeugung	120-130%	
Wirkungsgrad Wärme in Pufferspeicher		100%

Die Nutzung betrifft sowohl die Kälteerzeugung für die Raumkühlung als auch für die Kühlung von Produkten in Gaststätten, im Lebensmittelhandel und in den Bäckereien.

6.6.2. Abwärme Wäscherei

Wäschereien haben einen großen Bedarf an thermischer Energie für den Waschvorgang selbst wie auch für die Trocknung der Textilien. Für beide Prozesse fallen große Mengen an Abwärme an, die ganzjährig relativ konstant zur Verfügung stehen.

Die Nutzung der Abwärme im Abwasser steht vor den folgenden Schwierigkeiten:

- Für den Waschprozess wird sowohl Warm- wie auch Kaltwasser verwendet, das zumeist per Zeitschaltuhr der Waschtrommel zugeführt wird. Entsprechend schwankt auch die Temperatur des Abwasser zeitlich sehr stark. Eine Auskopplung der Abwärme in Abhängigkeit von der Temperatur ist vergleichsweise aufwendig und wird daher üblicherweise nicht realisiert.
- Das Abwasser ist stark verschmutzt, sodass sich der Wirkungsgrad durch Ablagerungen am Wärmetauscher merklich verschlechtert. Die Reinigung ist eher aufwendig und auch nur für einen vergleichsweise kurzen Zeitraum wirksam

Für die Trocknung der Wäsche werden Kondensationstrockner und Zuluft-Ablufttrockner eingesetzt, wobei nur bei letzterem eine Nutzung der Abwärme möglich ist. Die Abluft hat einen großen Anteil an latenter Wärme, sodass hohe Wirkungsgrade für die Abwärmenutzung erzielbar sind. Allerdings ist der Anfall von Wärme zeitlich sehr inhomogen, die Nutzung der Wärmeenergie ist auch sehr stark vom technischen Standard des Trockners abhängig.

Nachstehend sind Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Abwärmenutzung		
Wirkungsgrad Abwärme Abwasser bezogen auf thermische Energie Waschwasser	20-40%	30%
Wirkungsgrad Abwärme Trocknung bezogen auf Energieaufwand Trocknung	30-60%	50%

6.6.3. Abwärme Backofen

Für den Backprozess sind große Mengen an thermischer Energie auf hohem Temperaturniveau notwendig. Ökonomisch wie primärenergetisch günstiger als Elektrobacköfen sind gas- und ölbetriebene Backöfen. In diesem Fall kann mittels Wärmetauscher ein Teil der im Abgas enthaltenen Energie genutzt werden. Das Temperaturniveau ist relativ hoch, die gewonnene

Energie kann sowohl für die Warmwassererzeugung als auch für Heizzwecke herangezogen werden.

Nachstehend sind Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Wirkungsgrad Abwärme Backofen bezogen auf Einsatz Gas oder Heizöl	20-40%	30%

6.6.4. Abwärme Beleuchtung Modehandel

Im Modehandel als Prototyp von Verkaufsflächen, die eine hohe Beleuchtungsstärke zur Präsentation der Verkaufsprodukte nutzen, fallen hohe Wärmelasten an den Lampen an, die über Umluftkühler in der Decke weggekühlt werden müssen. Zusätzlich muss die Abwärme der Personen abgeführt werden. Die Nutzung der Wärmelasten zur Warmwasservorerwärmung und/oder zur Zuluftvorerwärmung für die Gewerbebetriebe könnte damit sowohl Kühlenergie in den Modeverkaufsflächen als auch Heizenergie einsparen.

Nachstehend sind Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Wärmelasten Beleuchtung	100-500W/m ²	200W/m ²
Temperaturniveau	30-35°C	
Wirkungsgrad Abwärmenutzung	50-70%	60%
Gesamtwirkungsgrad Einspeisung Warmwasserbereitung		35%
Gesamtwirkungsgrad Einspeisung Zuluftvorerwärmung		45%

6.7. Deckung des Energiebedarfs durch erneuerbare Energiequellen

6.7.1. Passivsolare Einträge

Passivsolare Einträge haben in Abhängigkeit von Orientierung und Größe der Verglasungsflächen vor allem die folgenden Wirkungen auf Gebäude:

- Reduzierung des Heizwärmebedarfs
- Mögliche Überhitzung im Sommer

Es handelt sich um das bedeutendste und kostengünstigste System zur Nutzung von Sonnenenergie. Um die Auswirkung auf den Heizwärme- und Kühlbedarf darzustellen, wurden Einzelraummodule im Bereich Wohnung und Büro für die folgenden Systeme berechnet:

- 30%, 55% und 80% Fensteranteil an der Außenfassade jeweils für die 4 Haupthimmelsrichtungen

- Außenliegende und innenliegende Verschattung

Die Unterschiede in den Investitionskosten werden nicht berücksichtigt, da nicht im Bereich Haustechnik aufscheinend.

6.7.2. Thermische Kollektoren

Für die Ausrüstung der Gebäude mit gemischter Nutzung wurden die folgenden Wasserkollektoren eingesetzt:

- Flachkollektor mit selektiv beschichtetem Absorber: Die Erträge liegen bei idealer Neigung in etwa bei 400-500kWh/m² und Jahr, sie werden vermehrt direkt in die Außenhaut (Außenwände, Dach) integriert.
- Vakuum-Röhrenkollektoren und hocheffiziente Flachkollektoren (evakuiert oder reduzierte Konvektionsverluste durch Folien) haben gerade in der Übergangszeit einen deutlich höheren Ertrag und liefern deutlich höhere Wassertemperaturen, wie sie insbesondere in der solaren Kühlung erforderlich sind. Über das Jahr sind Erträge von ca. 600 kWh/m²Jahr erreichbar.

In der nachfolgenden Tabelle sind die verwendeten technischen Kenndaten dargestellt:

	Hocheffizienter Flachkollektor	Röhrenkollektor
η_0	0.806	0.723
a_1	3.25	1.34
a_2	0.014	0.038

Damit ergeben sich die folgenden Kennlinien:

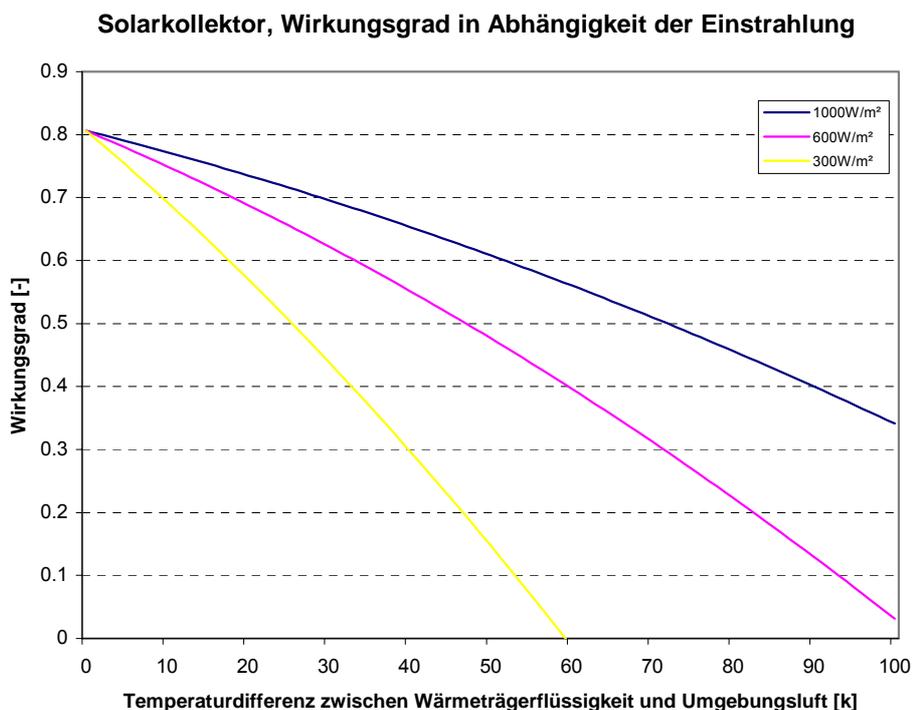


Abbildung 26 – Solarkollektor, Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Einstrahlung

Für eine vereinfachte Berechnung wird je nach Einsatzzweck des Kollektors von den folgenden Randbedingungen ausgegangen:

	Warmwasserbereitung	Solare Kühlung
Mittlere Temperatur Wärmeträgerflüssigkeit	50°C	90°C

Leitungs- und Pufferspeicherverluste werden mit 15% des Ertrages angenommen

6.7.3. Wärme/Kälte Grundwasser

Eine interessante Möglichkeit zur Nutzung von Umweltwärme stellt die Nutzung der Wärme, bzw. Kälte des Grundwassers über Piloten dar. Gerade in den letzten Jahren wurde eine Reihe von Büro- und Verwaltungsgebäude in Österreich damit ausgerüstet. Die Dimensionierung derartiger Anlage hängt stark vom Temperaturniveau des Grundwasser über das gesamte Jahr und teilweise von der entzogenen Energie ab. Für eine grobe Abschätzung können die folgenden Annahmen gemacht werden.

	Sommer und Übergangszeit	Winter
Funktion	Kühlen	Heizen
Jahresarbeitszahl	4.5	3.5

6.7.4. Wärmerückgewinnung Lüftung

Die Wärmerückgewinnung der in der Abluft enthaltenen Energie ist im Büroktor bereits Standard. Im Wohnungs- und Gewerbebereich besteht allerdings ein erheblicher Aufholbedarf. Zudem werden meist auch im Bürobau keine hocheffizienten Wärmetauscher (Wirkungsgrad > 75%) eingesetzt.

Für die Berechnungen wird von einem dezentralen Lüftungsgerät ausgegangen. Die Unterschiede zu zentralen Lüftungsanlagen sind aus energetischer Sicht (von den erreichbaren Wirkungsgraden und vom Verbrauch an elektrischer Energie für die Ventilatoren abgesehen) vergleichsweise gering.

Für die Berechnungen wurde von den folgenden Kenndaten ausgegangen:

Wirkungsgrad Wärmerückgewinnung [%]	70
Verbrauch elektrische Energie [W/m³]	1
Regelung	Ab Außentemperatur > 17°C, direkt Außenluftansaugung (Bypass)

6.7.5. Solare Kühlung

Durch das Verfahren der solaren Kühlung kann im Vergleich zur herkömmlichen mechanischen Kälteerzeugung hochwertige elektrische Energie eingespart werden. Zur Nutzung von Solarenergie kommen sorptionsgestützte Kälteanlagen zum Einsatz, die entweder ein- oder zweistufig ausgelegt sind. In den meisten in Europa eingesetzten sorptionsgestützten Anlagen kommt derzeit als Wärmequelle vor allem Kraft-Wärme-Kopplungen zum Einsatz, Pilotanlagen wurden allerdings bereits mit solarer Wärmeerzeugung realisiert [AEE 2002].

Entscheidend für eine primärenergetische Entlastung durch solare Klimatisierung ist ein hoher solarer Deckungsanteil, der je nach Anlagenkonzept über 40-60% liegen muss [Henning 2002a]. Das Wärmeverhältnis (COP) von derzeit angebotenen Anlagen liegt zwischen 0.3 bis ca. 1.2.

Für die Berechnung wird von den folgenden Kenndaten ausgegangen [nach Henning 2002a]:

Verfahrensprinzip	Kaltwassererzeugung, festes Sorptionsmittel
Technologie	Adsorptionskältemaschine
Marktverfügbare Technik	70-1050 kW Kälte
Wärmeverhältnis (COP)	0.5
Typische Antriebstemperaturen	60-90°C
Solarkollektoren	Hocheffizienter Flachkollektor

Für den Solarkollektor wird eine Betriebstemperatur von 90°C angenommen, der Wirkungsgrad entspricht den Kenndaten des oben beschriebenen Kollektors (Abschnitt thermische Kollektoren).

6.7.6. Kühlung nächtliche Querlüftung

Die Kühlung eines Gebäudes durch verstärkten nächtlichen Luftwechsel in den warmen Sommermonaten ist ein günstiges und effizientes Verfahren, mit dem je nach Bauweise und erreichbaren Luftwechsel 20-40W/m² an Kühlleistung erbracht werden können.

Alle Wohnungsvarianten werden mit nächtlicher Querlüftung gerechnet. In diesem Projekt liegt der Fokus auf der energietechnischen Seite, daher werden für die Büronutzung 2 Varianten mit verstärktem nächtlichem Luftwechsel gerechnet.

Nachfolgend sind Varianten und Annahmen dargestellt:

Regelung	Ablüften zwischen 22.00 und 6.00Uhr, wenn Raumlufttemperatur über 24°C, abkühlen bis auf 20°C
Wohnung	
Nächtlicher Luftwechsel	3-facher Luftwechsel
Büro	
Variante 1	Ohne abgehängte Decke, 2-facher Luftwechsel
Variante 2	Ohne abgehängte Decke, 4-facher Luftwechsel

6.7.7. Holzessel

Für die Nutzung von Holz im innerstädtischen Bereich sind insbesondere Pellets als Energieträger interessant. Um diese zu nutzen, ist allerdings auch ein entsprechender Lagerraum vorzusehen.

Für die Berechnung wurden die folgenden technischen Kennwerte verwendet:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Jahresnutzungsgrad	75-85%	80%

elektrische Hilfsenergie		3%
--------------------------	--	----

6.7.8. Dezentrale Kraft-Wärmekopplung

In den letzten Jahren kamen neben Kraft-Wärmekopplungs-Anlagen großer Leistungen auch Anlagen auf den Markt, die sich für die Energiedeckung von Einzelgebäude sehr gut eignen. Betrieben werden diese Anlagen geringer Leistung mit Diesel oder Pflanzenöl (z.B. Marke Dax). Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit dezentraler Anlagen ist eine hohe Anzahl an Betriebsstunden über das Jahr. Da Büro- und Gewerbenutzung in dieser Hinsicht keine befriedigenden Laufzeiten bieten, ist gerade die Verbindung mit Wohneinheiten mit deren vergleichsweise konstanten Bedarf an elektrischer Energie besonders interessant.

Nachstehend sind übliche Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Jahresnutzungsgrad	75-80%	80%
Stromanteil	35-40%	40%
Leistung	>70kW	Module a 70kW, in der Berechnung gleitend

6.7.9. Photovoltaik

Für den innerstädtischen Bereich kommen netzgekoppelte Solaranlagen in Betracht. Die Solarmodule können sowohl in die Fassade als auch am Dach integriert werden.

Nachstehend sind übliche Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Modulwirkungsgrad	5-15%%	10%
Gesamtwirkungsgrad inkl. Wechselrichter		8%

6.8. Konventionelle Deckung des Energiebedarfs

6.8.1. Erdgaskessel

Für die Nutzung von Erdgas kommen Niedertemperatur- und Brennwertkessel zum Einsatz. Die folgenden Kennwerte wurden in den Berechnungen der Varianten verwendet:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Brennwertkessel		
Jahresnutzungsgrad	95-100%	97%
elektrische Hilfsenergie		3%

Niedertemperaturkessel		
Jahresnutzungsgrad	85-90%	
elektrische Hilfsenergie		

6.8.2. Heizölkessel

Die Nutzung von Heizöl Leicht ist im innerstädtischen Bereich vergleichsweise selten, allerdings im Gewerbebereich durchaus möglich. Für die Nutzung von Heizöl Leicht kommen Niedertemperatur- und Brennwertkessel zum Einsatz. Die folgenden Kennwerte wurden in den Berechnungen der Varianten verwendet:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Brennwertkessel		
Jahresnutzungsgrad	95-100%	96%
elektrische Hilfsenergie		3%
Niedertemperaturkessel		
Jahresnutzungsgrad	85-90%	
elektrische Hilfsenergie		

Die Deckung des thermischen Endenergiebedarfs mittels Erdgas wird für die Berechnung der „konventionellen Ausgangsvariante“ verwendet.

6.8.3. Fernwärme

Gerade im innerstädtischen Bereich ist die Nutzung von Fernwärme eine interessante Alternative. In Wien wird diese vor allem mittels Kraft-Wärmekopplung (Erdgas/Erdöl) bereitgestellt, über 20% kommen aus der Müllverbrennung. Spitzenleistungen werden mittels Erdgas/Erdöl-Kessel zur Verfügung gestellt.

	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Jahresnutzungsgrad (Übergabestation)	95%

6.8.4. Mechanische Kälteerzeugung

Die Effizienz von Kompressionskältemaschinen hängt von einer Reihe von Einflussgrößen ab, wobei insbesondere

- die Kälteabgabe (Kühldecken, Umluftkühlung)
- die Rückkühlung
- Typ des Verdichters
- Lastverhalten

bestimmend sind. Der Aufwand für eine eventuell erforderliche Entfeuchtung wird nicht berücksichtigt. Nachstehend sind übliche Kennwerte und die verwendeten Kennzahlen dargestellt:

	Kennwerte	In den Berechnungen verwendete Kennwerte
Jahresarbeitszahl	3-4.5	3.5

6.9. Förderungen

Im folgenden geben wir einen kurzen Überblick über energierelevante Förderungen auf Landes-, Bund- und EU-Ebene gegeben. Hierbei werden Förderungen, die von Unternehmen in Anspruch genommen werden können, dargestellt. Als Zielgebiet wird Wien festgelegt. Detaillierte Angaben finden sich auf den Web Seiten der Energieverwertungsagentur (E.V.A), <http://www.eva.ac.at> und der Kommunalkredit Austria AG <http://www.kommunalkredit.at>.

6.9.1. Förderungen durch das Bundesland Wien

1. Wohnbauförderung

Im Rahmen der Wohnbauförderung gibt es die Möglichkeit zur Förderung von energiesparenden Maßnahmen und umweltschonenden Energieformen in Mietwohnungen, Eigentumswohnungen, Eigenheimen und Kleingartenwohnhäusern.

Neubauten müssen u.a. einen baulichen Wärmeschutz aufweisen, der die Mindestanforderungen des spezifischen Wärmeverlustes der jeweiligen Anforderungsklasse erfüllt. Die Werte liegen zwischen 0,36 W/(m³K) für die Anforderungsklasse A und 0,20 W/(m³K) für die Anforderungsklasse I.

Die Förderung erfolgt in Form von rückzahlbaren Förderungsdarlehen und beträgt für:

Eigentumswohnungen, Eigenheime und Geschäfte sowie Dachgeschossausbauten zum Eigenbedarf EUR 365,- bis EUR 440,- pro m² Wohnnutzfläche

Mietwohnungen und Heime EUR 510,- bis EUR 585,- pro m² Wohnnutzfläche + Superförderung EUR 150,- pro m² Wohnnutzfläche

6.9.2. Förderungen durch den Bund

1. Biomasse Nahwärme

Förderungsgegenstand:

- Heizzentrale inklusive maschinelle Einrichtung, Lagerhalle und Wärmeverteilnetz zur großräumigen Wärmeversorgung
- Gekoppelte Solaranlage, sofern sie die Wirtschaftlichkeit des Gesamtprojektes erhöht.

Förderungsvoraussetzungen:

- Die technisch-wirtschaftlichen Standards für Biomasse-Fernheizwerke laut ÖKL-Merkblatt Nr. 67 i.d.g.F. sind grundsätzlich zu erfüllen.
- Der Antrag muss vor Baubeginn bzw. Liefertermin bei der Kommunalkredit bzw. bei einer der Landesförderungsstellen einlangen.
- Die gesamten umweltrelevanten Investitionskosten müssen mindestens 35.000,- Euro betragen.
- Eine Kofinanzierung des jeweiligen Bundeslandes (im Verhältnis Bund 60 % und Land 40 %) ist nachzuweisen.

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

2. Stromproduzierende Anlagen

Förderungsgegenstand:

a. Anlagen zur Eigenversorgung

Strom aus Windkraft, Photovoltaik in Inselanlagen, Biogas (Anlagen, die nicht ins öffentliche Netz einspeisen).

b. Netzgekoppelte Ökostromanlagen gemäß EIWOG

Hier sind nur besondere, technologiebedingte Anlagenteile förderungsfähig, beispielsweise für:

- Windkraftanlagen:
Rotorblattheizung, Zuwegekosten, Leitungskosten und Kosten für Umspannwerke, wenn diese über die durchschnittlichen Kosten hinausgehen;
- Biogasanlagen:
Gasleitungen bei räumlich getrennten Standorten von Sammelbehälter und Kraftwerk;
- Deponiegas:
Gasleitungen bei räumlich getrennten Standorten von Sammelbehälter und Kraftwerk.

c. Wärmeverteilnetze zur Abwärmenutzung

Sind im Rahmen des Förderungsschwerpunktes "Wärmeverteilung" zu beantragen.

Förderungsvoraussetzungen:

- Das Ansuchen muss vor Baubeginn bzw. Liefertermin bei der Kommunalkredit Austria AG einlangen.
- Die gesamten umweltrelevanten Investitionskosten müssen mindestens EUR 10.000,- betragen.

Art und Höhe der Förderung:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

3. Solaranlagen

Förderungsgegenstand

- Solaranlage zur Warmwasserbereitung oder zur teilsolaren Raumheizung inkl. Verrohrung, Wärmespeicher, Verteilernetze;
- Solare Großanlagen

Förderungsvoraussetzungen

- Ein ÖNORM-, DIN- oder ISO-Prüfbericht zum beantragten Kollektor ist vorzulegen.
- Der Antrag muss vor Baubeginn bzw. Liefertermin bei der Kommunalkredit Austria AG einlangen.
- Das förderbare Investitionsvolumen muss mindestens EUR 10.000,- betragen.

Art und Höhe der Finanzhilfe

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

4. Effiziente Energienutzung

Förderungsgegenstand:

- Energiesparmaßnahmen in Anlehnung an die jeweiligen Energiebranchenkonzepte;
- Betriebliche Energiesparmaßnahmen wie z. B. Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen;
- Industrielle Abwärmenutzung: Wärmeauskopplung und Wärmeverteilung;
- Optimierung von Regelungen

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

5. Biomasse Einzelanlagen und –Mikronetze

Förderungsgegenstand:

- Gefördert werden Biomassefeuerungen zur zentralen Versorgung von betrieblich genutzten Objekten.
- Automatisch beschickte Biomassefeuerungsanlagen (Feuerungsanlage, Beschickung, Rauchgasreinigung)
- Stückholzkessel in Zentralheizungssystemen (nur Kessel mit Typenprüfung ausschließlich für Holz, keine Kachelöfen, keine Allesbrenner)
- Nebenkosten (z. B. Installationen, Heizhaus, Spänesilo, Zerspaner bzw. Hacker etc.) können mitgefördert werden, jedoch maximal bis zu 75% der Kosten der Feuerungsanlage.
- Mikronetze für die kleinräumige Wärmeversorgung mehrerer Objekte

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

6. Biomasse Kraft-Wärme-Kopplung

Förderungsgegenstand:

Mit fester oder flüssiger Biomasse betriebene Anlagen zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung für die Eigenversorgung sowie netzgekoppelte Anlagen unter Abzug der tariffinanzierten Anlagenteile. Der Wärmeanteil wird auch bei netzgekoppelten Anlagen zur Gänze gefördert.

Förderungsfähig sind:

- Automatisch beschickte Biomassefeuerungsanlagen (Feuerungsanlage, Beschickung, Rauchgasreinigung)
- Kessel (Dampfkessel, Thermoölkessel)
- Verstromung (Dampfturbine, BHKW etc.)
- Wärmeverteilnetz

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

7. Fossile Kraft-Wärme-Kopplung

Der Einsatz von fossilen Brennstoffen soll so effizient wie möglich gestaltet und die wirtschaftliche Attraktivität der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme in KWK-Anlagen verbessert werden.

Förderungsgegenstand:

Mit Erdgas oder Flüssiggas befeuerte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, die überwiegend zur kombinierten Strom- und Wärmeversorgung von Betrieben eingesetzt werden bis zu einer maximalen Leistung von 2 MW_{th}. Darüber hinaus werden nur Wärmeauskopplungen bei bestehenden Anlagen gefördert.

Förderungsfähig sind:

- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- Abgasreinigungsanlagen
- Brennstoffzellen

Nicht förderungsfähig sind Gasanschluss, Gaskessel und Übergabestation, Flüssiggastank.

Art und Höhe der Finanzhilfe:

Die Förderung wird als nicht rückzahlbarer Investitionszuschuss ausbezahlt.

Der Förderungssatz beträgt im Rahmen der "de-minimis"-Förderung 30 % der umweltrelevanten Investitionskosten (über "de-minimis" max. 40% der umweltrelevanten Mehrinvestitionskosten).

Kontaktadresse: Kommunalkredit Austria AG

6.9.3. Förderungen durch die EU

1. Förderprogramm "Wachstum und Umwelt"

Förderungswerber:

Unternehmen aus Gewerbe, Handel, Fremdenverkehr, Landwirtschaft, Verkehr sowie freie Berufe mit höchstens 100 Mitarbeitern, an denen ein größeres Unternehmen zu nicht mehr als einem Drittel beteiligt sein darf. Das Anlagevermögen darf höchstens EUR 75 Mio. betragen. Das Unternehmen muss seit mindestens 2 Jahren bestehen. Es werden keine "Contracter" gefördert.

Förderungsgegenstand:

Gefördert werden u.a. folgende **Energiesparmaßnahmen**:

- Energie- und wassersparende Anlagen
- Ausrüstungen zum Reduzieren des Energieverbrauchs
- Umstellung der Energiequelle (Öl, Gas, Holz, Kohle, Strom)
- Energierückgewinnung

oder der Einsatz von **Alternativenergie**:

- Solaranlagen
- Windkraftwerke
- Energiegewinnung aus Müll (Verbrennung)
- Wärmepumpen (Reduktion des Ölverbrauchs)
- Wärmetauscher, die Wärme oder Strom aus Trocknungsprozessen und/oder Abgasen gewinnen
- Biogas
- Nutzung der Wasserkraft für die Energiegewinnung oder für Antriebszwecke
- Verbrennung von Holzabfällen für die Energiegewinnung

Art und Höhe der Förderung:

Der Europäische Investitionsfonds übernimmt für bis zu 50 % der Projektkosten eine Ausfallhaftung. Daher bieten die beteiligten Banken Kredite bis max. EUR 1 Mio. zu günstigen Konditionen an. Die Konditionen variieren bankabhängig.

Die Kreditmittel können mit regionalen, nationalen und EU-Förderungen kombiniert werden. In Österreich sind die Bank Austria und die Raiffeisenzentralbank (RZB) Vertragspartner des Europäischen Investitionsfonds.

Kontaktadresse: Bank Austria, EU-Finanzierung; RZB, Investitionsfinanzierungen

7. Entwicklung einer Mischnutzungstypologie

7.1. Einleitung

Im folgenden sollen die Konzepte und Methoden, die in den vorherigen Kapiteln erarbeitet wurden, anhand von drei exemplarischen Studien erprobt werden. Es wurden drei unterschiedliche Typen von Standorten innerhalb von dicht bebauten Stadtteilen ausgewählt und dafür drei Bebauungstypen entwickelt, die einen möglichst typologischen Charakter aufweisen.

Folgende drei Typen wurden für die genauere Untersuchung ausgewählt:

- Typ 1: Kompakter Baukörper in Baulücke
- Typ 2: Blockrandbebauung auf städtischer Brachfläche
- Typ 3: Verdichtung in Form von Hof- und Blockrandbebauung

Die ausgearbeiteten Bebauungsvorschläge entsprechen den typischen Baukörperlösungen aus der Praxis.

In der Untersuchung werden für jeden Typ folgende Punkte dargestellt:

- Standort
- Standortumfeld
- Planungsgrundlage
- Gebäudebeschreibung
- Energetische Entwurfsüberlegungen

Im abschließenden Kapitel „Energetische Bewertung“ werden diese drei Typen dann vergleichend bezüglich des energetischen Verhaltens beurteilt.

7.2. Typ 1: Kompakter Baukörper in Baulücke (Projekt Gürtel)

7.2.1. Standort

Adresse:	A-1170 Wien, Hernalser Gürtel 1
Größe der Parzelle:	~ 600 m ²
Lage:	Blockrand
Umgebung:	Wohn-/Mischgebiet
Erschließung:	direkt von der Straße (Veronikagasse)
Dichte der Umgebung:	GFZ > 1,0
Abschirmung:	starke Belastung durch Gürtel
Erweiterbarkeit/Variabilität:	sehr eingeschränkt, gegebenenfalls vertikal
Funktionsüberlagerung:	Geschossmischung, Gebäudemischung
Probleme:	geringe Abschirmmöglichkeiten
Straßenbild:	Von Wohnnutzung geprägt

7.2.2. Standortumfeld

Die westlichen Bezirke in Wien sind durch ein Ost-West Gefälle bezüglich der Wohnqualität gekennzeichnet. Die Dichte der Bebauung nimmt von West nach Ost zu. Die Gürtelregion weist eine dichte innerstädtische Bebauungsstruktur auf. Durch Strukturverbesserungsmaßnahmen der letzten Jahre wurde diese Zone jedoch stark aufgewertet.

Der Standort liegt am süd-östlichen Rand des 17. Wiener Gemeindebezirks Hernalers am Hernalser Gürtel, direkt an der Bezirksgrenze zum 16. Wiener Gemeindebezirk. Der Standort ist an das hochrangige Straßennetz (Gürtel) für Individualverkehr als auch an das öffentliche Netz (U6) angeschlossen. Die Distanz zur U6 Haltestelle Lerchenfelder Straße beträgt nur rund 100m. Die Ost-West Verbindung wird durch die Anbindung an die Straßenbahnlinie J hergestellt.

Die Liegenschaft wird von den Straßenzügen Hernalser Gürtel – verlängerte Friedmanngasse – Veronikagasse begrenzt und bildet den südlichen Abschluss des Blocks zwischen Veronikagasse und Hernalser Gürtel. Die Liegenschaft ist ein markanter Standort am äußeren Gürtel mit einer freien Südfront mit Blick auf einen kleinen Park (Grünfläche). Die östliche Fassade ist auf den Hernalser Gürtel ausgerichtet, die westliche Front blickt zur Veronikagasse. Die Zulieferung kann über die Veronikagasse erfolgen.

Das Umfeld des Standorts ist durch Wohnnutzung geprägt. Zentrum der Aktivitäten sind Gastronomiebetriebe in der Gürtelzone zwischen Alserstraße und Thaliastraße. Die Nahversorgung ist durch die Einkaufsstraßen Lerchenfelderstraße (stadteinwärts), Neulerchenfelderstraße, und Thaliastraße (stadtauswärts) gegeben. Darüber hinaus ist der Brunnenmarkt in unmittelbarer Umgebung zum Standort.

Die westlichen Bezirke Wiens (15., 16., 17. Bezirk) sind traditionell durch kleinere Betriebe gekennzeichnet, die in Hoflagen in dichter Blockbebauung angesiedelt sind. Für diese Betriebe ist eine Erweiterung am Standort oft schwer bis gar nicht durchführbar. Andererseits sind diese Betriebe oft als Nahversorger von der Kundschaft in der unmittelbaren Umgebung abhängig. Ein Standortwechsel über eine größere Distanz wird daher oft nicht angestrebt.



Abbildung – Grundstück Hernalser Gürtel, Ansicht von Süd-Ost



Abbildung 27 – Grundstück Hernalser Gürtel, Ansicht von Süd-West

7.2.3. Planungsgrundlage

Plandokument Nr. 6054, MA 21 – Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vom 29. September 1989

Bauklasse (§75): V

Bauweise (§76): geschlossene Bauweise

Flächenwidmung (§4): Gemischtes Baugebiet

Maximale Gebäudehöhe: 20 m

Sonstige Bestimmungen (Auszug):

- Entlang der Baulinie dürfen Baumassen nicht gestaffelt werden.
- Die Dachneigung darf 35 Grad nicht unterschreiten.
- Hauptfenster von Wohnungen dürfen zur Verkehrsfläche des Hernalser Gürtels nur dann gerichtet sein, wenn die Fußbodenoberkante mindestens 6,00 m über dem Niveau der angrenzenden Verkehrsfläche liegt.



Abbildung 28 – Ausschnitt Flächenwidmungs- und Bebauungsplan
Quelle: Plandokument Nr. 6054, MA 21

7.2.4. Gebäudebeschreibung

Das Projekt sieht einen geschlossenen Baukörper mit 3 Hauptfassaden (Ost, Süd, West) und einer Hoffassade (Nord) vor. Die Gebäudehöhe ist mit 20 m festgelegt. Das Gebäudevolumen beträgt ca. 13.500 m³, die Bruttogeschossfläche beträgt ca. 2.800 m²

Der Baukörper ist in 2 Trakte mit Ost-West Orientierung aufgeteilt, längs des Hernalser Gürtels und der Veronikagasse, mit einer Trakttiefe von 9,20 m. Entlang der Südfassade ist ebenfalls ein durchgängiger Trakt mit einer Tiefe von 9,20 m angeordnet. Die Kernzone ist als Atrium ausgebildet, die der Erschließung des Gebäudes dient und vom Dach belichtet wird.

Die Erschließung des Gebäudes erfolgt von der Veronikagasse aus. Der Gebäudeeingang befindet sich an der Nord-/West Ecke des Gebäudes. Neben dem Eingang befindet sich auch die Abfahrt in die Tiefgarage und die Laderampe für die Zu- und Auslieferung für die Gewerbebetriebe.

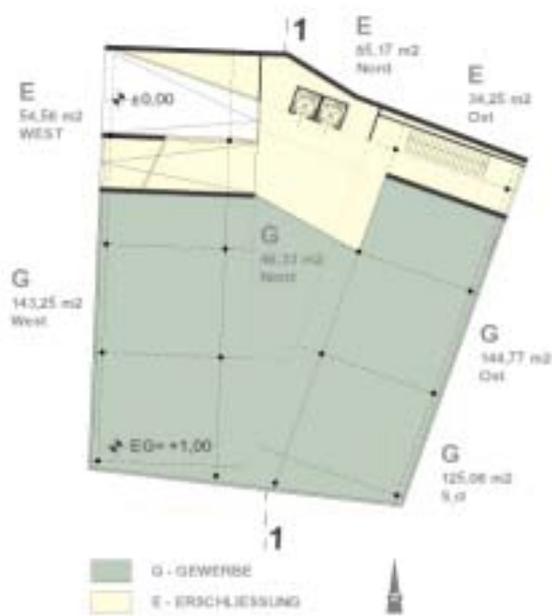
Die Zonierung des Gebäudes sieht eine Trennung von Gewerbe- und Wohnflächen auf Gebäudeteil vor. Der dem Hernalser Gürtel zugewandte Gebäudeteil wird für Gewerbenutzung vorgesehen, für den Gebäudeteil entlang der Veronikagasse wird ab dem 2.OG Wohnnutzung vorgesehen. Die beiden Gebäudeteile sind durch das Atrium voneinander getrennt, um eine beidseitige Beeinträchtigung zu vermeiden. Das EG und 1.OG sind ganzflächig für die Gewerbenutzung ausgelegt.

Die Erschließung erfolgt über die Eingangshalle (Atrium), sowie über das im Nordosten gelegene Stiegenhaus mit Lastenaufzug. Vom Stiegenhaus werden die einzelnen Geschosse über Laubengänge erschlossen. Eine getrennte Wegführung für Wohn- und Gewerbenutzung ist dabei vorgesehen. Personenaufzüge sind an der Nordwand des Atrium angeordnet und können gemeinsam von Wohn- und Gewerbenutzern benutzt werden.

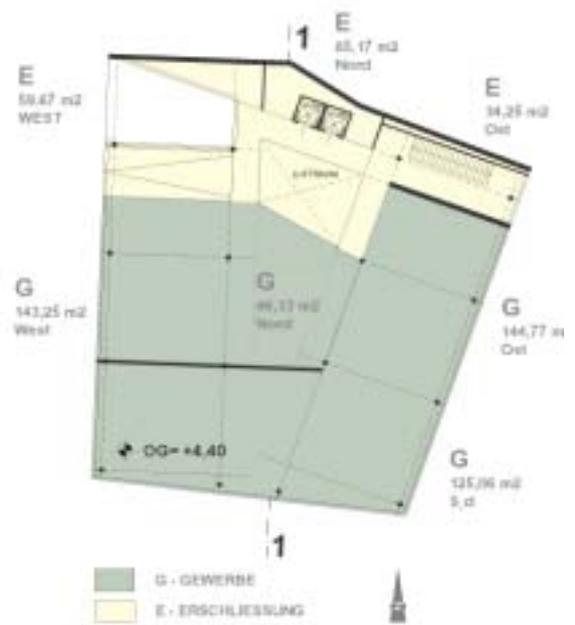
Die Brutto-Geschosshöhe ist für alle Nutzungsarten gleich mit 3,40 m angenommen. Die Nutzung wird nur durch den unterschiedlichen Innenausbau festgelegt. Dadurch ist auch eine flexible Nutzung möglich. Das Dachgeschoss ist ausgebaut und über Maisonnettentypen den darunterliegenden Einheiten zugeordnet.

Das folgende Bild zeigt die Grundrisse von EG, 1.OG, und Regelgeschoss.

ERDGESCHOSS



OBERGESCHOSS



REGELGESCHOSS

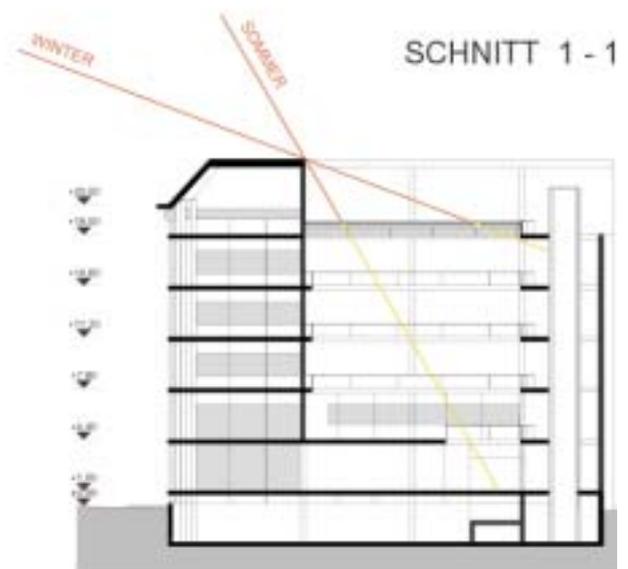
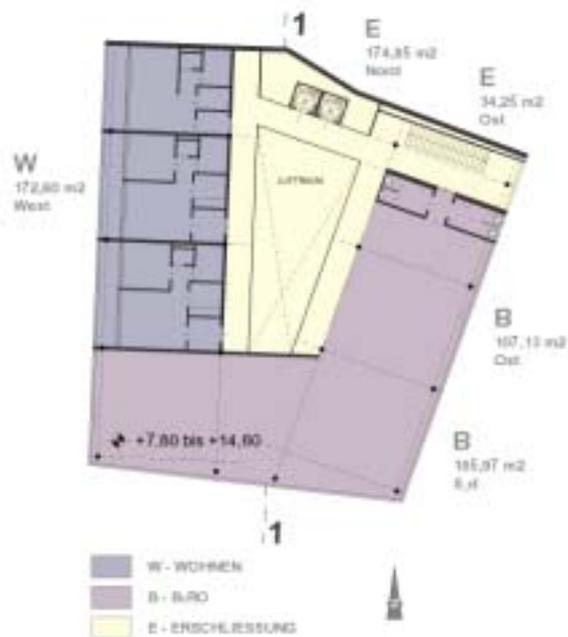


Abbildung 29 – Grundrisse Hernalser Gürtel, EG, 1.OG, Regelgeschoss und Schnitt, M = 1:500

Die Flächenverhältnisse der unterschiedlichen Nutzung sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Projekt Gürtel

Bezeichnung	Anzahl	Nutzung	Orientierung	Anteil Grundfläche [m ²]	Fassadenlänge [m]	Floor2-Floor [m]	Fensterfläche [% Wandfläche]	Gesamtgrundfläche [m ²]
1.A	2	Erschliessung	West	54,56	9,00	3,40	80,00	109,12
1.B	2	Gewerbe	West	143,25	19,00	3,40	55,00	286,50
1.C	2	Gewerbe	Süd	62,53	10,40	3,40	80,00	125,06
1.D	2	Gewerbe	Süd	62,53	10,40	3,40	80,00	125,06
1.E	2	Gewerbe	Ost	144,77	20,50	3,40	80,00	289,54
1.F	2	Erschliessung	Ost	34,25	3,70	3,40	30,00	68,50
1.G	1	Erschliessung	Nord	85,17	7,00	3,40	0,00	85,17
2.A	4	Wohnen	West	172,60	20,40	3,40	55,00	690,40
2.B	4	Büro	Süd	185,97	20,80	3,40	55,00	743,88
2.C	4	Büro	Ost	117,13	12,60	3,40	55,00	468,52
2.D	4	Erschliessung	Ost	34,25	3,70	3,40	30,00	137,00
2.E	1	Erschliessung	Nord	174,00	13,00	15,60	0,00	174,00
Gesamt								3302,75
Raumtiefe im mittel [m]								4,93

Abbildung 30 - Flächenaufstellung Geschossfläche und anteilige Fassadenfensterfläche



Abbildung 31 – Baukörperstudie von Süd-West



Abbildung 32 – Perspektive von Süd-West



Abbildung 33 – Perspektive von Süd-Ost

7.2.5. Energetische Entwurfsüberlegungen

Dieser Typ ist für dichtverbautes Gebiet in der Stadt geeignet. Der Baukörper ist sehr kompakt und zeichnet sich durch ein gutes Oberflächen/Volumen Verhältnis aus. Das Atrium, das als Eingangsbereich und Erschließungsbereich genutzt wird, wirkt auch als passiv solarer Gebäudeteil.

Heizung

Das Gebäude wird in zwei Temperaturzonen aufgeteilt. Das Atrium wird nicht beheizt und kann daher in einem Temperaturbereich von 12 – 18 Grad Celsius betrieben werden. Die Aufenthaltsräume (Gewerbe, Wohnen) werden entsprechend der jeweiligen Tätigkeiten temperiert. Die Heizung ist individuell steuerbar und wird über dezentrale Einheiten betrieben. Das Atrium wirkt als Puffer, dadurch können die Transmissions- und Infiltrationswärmeverluste verringert werden.. Passiv solare Wärmegewinne können an die angrenzenden Gebäudeteile abgegeben werden. Die gewonnene solare Wärmeeinträge werden auch in der massiven Tragstruktur (Laubengang) gespeichert.

Tageslichtnutzung

Die Geschossflächen können sowohl über die Fassaden als auch über das Atrium mit natürlichen Licht versorgt werden. Das Atrium ist mit einem transparenten Dach in leichter Giebelform ausgebildet. Die Nordseite des Atriums ist nicht transparent ausgebildet, um einen erhöhten Wärmeverlust zu vermeiden. Durch die Pufferwirkung des Atriums können die transparenten Anteile der zum Atrium abschließenden Wandflächen erhöht werden, ohne eine Beeinträchtigung des Gesamtenergieverbrauchs in Kauf nehmen zu müssen. Um eine gleichmäßige Ausleuchtung der Geschossflächen zu erzielen, muss der Anteil der transparenten Wandflächen mit steigender Geschosszahl abnehmen. Für eine gute Lichtverteilung ist eine geeignete Oberflächenausbildung im Atrium vorzusehen.

Kühlung

Um einer Überhitzung vorzubeugen, sind die betroffenen Fassaden (insbesondere Ost- und Westfassade) mit geeigneter Verschattung zu versehen. Durch Ausbildung der Verschattungselemente als Lichtlenkelemente kann zusätzlich der Tageslichtanteil erhöht werden. Für eine natürliche Kühlung kann der thermische Auftrieb im Atrium genützt werden und eine hervorragende Durchlüftung erreicht werden.

7.3. Typ 2: Blockrandbebauung auf städtischer Brachfläche (Projekt Manner)

7.3.1. Standort

Adresse:	A-1170 Wien, Mayssengasse 28-30
Größe der Parzelle:	~ 4.320 m ²
Lage:	Blockrand
Umgebung:	Wohn-/Mischgebiet
Erschließung:	direkt von der Straße (Maysseng., Horneckg., Geblerg.)
Dichte der Umgebung:	GFZ > 1,0
Abschirmung:	teilweise Belastung durch Manner Fabrik
Erweiterbarkeit/Variabilität:	eingeschränkt, teilweise durch Hofbebauung
Funktionsüberlagerung:	Gebäudemischung
Probleme:	Emissionsbelastung durch Manner Fabrik
Straßenbild:	Von Wohn- und Mischnutzung geprägt

7.3.2. Standortumfeld

Das Objekt befindet sich im 17. Wiener Gemeindebezirk in der Zone zwischen Gürtel und Wattgasse. Diese Zone ist durch dichte Bebauung geprägt. Die Region entlang der Wattgasse ist durch eingestreute Gewerbestandorte gekennzeichnet, die teilweise ganze Blöcke einnehmen. Einige der Gewerbestandorte sind nach einer Revitalisierung durch Mischfunktionen mit starkem Wohnanteil ersetzt worden. Einige Großbetriebe (Ottakringer Brauerei, Manner Schokoladenfabrik) sind ebenfalls im Umfeld angesiedelt.

Der Standort befindet sich am Gelände der Manner Schokoladenfabrik. Das Grundstück wird derzeit als Parkplatz und Verladeplatz verwendet. Die Liegenschaft wird von den Straßenzügen Mayssengasse (Süden), Horneckgasse (Osten), Geblergasse (Norden) begrenzt. Im Westen verläuft die Klopstockgasse, die jedoch für den normalen Verkehr gesperrt ist. Entlang der Klopstockgasse verläuft auch die Fassade des bestehenden Fabrikgebäudes.

Die Anbindung an das Straßennetz erfolgt am besten über die abgesperrte Klopstockgasse. Diese ist auch laut Flächenwidmungsplan bis zu einer lichten Höhe von 4,5 m von Überbauung freizuhalten. Die Horneckgasse hat mehr den Charakter einer Wohnstrasse und sollte von Durchzugsverkehr abgeschirmt werden. Die Anbindung an das hochrangige Straßennetz erfolgt über die Wattgasse (Nord – Süd), die wiederum an die Hernalser Hauptstrasse und Ottakringer Hauptstrasse anbindet (Ost – West). Die Anbindung an das öffentliche Netz erfolgt über die Straßenbahnlinie 44, 9 und Autobuslinie 48A.

Das Umfeld des Standorts ist durch Wohnnutzung mit eingestreuten Gewerbebetrieben geprägt. Die Nahversorgung ist durch die Einkaufsstrassen Ottakringerstrasse und Thaliastrasse sowie Hernalser Hautstrasse gegeben.



Abbildung 34 – Grundstück Mayssengasse, Ansicht Süd-Ost



Abbildung 35 – Grundstück Maysengasse, Ansicht Nord-Ost

7.3.3. Planungsgrundlage

Plandokument Nr. 7151, MA 21 A – Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vom 29. April 1999

Bauklasse (§75): III

Bauweise (§76): geschlossene Bauweise

Flächenwidmung (§4): Gemischtes Baugebiet - Betriebsbaugebiet

Sonstige Bestimmungen (Auszug):

- Der höchste Punkt des Daches darf nicht höher als 4,5 m über der Gebäudehöhe liegen.
- Die Dachneigung darf an den zur Baulinie orientierten Schauseiten 35 Grad nicht unterschreiten.
- Auf der Fläche der Verlängerten Klopstockgasse ist im Niveau der anschließenden Verkehrsfläche ein Raum mit einer lichten Höhe von mindestens 4,5 m für die Errichtung bzw. Instandsetzung von öffentlichen Aufschließungsleitungen freizuhalten.



Abbildung 36 - Ausschnitt Flächenwidmungs- und Bebauungsplan
Quelle: Plandokument Nr. 7151, MA 21

7.3.4. Gebäudebeschreibung

Das Gebäude gliedert sich in einen Riegel entlang der Horneckgasse (Ost – West Orientierung) und in orthogonal angegliederte Zeilen mit Nord – Süd Orientierung. Die Gebäudehöhe beträgt entsprechend der Bauklasse maximal 16 m. Die Trakttiefe entlang der Horneckgasse ist mit 9 m festgelegt, die Zeilen haben eine Trakttiefe von 12 m. Die Bruttogeschossfläche beträgt insgesamt ca. 10.000 m², der umbaute Raum ca. 46.750 m³.

Das Nutzungskonzept sieht eine Trennung in Gewerbe und Wohnnutzung auf Gebäudeteilebene vor. Die Wohnnutzung entlang der Horneckgasse entspricht dem derzeitigen Nutzungsstand des gegenüberliegenden Baublocks. Der Bestand dieses Baublocks zeigt eine heterogene, mehrgeschossige Wohnbaustruktur. Die Gewerbenutzung wird in den Zeilen angesiedelt, die zwischen dem bestehenden Fabrikgebäude und dem Wohnriegel angeordnet werden. Eine teilweise Durchmischung ergibt sich auf Erdgeschossniveau, das fast vollständig für Gewerbezwecke genutzt werden soll, und auf Dachgeschossniveau, das aufgrund der privilegierten Lage hauptsächlich für Wohnnutzung genutzt werden kann.

Die Erdgeschosszone ist mit einer lichten Höhe von 6,5 m vorgesehen. Das ermöglicht sowohl eine Hallennutzung als auch den nachträglichen Einbau von Zwischengesossen, falls das vom Nutzer gewünscht wird. Auf dem ersten und zweiten Obergeschoss ist im Gebäudeteil entlang der Horneckgasse Wohnnutzung angeordnet, in den Gewerbezeilen Büronutzung. Im letzten Obergeschoss ist durchgehend Wohnnutzung, eventuell auch als Maisonettentyp, vorgesehen.

Die Erschließung für den Zu- und Auslieferverkehr erfolgt über Einfahrten auf das Hofgelände über die Mayssengasse bzw. Geblergasse. Zwischen den Gewerbezeilen sind Gewerbehöfe angesiedelt, die für die Zu- und Auslieferung als Terminals genutzt werden können. Die Fußgehererschließung erfolgt über die Horneckgasse. Entlang der Horneckgasse sind Eingangsbereiche angeordnet, die sowohl den Wohntrakt wie auch den Gewerbetrakt versorgen. Zwischen diesen Eingangsbereichen liegen Gewerbeflächen, die für den Publikumsverkehr (Schauräume, dgl.) genutzt werden können. Über den Eingangsbereich gelangt man in die Stiegenhäuser, die wie ein Gelenk zwischen Wohntrakt und Gewerbetrakt liegen. Durch die gemeinsame Nutzung der Erschließung wird eine sehr ökonomische vertikale Verteilung erreicht.

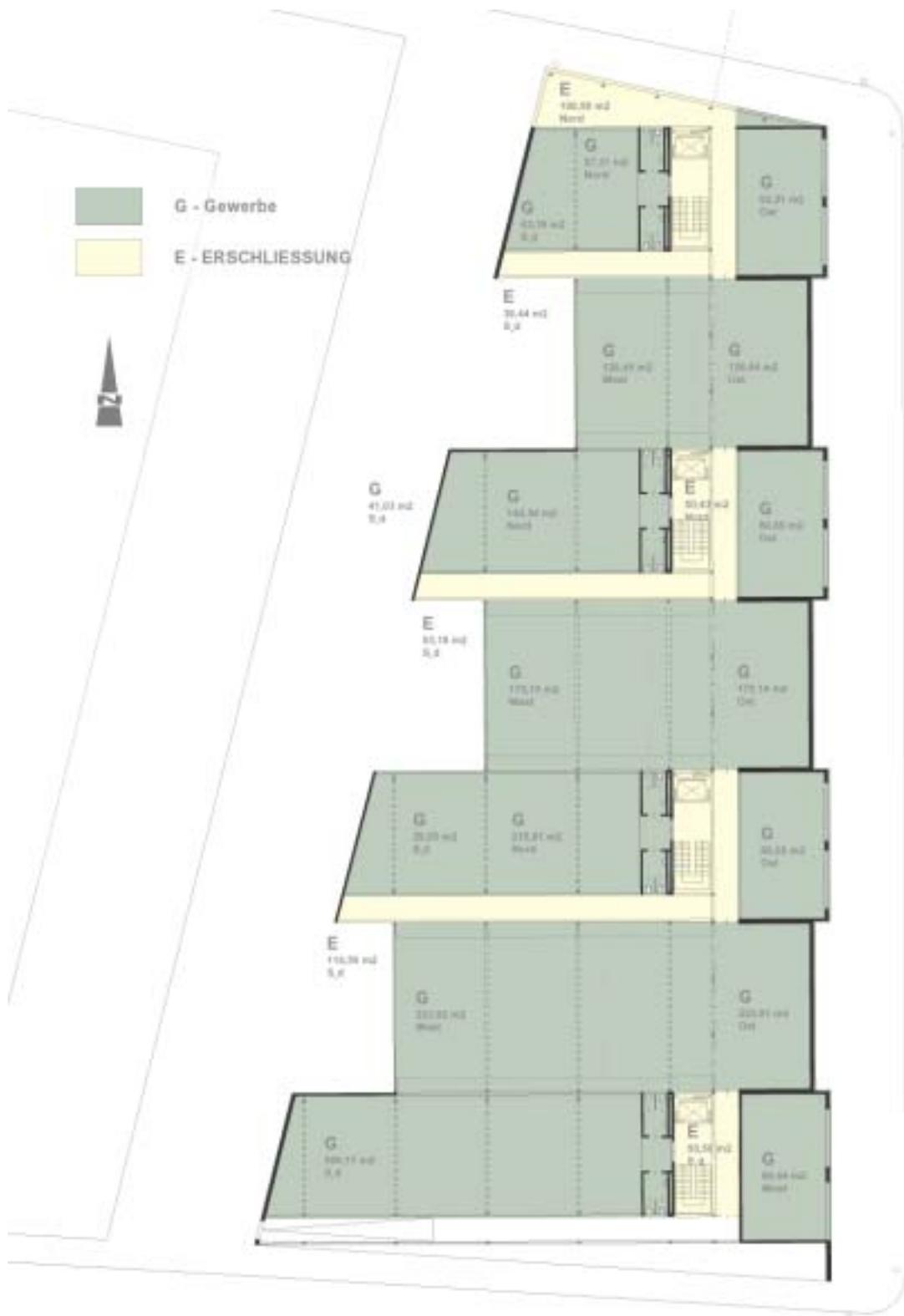


Abbildung 37 - Mayssengasse, Grundriss EG, M = 1:500

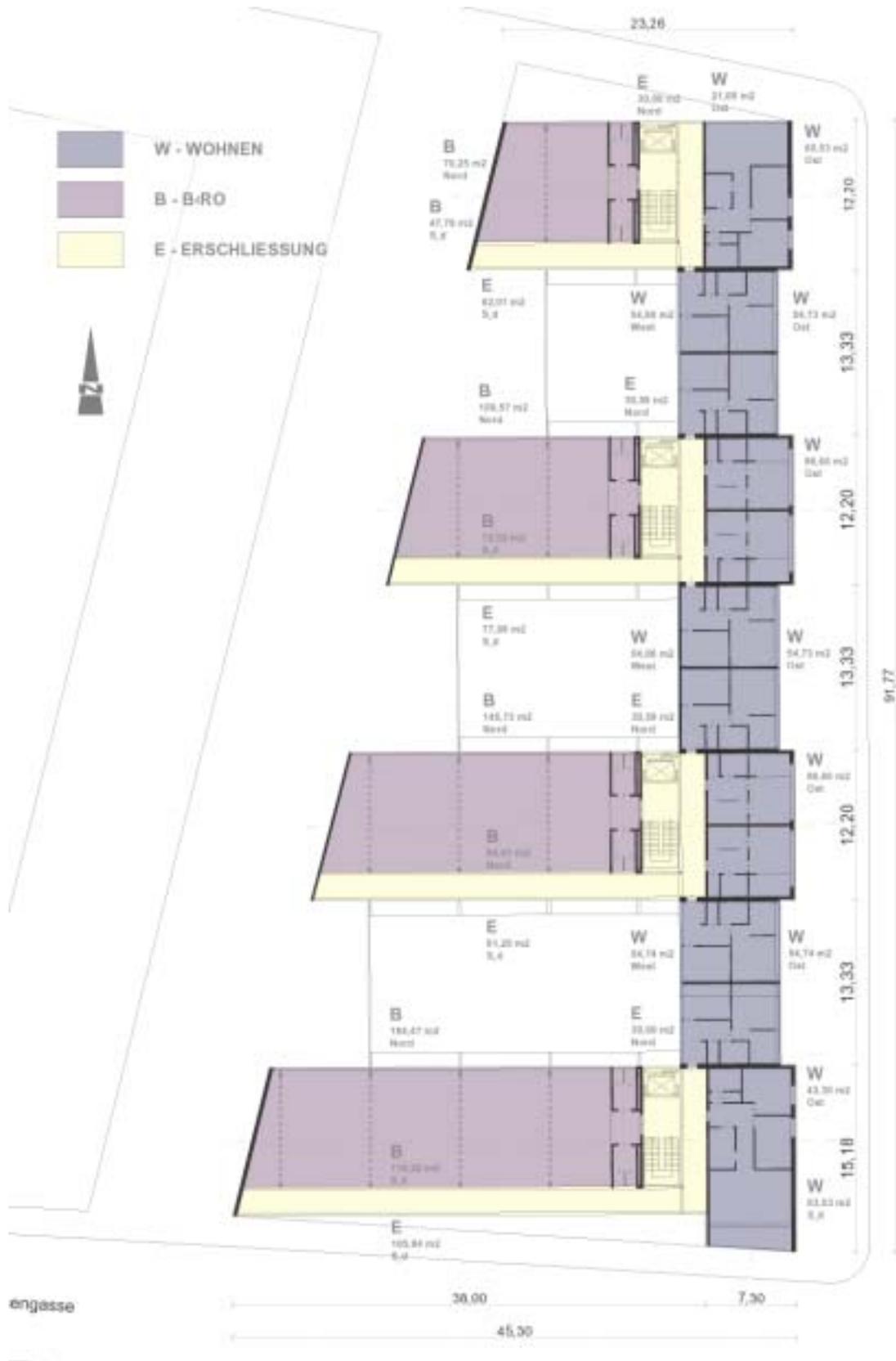


Abbildung 38 - Mayssengasse, Grundriss Regelgeschoss, M = 1:500

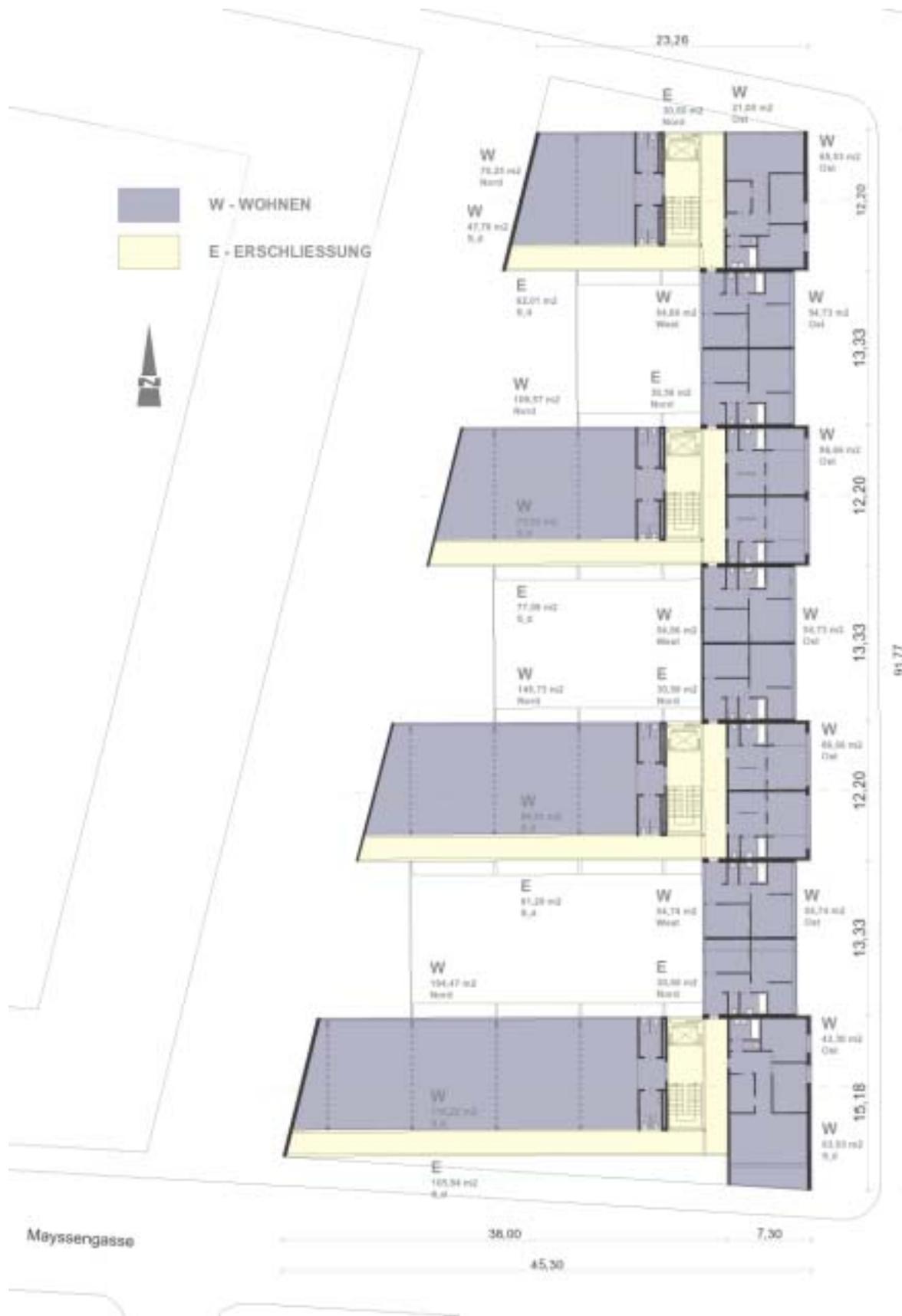


Abbildung 39 - Mayssengasse, Grundriss DG, M = 1:500

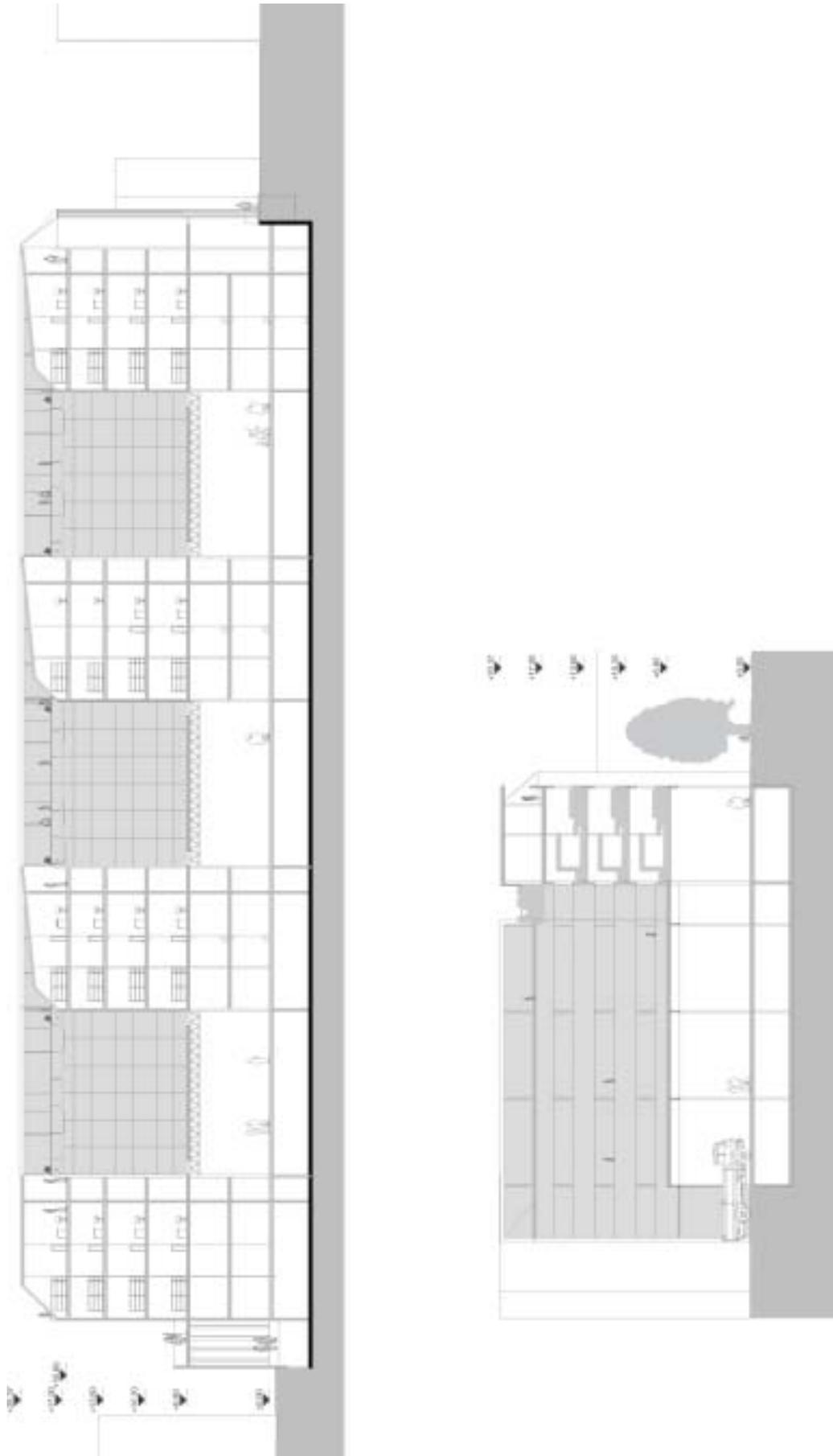


Abbildung 40 - Maysengasse, Schnitt Nord-Süd, Schnitt Ost-West, M = 1:500

Die Flächenaufstellung ergibt sich wie folgt:

Projekt Manner

Bezeichnung	Anzahl	Nutzung	Orientierung	Grundfläche [m ²]	Fassadenlänge [m]	Floor2-Floor [m]	Fensterfläche [% Wandfläche]	Gesamtgrundfläche [m ²]
1.A	4	Erschliessung	Ost	86,65	12,00	3,40	80,00	346,60
1.B	3	Gewerbe	Ost	175,16	13,64	6,80	55,00	525,49
1.C	3	Gewerbe	West	175,17	13,64	6,80	30,00	525,52
1.D	1	Erschliessung	Süd	209,44	22,40	6,80	80,00	209,44
1.E	2	Erschliessung	Nord	50,43	5,40	6,80	0,00	100,86
1.F	1	Erschliessung	Nord	100,59	15,00	6,80	30,00	100,59
1.G	1	Gewerbe	Süd	443,24	47,00	6,80	55,00	443,24
1.H	1	Gewerbe	Nord	417,66	54,00	6,80	30,00	417,66
2.A	4	Büro	Ost	86,65	12,00	3,40	55,00	346,60
3.A	16	Wohnen	Ost	70,54	9,00	3,40	55,00	1128,60
3.B	12	Wohnen	Ost	54,73	13,33	3,40	55,00	656,76
3.C	12	Wohnen	West	54,86	13,33	3,40	55,00	658,32
3.D	12	Erschliessung	Süd	80,04	28,50	3,40	80,00	960,45
3.E	16	Erschliessung	Nord	30,60	5,40	3,40	30,00	489,60
3.F	3	Büro	Süd	332,53	86,20	3,40	80,00	997,59
3.G	3	Büro	Nord	510,02	86,20	3,40	40,00	1530,06
3.H	4	Wohnen	Süd	63,53	7,30	3,40	80,00	254,12
4.A	1	Wohnen	Süd	332,53	86,20	3,40	80,00	332,53
4.B	1	Wohnen	Nord	510,02	86,20	3,40	30,00	510,02
Gesamt								10534,05
Raumtiefe im mittel [m]								5,44

Abbildung 41 - Flächenaufstellung Geschossfläche und anteilige Fassadenfensterfläche



Abbildung 42 – Maysengasse, Perspektive von Süd-West



Abbildung 43 – Perspektive von Süd-Ost



Abbildung 44 – Perspektive von Nord-Ost

7.3.5. Energetische Entwurfsüberlegungen

Die Baukörper in diesem Projekt sind nach zwei Hauptachsen orientiert: West – Ost für den Wohntrakt und Nord – Süd für die Gewerbezeilen. Die Hauptfront für den Wohnbau ist die Ostfassade, die Erschließung erfolgt über die Westseite. Bei den Gewerbezeilen erfolgt die Erschließung entlang der Südfassade, um so eine Abschirmung und eine Überhitzung der dahinterliegenden Bereiche zu vermeiden. Die Wohnbereiche im Dachgeschoss der Gewerbezeilen haben eine optimale Südausrichtung für die Umsetzung von passiv und aktiv solaren Gebäudekonzepten. Durch die Ausrichtung der Büro- und Gewerbebereiche nach Süden und Norden kann der Kühlbedarf im Vergleich zu Ost/Westorientierung deutlich gesenkt werden.

Heizung

Für die gewerblich genutzte Sockelzone kann von einem verminderten Raumtemperaturniveau ausgegangen werden. Die Nutzung als Halle eignet sich gut für die Anwendung einer Luftheizung mit solaren Luftkollektoren (System Solar Wall). Als Kollektorflächen kommen die südorientierten Fassaden in Betracht. Bei der Büronutzung spielt aufgrund der hohen internen Lasten die Heizung eine untergeordnete Rolle. Zusätzlich können solare Erträge über die Südfassade während der Heizperiode die Wärmegewinnung unterstützen. Die Erschließung über die Südfassade wirkt dabei als Puffer. Bei den Wohnungen werden entsprechend der Orientierung passive Solarkonzepte eingesetzt.

Tageslichtnutzung

In den Gewerbetrakten ist eine ausreichende Tageslichtnutzung durch natürliche Belichtung über die Süd- und Nordfassade gegeben. Die Wohnungen werden über die Ost- und Westfassaden belichtet.

Kühlung

Eine Kühlung ist insbesondere für die Büronutzung notwendig. Durch die im Süden vorgelagerte Erschließungszone, die auch als Buffer wirkt, wird eine Überhitzung durch direkte Sonneneinstrahlung vermieden. Durch nächtliche Querlüftung und die entsprechende Anordnung massiver Gebäudeteile könnte das Gebäude fast ohne mechanische Kühlung auskommen (siehe Passivbauweise).

7.4. Typ 3: geschlossener Block mit Innenbereich (Projekt Margareten)

7.4.1. Standort

Adresse:	A-1050 Wien, Giessaufgasse 12/Margaretenstr. 133-135
Größe der Parzelle:	~ 6.650 m ²
Lage:	Block
Umgebung:	Wohngebiet
Erschließung:	über Giessaufgasse und Margaretenstraße
Dichte der Umgebung:	GFZ > 1,0
Abschirmung:	keine Belastung
Erweiterbarkeit/Variabilität:	eingeschränkt
Funktionsüberlagerung:	horizontal
Probleme:	-
Straßenbild:	hauptsächlich Wohnnutzung

7.4.2. Standortumfeld

Die Liegenschaft befindet sich im 5. Wiener Gemeindebezirk in der Zone zwischen Margareten Gürtel und Wienzeile und erstreckt sich von der Margaretenstraße zur Giessaufgasse. An der Margaretenstraße und der Giessaufgasse ist die Blockbebauung unterbrochen. Die Hofflächen sind teilweise mit maximal zweigeschossigen Gewerbe- und Lagergebäuden verbaut, die sich teilweise in schlechtem Zustand befinden. Vis-a-vis des Standortes befindet sich eine kleine Parkanlage am Einsiedlerplatz.

Die Anbindung an das Straßennetz erfolgt vorzugsweise über die Margaretenstraße. Die Anbindung an das hochrangige Straßennetz erfolgt ebenfalls über die Margaretenstraße und führt über den Margareten Gürtel (Nord – Süd), sowie Wienzeile (Ost – West). Die Anbindung an das

öffentliche Netz erfolgt über Autobuslinie 59A (Arbeitergasse), 12A (Margaretenstraße), 14A (Reinprechtsdorfer Straße), sowie über die U-Bahn Linie U4 (Wienzeile), sowie Straßenbahnlinie 6, 18 (Margareten Gürtel). Verkehrstechnisch ist das Gebiet sehr gut erschlossen. Die Nahversorgung erfolgt über die Reinprechtsdorfer Straße.



Abbildung 45 – Margaretenstraße, Blick von Einsiedlerplatz



Abbildung 46 – Margaretenstraße, Eingang Gießaufgasse



Abbildung 47 – Margaretenstraße, Blick von Margaretenstraße

7.4.3. Planungsgrundlage

Plandokument Nr. 6492, MA 21 A – Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vom 14. Feb2002

Bauklasse (§75): I,III, IV

Bauweise (§76): geschlossene Bauweise

Flächenwidmung (§4): Gemischtes Baugebiet - Betriebsbaugebiet

Sonstige Bestimmungen (Auszug):

- Der höchste Punkt des Daches darf nicht höher als 4,5 m über der Gebäudehöhe liegen.
- Die Errichtung von Staffelgeschossen an den zu öffentlichen Verkehrsflächen orientierten Fronten wird untersagt.
- Die mit öDg bezeichnete Fläche ist für die Errichtung und Duldung eines öffentlichen Durchgangs freizuhalten. Überbauungen haben eine lichte Durchgangshöhe von 3,5 m einzuhalten.
- Auf den mit BB4 bezeichneten Flächen ist die Unterbrechung der geschlossenen Bauweise zulässig.
- Die Dächer der auf den mit BB2 bezeichneten Flächen zur Errichtung gelangenden Gebäude sind entsprechend dem aktuellen Stand der technischen Wissenschaften als begrünte Flachdächer auszubilden. Technische bzw. der Belichtung dienende Aufbauten sind im erforderlichen Ausmaß zulässig.

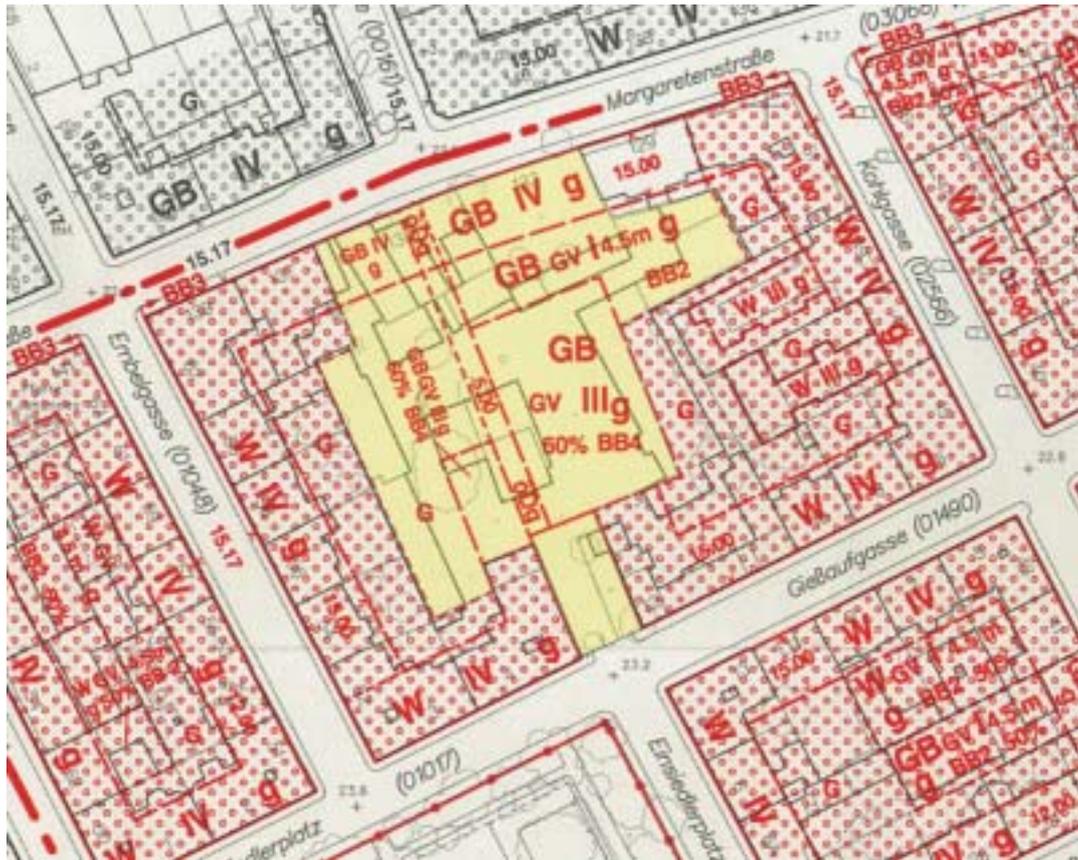


Abbildung 48 - Ausschnitt Flächenwidmungs- und Baugebungsplan
Quelle: Plandokument Nr. 6492, MA 21

7.4.4. Gebäudebeschreibung

Das Projekt sieht eine Aufgliederung der Gesamtkubatur in verschiedene Baukörper vor. Entlang der Margaretenstraße und der Giessaufgasse werden die Baulücken der bestehenden Blockverbauung geschlossen. Von der Giessaufgasse wird das Areal über einen in straßenbreite geöffneten Zugang in Verlängerung der Oberen Amthausgasse erschlossen. Über einen öffentlichen Durchgang gelangt man von der Giessaufgasse zur Margaretenstraße. Entlang dieses Durchgangs erfolgt die Erschließung des Baublocks.

Um den Wohncharakter der Giessaufgasse zu erhalten, ist der Baukörper entlang der Giessaufgasse vorrangig für Wohnnutzung gewidmet. Die Baukörper im inneren des Baublocks sind für gewerbliche Nutzung (EG), sowie Büronutzung (OGs) vorgesehen. Der Baukörper entlang der Margaretenstraße teilt sich in einen gewerblich genutzten (ost) und einen für Wohnzwecke genutzten Abschnitt (west), die durch den gemeinsamen Erschließungsbereich über dem öffentlichen Durchgang verbunden sind. Der gewerblich genutzte Teil wird im EG durch ein eingeschossige Hofüberbauung erweitert.

Die Erschließungsachse entlang des öffentlichen Durchgangs ist teilweise überdacht, um dieser Zonen einen eigenständigen Charakter zu geben. Die Baukörper stehen orthogonal zu dieser Achse, wobei die östlichen Gebäude aufgrund der Gebäudeproportionen einen Riegelcharakter aufweisen, die westlichen einen Turmcharakter. Die Freiflächen zwischen den Gewerbezeilen wird als Verladehof genutzt. Die restlichen Freiflächen sind gärtnerisch gestaltet. Alternativ kann die Zulieferung auch über eine Tiefgaragenlösung erfolgen.

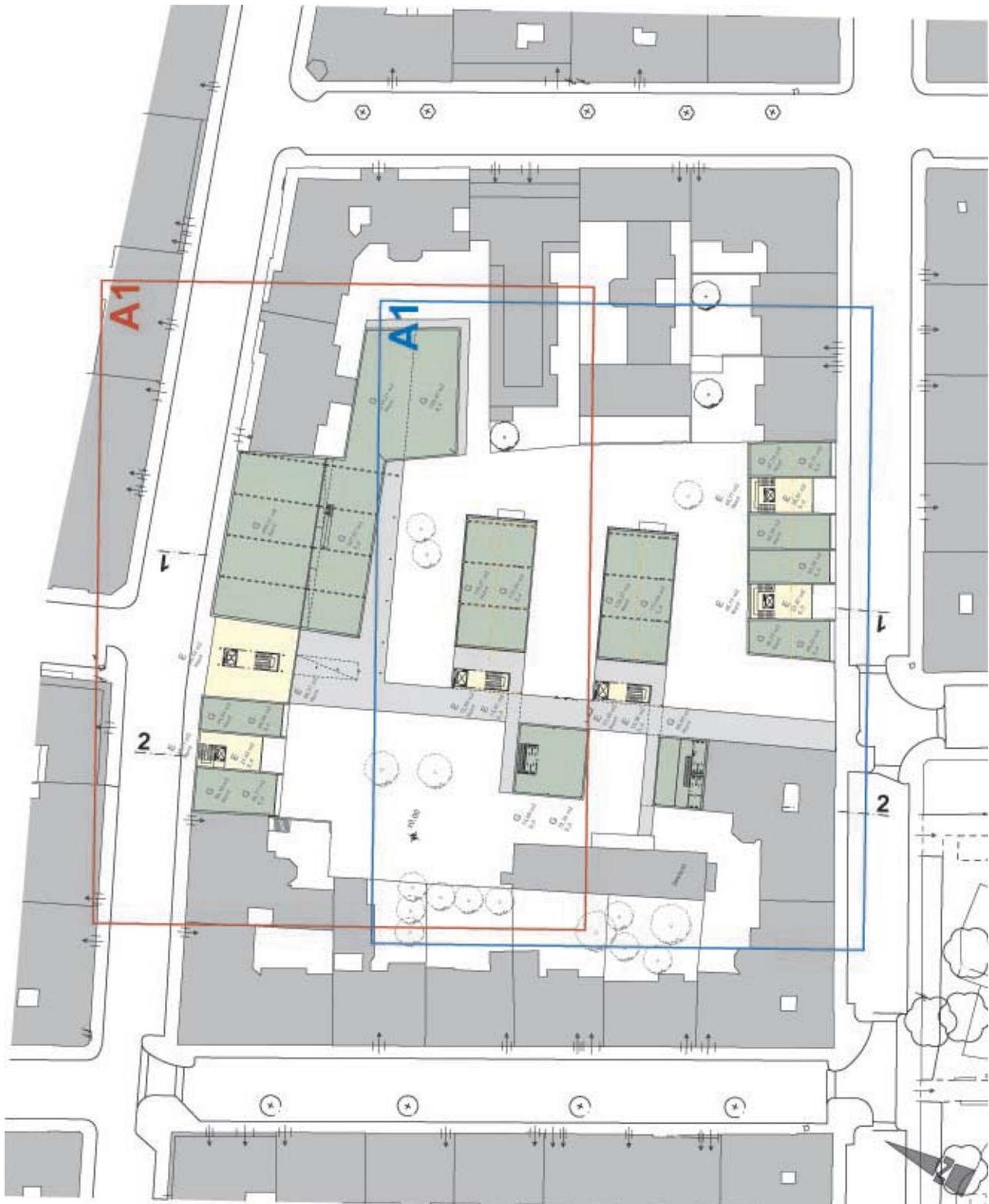


Abbildung 49 – Margaretenstraße, Lageplan M = 1:1000



Abbildung 50 – Margaretenstraße, Grundriss EG, Teil A1, M = 1:500



Abbildung 51 – Margaretenstraße, Grundriss EG, Teil A2, M = 1:500



Abbildung 52 – Margaretenstraße, Grundriss OG, Teil A1, M = 1:500



Abbildung 53 – Margaretenstraße, Grundriss OG, Teil A2, M = 1:500



Abbildung 54 – Projekt Margaretenstraße, Schnitt 1 – 1, Schnitt 2 – 2, M = 1:500

Die Flächenaufstellung ergibt sich wie folgt:

Projekt Margareten

	Bezeichnung	Anzahl	Nutzung	Orientierung	Grundfläche [m ²]	Fassadenlänge [m]	Floor2-Floor [m]	Wandfläche [%]	Gesamtgrundfläche [m ²]
Bauteil 1	1.A	1	Gewerbe	Süd	167,65	37,50	3,40	30,00	167,65
	1.B	1	Erschliessung	Nord	90,88	10,10	3,40	30,00	90,88
	1.C	1	Gewerbe	Nord	188,98	26,50	3,40	30,00	188,98
	1.D	1	Erschliessung	Süd	42,28	10,10	3,40	80,00	42,28
	2.A	4	Wohnen	Süd	200,97	37,50	3,40	80,00	803,88
	2.B	4	Erschliessung	Nord	84,14	10,10	3,40	30,00	336,56
	2.C	4	Wohnen	Nord	188,98	26,50	3,40	55,00	755,92
Bauteil 2,3	1.A	2	Gewerbe	Süd	133,94	23,40	6,80	30,00	267,88
	1.B	2	Gewerbe	Nord	138,07	23,40	6,80	30,00	276,14
	1.C	2	Erschliessung	Süd	14,96	4,30	6,80	80,00	29,92
	1.D	2	Erschliessung	Nord	13,49	4,30	6,80	30,00	26,98
	2.A	7	Büro	Süd	121,31	27,00	3,40	80,00	849,17
	2.B	7	Büro	Nord	132,91	27,00	3,40	30,00	930,37
	2.C	7	Erschliessung	Süd	92,33	30,00	3,40	80,00	646,31
	2.D	7	Erschliessung	Nord	22,80	4,30	3,40	30,00	159,60
Bauteil 4	1.A	1	Gewerbe	Nord	98,65	12,50	6,80	55,00	98,65
	2.A	3	Büro	Nord	98,65	12,50	3,40	55,00	295,95
	2.B	1	Erschliessung	Nord	25,47	12,50	3,40	80,00	25,47
Bauteil 8	1.A	1	Gewerbe	Süd	72,34	12,50	6,80	80,00	72,34
	1.B	1	Gewerbe	Nord	74,99	12,50	6,80	80,00	74,99
	2.A	1	Erschliessung	Nord	27,60	12,50	3,40	80,00	27,60
	2.B	4	Gewerbe	Süd	72,34	12,50	3,40	80,00	289,36
	2.C	4	Gewerbe	Nord	74,99	12,50	3,40	80,00	299,96
Bauteil 5,7	1.A	1	Gewerbe	Süd	1163,62	40,00	4,50	80,00	1163,62
	1.B	1	Gewerbe	Nord	574,00	38,00	3,40	30,00	574,00
	1.C	1	Erschliessung	Süd	37,50	5,00	3,40	80,00	37,50
	1.D	1	Erschliessung	Nord	37,50	5,00	3,40	30,00	37,50
	2.A	4	Büro	Süd	167,00	38,00	3,40	55,00	668,00
	2.B	4	Büro	Nord	287,00	38,00	3,40	55,00	1148,00
	2.C	4	Erschliessung	Süd	157,50	43,00	3,40	30,00	630,00
	2.D	4	Erschliessung	Nord	37,50	5,00	3,40	30,00	150,00
									0,00
Bauteil 6	1.A	1	Gewerbe	Süd	89,86	24,50	3,40	30,00	89,86
	1.B	1	ErschliessungNc	Nord	45,11	5,50	3,40	30,00	45,11
	1.C	1	Erschliessung	Süd	21,44	5,50	3,40	80,00	21,44
	1.D	1	Gewerbe	Nord	105,20	19,00	3,40	30,00	105,20
	2.A	4	Wohnen	Süd	99,60	24,50	3,40	80,00	398,40
	2.B	4	ErschliessungNc	Nord	42,07	5,50	3,40	30,00	168,28
	2.C	4	Wohnen	Nord	104,80	19,00	3,40	55,00	419,20

Gesamt 12412,95

Raumtiefe im mittel [m] 5,79



Abbildung 55 - Margaretenstraße, Perspektive von Ost



Abbildung 56 - Margaretenstraße, Perspektive von Süd



Abbildung 57 – Projekt Margaretenstraße, Perspektive von Süd – West



Abbildung 58 – Projekt Margaretenstraße, Perspektive von West



Abbildung 59 – Projekt Margaretenstraße, Innenhof Perspektive von West

7.4.5. Energetische Entwurfsüberlegungen

Um einen möglichst hohen Sonneneintrag zu erzielen, sind die Baukörper nach Süden orientiert. Dies ist insbesondere für die Wohnhäuser entlang der Giessaufgasse und der Margaretenstraße ausschlaggebend. Die Südfassade des Baukörpers in der Giessaufgasse ist zur Giessaufgasse gerichtet, entlang der Margaretenstraße ist die Südfassade zum Innenhof gerichtet. Um eine Ausnutzung der Südorientierung zu erzielen, sind vor den Wohnungen verglaste Loggien vorgesehen, sowie im Dachgeschoss entsprechend ausgebildete Wintergärten. Bei den Gewerbe- und Bürogebäuden sorgt eine im Süden vorgelagerte Erschließungszone für eine geeignete Abschattungs- und Pufferzone.

Tageslichtnutzung

Um eine möglichst gute Tageslichtnutzung zu erreichen, ist die Höhenentwicklung der einzelnen Baukörper auf eine möglichst geringe Eigenverschattung ausgelegt: der südliche Büroriegel ist daher um ein Geschoss niedriger als der nördliche.

Kühlung

Die Bürobereiche müssen jedenfalls gekühlt werden. Durch die im Süden vorgelagerte Erschließungszone, die auch als Puffer wirkt, wird durch einen entsprechenden hinterlüfteten Sonnenschutz eine Überhitzung durch direkte Sonneneinwirkung vermieden. Der benötigte Kühlbedarf kann auch im Bürobereich fast ausschließlich über natürliche Maßnahmen gedeckt werden.

7.5. Energetische Bewertung

Für die energetische Bewertung der drei erstellten Projekttypen wurde der Bedarf an Nutz-/Einsatzenergie berechnet. Die folgende Aufstellung stellt den Bedarf vergleichend dar.

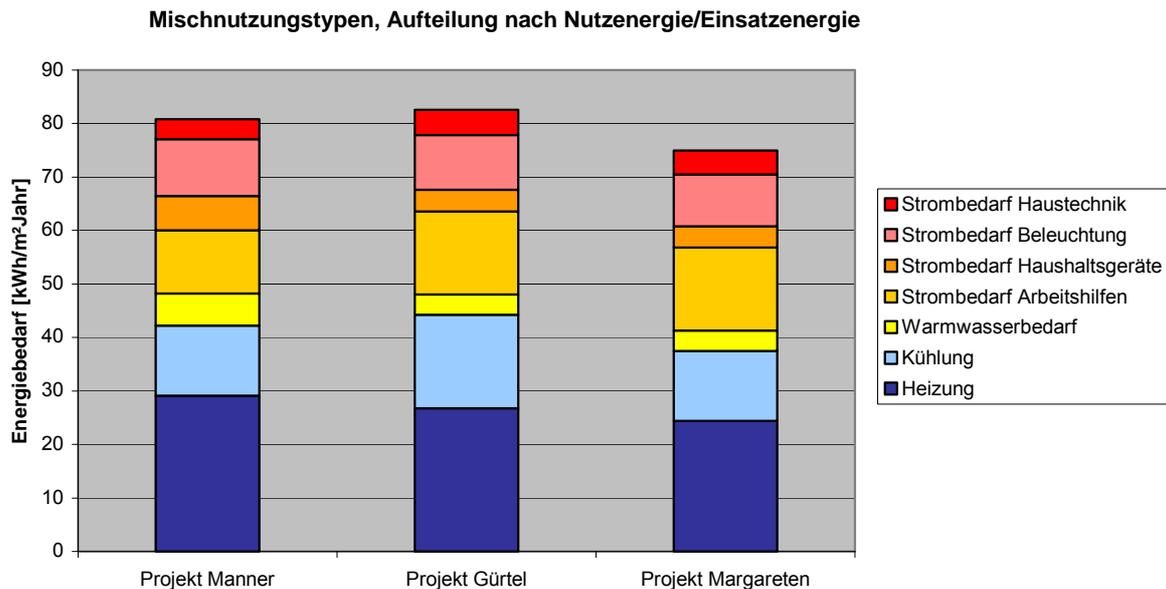


Abbildung 60 – Mischnutzungstypen, Aufteilung nach Nutzenergie/Einsatzenergie

Der Wärme- und Kältebedarf liegt je nach Projekt zwischen 45 und 55%, einen hohen Anteil am elektrischen Stromverbrauch besitzt die Beleuchtung und der Anteil von Arbeitshilfen und Server. Insgesamt sind die Unterschiede hauptsächlich verursacht durch:

- unterschiedliche Durchmischung der Gebäude (z.B. stärkere Büronutzung erhöht den Kühlbedarf und senkt den Heizwärmebedarf)
- unterschiedliche Fassaden- und Fensteranteile von Wohnungen und Büroräumen, dadurch unterschiedliche passivsolare Gewinne

Insgesamt sind die Unterschiede vergleichsweise gering. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen der untersuchten energetischen Randbedingungen:

- Bauweise
- Abwärmenutzung Gewerbe
- Nutzung solare Energie
- Energieerzeugung Kraftwärmekopplung
- Photovoltaik

für den Typ 2 (Projekt Manner) durchgeführt.

7.6. Projekt Manner: Parameterstudie

Anhand des in der Gebäude-Typologie entwickelten Projekts „Manner“ werden die Wirkungen von relevanten Parametern auf das thermische Verhalten von Gebäuden in Mischnutzung quantifiziert. Die hierbei erworbenen Erkenntnisse spannen den Raum der energetisch motivierten Möglichkeiten auf und geben auf der Basis einer groben Kostenschätzung die ökonomisch sinnvolle Schnittmenge an. Die Übertragbarkeit auf andere Projekte ist gegeben, da sich durch die Randbedingungen der innerstädtischen Bebauung ähnliche Gebäudehöhen und –tiefen ergeben, sodass die spezifischen energetischen Kenndaten von den gestalterischen Randbedingungen nur vergleichsweise wenig abhängen.

Von Relevanz sind allerdings die folgenden Einflussgrößen, die im Detail untersucht wurden:

- Einfluss der Bauweise auf den Energiebedarf eines Gebäudes: Die Extrema zwischen Errichtung nach Bauordnung und Passivbauweise werden dargestellt.
- Nutzung von Sonnenenergie für die Bereitstellung von Wärme und Kälte: Von besonderem Interesse ist die Frage, inwieweit die spezifischen Rahmenbedingungen von Mischnutzungen Vorteile in der effizienten Nutzung der installierten Anlagen bieten
- Nutzung der anfallenden Abwärme von Gewerbebetrieben: Einige Gewerbebetriebe bieten interessante Möglichkeiten zur Deckung eines Teils des Energiebedarfs.
- Nutzung von dezentralen Kraft-Wärmekopplung: Von besonderem Interesse ist die Frage, inwieweit die energetisch wie ökonomisch sinnvolle Nutzung von der Struktur der Mischung abhängt.

7.6.1. Energetische Charakteristik des Gebäudes

Ausgangspunkt der energetischen Bewertung ist die Definition einer „Ausgangsvariante“, von der aus die Parameterstudie entwickelt wird.

Das Ausgangsgebäude hat die folgenden Charakteristika:

- Bauweise nach Bauordnung, abgehängte Decken und aufgeständerter Fußboden
- Es sind nur Gewerbe vorhanden, die eine büroähnliche energetische Charakteristik aufweisen (Wie in den meisten der realisierten Beispiele)
- Wohnnutzung im Ost-Westriegel und in den beiden obersten Geschossen der südorientierten Kämme
- Büro- und Gewerberäumlichkeiten sind mit einer hochreflektierenden innenliegenden Verschattung ausgerüstet, es wird kein verstärkter nächtlicher Luftwechsel im Sommer praktiziert.

Die Wärmebilanz der Ausgangsvariante ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

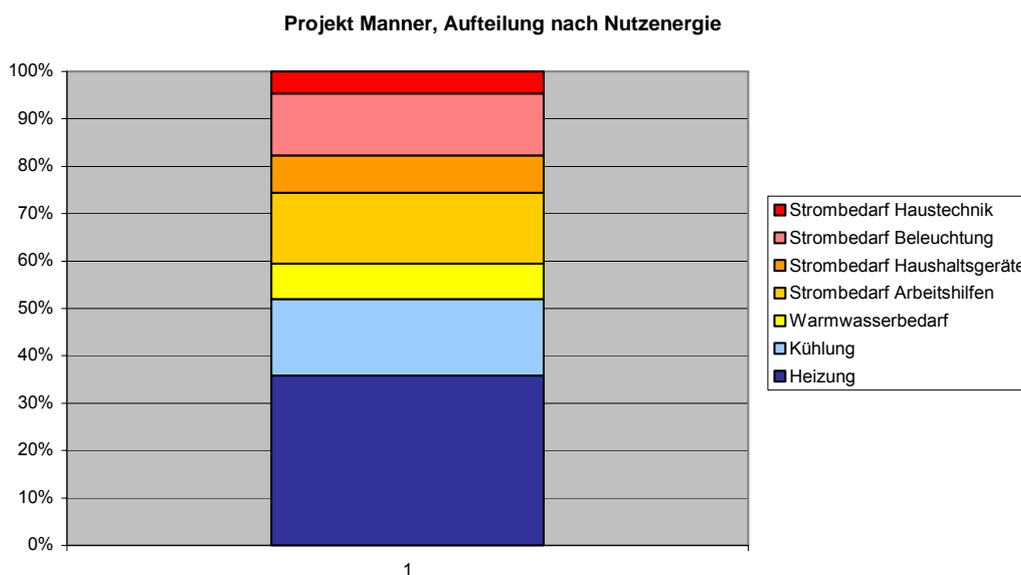


Abbildung 61 - Projekt Manner, Aufteilung nach Nutzenergie

7.6.2. Bauweise: Vom Standardgebäude zum Passivhaus

Vorab müssen im Planungsprozess jene Möglichkeiten abgeklärt werden, bereits von baulicher Seite her den Bedarf an Betriebsenergie zu minimieren. Das thermische Verhalten in Abhängigkeit von der Bauweise wird anhand der folgenden Gebäude untersucht:

- Ausgangsvariante, konventionelle Bauweise nach Bauordnung
- Niedrigenergiebauweise: Verbesserter Wärme- und Sonnenschutz
- Passivbauweise: Optimierter Wärme- und sommerlicher Überwärmungsschutz, hocheffiziente Lüftungsanlage, eingeschränkte innere Lasten durch Energiesparlampen, Tageslichtsteuerung und stromsparende Geräte

In der folgenden Abbildung sind die Ergebnisse dargestellt:

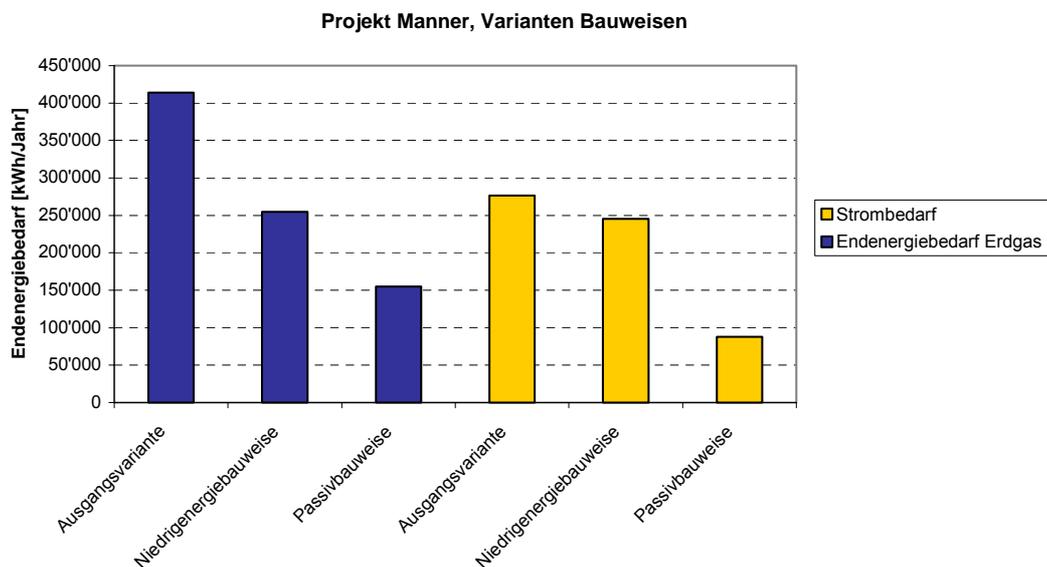


Abbildung 62 – Projekt Manner, Varianten Bauweise

- Die hohe Kompaktheit wie die solar vorteilhafte Planung des Gebäudes garantiert insgesamt einen niedrigen spezifischen Wärmebedarf.
- Durch Passivbauweise kann der Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser trotz stark reduzierter innerer Gewinne um ca. 60% reduziert werden, die Niedrigenergiebauweise liegt mit allerdings noch vergleichsweise hohen inneren Wärmen zwischen den anderen Bauweisen.
- Eine außenliegende Verschattung reduziert den Strombedarf um ca. 10% in der Niedrigenergiebauweise, eine optimierte natürliche Kühlung, stromsparende, intelligente Beleuchtung sowie Arbeitshilfen/Haushaltsgeräte reduzieren den Strombedarf im Passivhaus auf nur mehr knapp ein Drittel der Ausgangsvariante
- Gebäude in Passivhausqualität bieten neben der drastischen Energieeinsparung auch einen deutlich höheren thermischen Komfort als die Vergleichsgebäude.

Für die Errichtung von Gebäuden mit Mischnutzung ergeben sich im Vergleich zu Mono-Nutzungen in Bezug auf die Bauweise weder besondere Vor- noch Nachteile. Bedacht werden sollte jedenfalls, dass bei sinkendem Energiebedarf eine umso bessere Anpassung der Gebäudehülle an die spezifische Nutzung (hohe oder niedrigere innere Wärmen etc.) notwendig wird. Dies erfordert bei unterschiedlichen Nutzungen in einer Fassade erhöhte Aufmerksamkeit des Planers und des Klimaingenieurs.

7.6.3. Nutzung von Abwärme

Ein Großteil der in Frage kommenden Gewerbebetriebe sind einer Büronutzung sehr ähnlich und erzeugen daher, von der Erzeugung von Raumkälte abgesehen, keine Abwärme, die nutzbar wären. Einige wenige Betriebsarten verbrauchen hohe Mengen an Prozesswärme oder Strom, wobei nach der Nutzung erhebliche Mengen an Abwärme anfallen können. Für die Weiternutzung ist allerdings nicht nur die Energiemenge, sondern vor allem die Qualität entscheidend.

In einer Variante wurde das Gebäude „Manner“ im Erdgeschoss mit den folgenden Gewerbebetrieben belegt:

Gewerbebetrieb	Grundfläche [%]	Abwärme	Temperaturniveau
Bäckerei	200	Abluft Gasbrenner	hoch > 60°C
Wäscherei	300	Abwasser Waschanlage Feuchte Abluft Trockenkammer	niedrig < 40°C niedrig < 40°C
Modeverkauf	100	Abluft Beleuchtung	niedrig < 40°C
Lebensmittelhandel	311	Abwärme Kältegeräte	niedrig < 40°C
Gastbetrieb	200	Abwärme Kühlgeräte	niedrig < 40°C
Frisör Abwasser	100	Abwasser Waschwasser	niedrig < 40°C

Es wurde angenommen, dass über Pufferspeicher ein Tagesbedarf an Warmwasser bereitgestellt werden kann. Für die Abgabe der Heizwärme wird ein Niedertemperatursystem installiert. Von der Nutzung der Abwärme aus der Raumkühlung fallen alle anderen Abwärmern kontinuierlich über das Jahr an 5 oder 6 Tagen in der Woche an, wobei die Abwärme der Kälteerzeugung für Produkte (Lebensmittelhandel, Kühlräume Gaststätten) über 24 Stunden kontinuierlich anfallen.

In der nachfolgenden Darstellung ist das Potential an Abwärme dargestellt, die Energiebeträge verstehen sich als frei Heizzentrale:

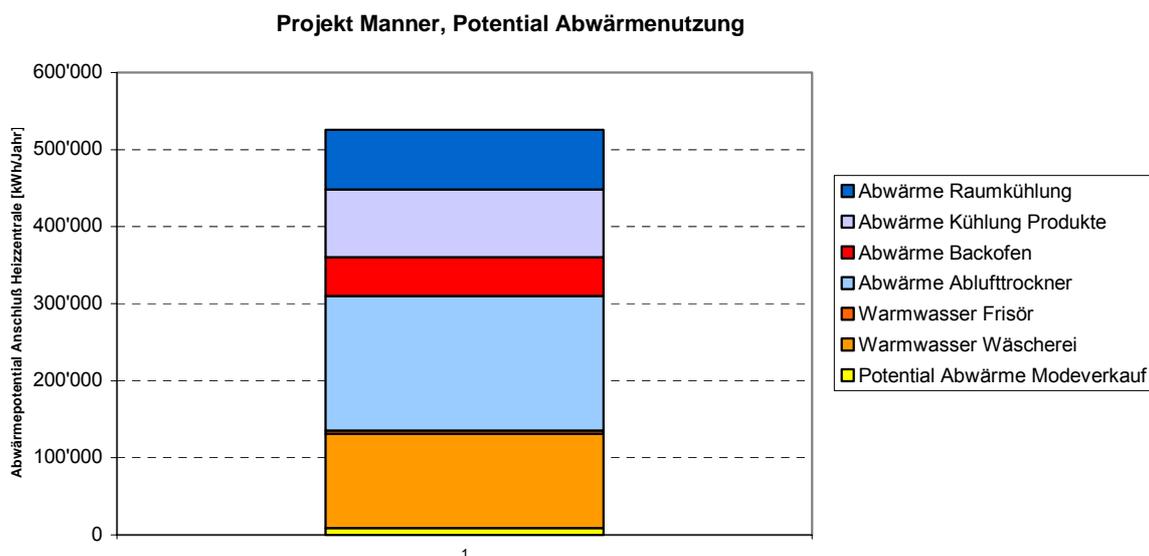


Abbildung 63 – Projekt Manner, Potential Abwärmenutzung

Von der Bäckerei abgesehen sind keine Betriebe vorhanden, die Energie auf hohem Temperaturniveau bereitstellen könnten. Da die Abwärme der Bäckerei bereits vor Tagesbeginn bis zum späten Vormittag anfällt, die Niedertemperaturwärmen der anderen Betriebe im Laufe des Tages, kann zumindest die Wärmebedarfsspitze zu Tagesbeginn mit einer Nacherwärmung aus dem Backofen abgedeckt werden.

Die folgende Abbildung gibt Potential und tatsächliche Deckung im Gebäude Manner wieder:

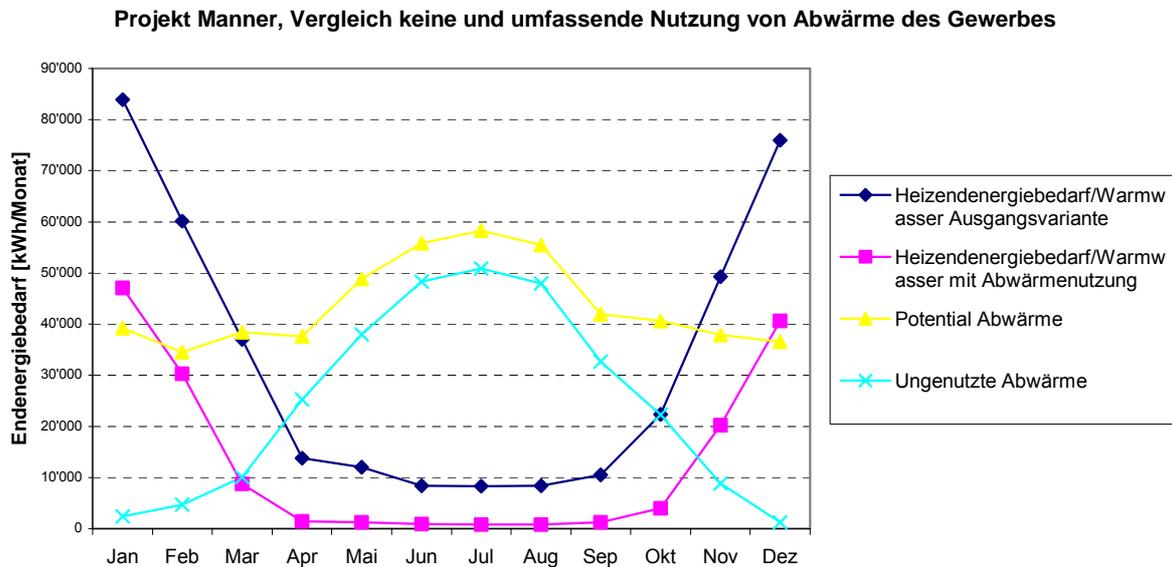


Abbildung 64 – Projekt Manner, Vergleich keine und umfassende Nutzung von Abwärme des Gewerbes

Im Monatsmittel ergeben sich vergleichsweise hohe Deckungsgrade, die Nutzung der Abwärme Raumkühlung ist in diesem Fall nicht sinnvoll. Im Sommerhalbjahr kann nur ein kleiner Teil genutzt werden.

Die Abschätzung der tatsächlichen Deckung erfolgt zwar in Stundenschritten, die Berücksichtigung der Temperaturniveau würde allerdings eine detaillierte Modellierung der einzelnen Abwärmeströme inkl. Pufferspeicherkonzept erfordern. Diese Untersuchungstiefe ist im Rahmen des gegenständlichen Forschungsprojektes nicht leistbar. Die Berechnung ist für Deckungsgrade bis 70% sicherlich ausreichend genau, die Deckung darüber hängt vom Anteil der Hochtemperaturwärme der Bäckerei ab, ansonsten könnte der Betrieb einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe sinnvoll sein.

Der Deckungsgrad wurde ausschließlich für die Deckung des Heizwärme- und des Warmwasserbedarfs berechnet. Bei Einbeziehung der Prozesswärme (Vorerwärmung Warmwasser Wäscherei, Frisör etc.) bleiben die Deckungsgrad unter 70%, damit kann ein deutlich höherer Wärmebeitrag erzielt werden.

Neben der Variante mit Nutzung aller Abwärmemöglichkeiten wurde auch eine Variante berechnet, in der die Abwärme von Bäckerei und Wäscherei nicht verwendet wurden. Alle Deckungsgrade sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

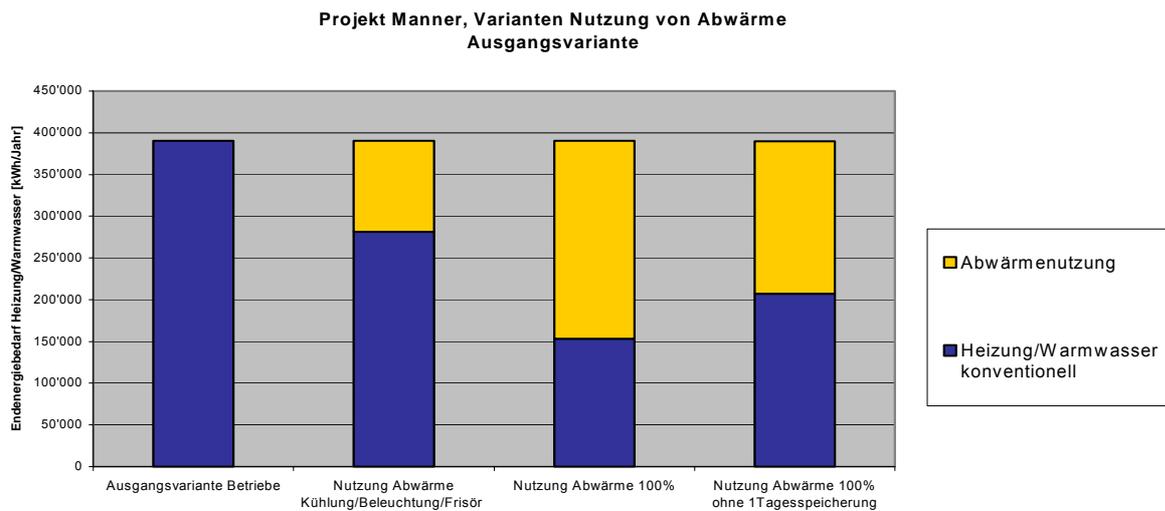


Abbildung 65 – Projekt Manner, Varianten Nutzung von Abwärme

Im Normalfall werden nur wenige dieser energetisch interessanten Betriebe vorhanden sein. Die nachfolgende Tabelle gibt Deckungsgrade unter den Bedingungen an,

- dass nur der angegebene Betrieb Abwärme bereitstellt.
- dass alle Betriebe außer der Bäckerei nur maximal 50% des Bedarfs decken können, da das Temperaturniveau nicht ausreicht.

Deckungsgrad Abwärmenutzung je Gewerbe bezogen auf gesamten Heizwärme/Warmwasserbedarf

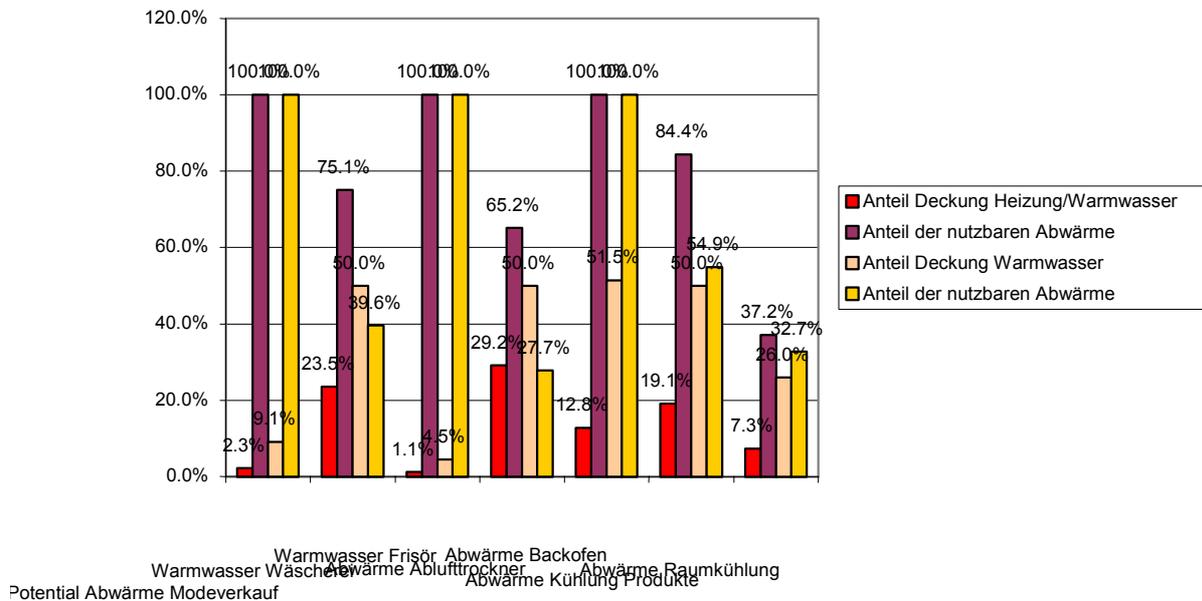


Abbildung 66 – Deckungsgrad Abwärmenutzung je Gewerbe bezogen auf gesamten Heizwärme/WWbedarf

Die Wirtschaftlichkeit derartiger Maßnahmen ist in hohem Maße gegeben, wie die folgende Tabelle zeigt:

	Investitionskosten	Energieertrag bei 100% Deckung	Einsparung	Amortisationszeit
	Euro	kWh/Jahr	Euro/Jahr	Jahre
Potential Abwärme Modeverkauf	392	8'792	396	1.0
Warmwasser Wäscherei	6'240	122'293	5'503	1.1
Warmwasser Frisör	224	4'390	198	1.1
Abwärme Ablufttrockner	8'880	174'704	7'862	1.1
Abwärme Backofen	2'730	49'911	2'246	1.2
Abwärme Kühlung Produkte	1'400	88'376	3'977	0.4
Abwärme Raumkühlung	23'210	76'852	3'458	6.7

Zusammenfassend lässt sich feststellen:

- Es gibt nur vergleichsweise wenige Gewerbearten, in denen nennenswerte Mengen an Abwärme anfallen.
- Von Bäckereien abgesehen (siehe auch dokumentiertes Gebäude in vorhergehendem Kapitel) existieren kaum Gewerbe in nennenswerter Anzahl, die Abwärme auf hohem Temperaturniveau bereitstellen.
- Falls jedoch Abwärme anfällt, sind die zur Verfügung stehenden Energiemengen allerdings sehr hoch, sodass bei entsprechender Gewerbemischung ein Gutteil der Aufwendung für Warmwasser und bei entsprechenden Voraussetzungen auch für die Beheizung ersetzt werden können.
- Alle Maßnahmen sind bei ausreichender Abnahme in hohem Maße wirtschaftlich
- Zur Anhebung des Temperaturniveaus ist eventuell der Einsatz einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe sinnvoll, die bei hoher Arbeitszahl betrieben werden könnte.
- Unter dem Primat einer flexiblen Nutzung der Gewerbeflächen müsste vorab ein Heizsystem geplant sein, das die einfache Einkopplung von Abwärme ermöglicht. Dies setzt vergleichsweise große Speichervolumen und Leerverrohrungen voraus.

7.6.4. Nutzung von Sonnenenergie

Zur Abschätzung des Potentials zur Nutzung von Sonnenenergie wurden alle potentiell belegbaren Flächen der Ausgangsvariante ermittelt. Es ergeben sich die folgenden Flächenanteile:

	Maximale Fläche (100%)	Halbe Fläche (50%)	Spezifische Fläche
	[m ²]		m ² Kollektoren/m ² BGFL
Dachfläche	1'352	676	0.13

Fassadenfläche Süd

143

71

0.01

Diese wurden mit hocheffizienten Kollektoren belegt (Techn. Daten siehe oben).

Die Mischbebauung bietet die folgenden Rahmenbedingungen:

- Konstanter Warmwasserbedarf der Wohnungen
- Heizwärmebedarf in der Übergangszeit durch die Wohnnutzung
- Kühlbedarf der Büro- und Gewerbeeinheiten insbesondere im Sommerhalbjahr

Dadurch ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Nutzung der Solarenergie in der Übergangszeit durch die Wohnungen (Warmwasser, teilsolare Heizung). In dieser Periode ist der solare Kühlbedarf noch sehr gering, durch die hocheffizienten Kollektoren fallen allerdings bereits beträchtliche Mengen an solarer Wärme an. Für die Nutzung im Heizbereich muss allerdings eine Niedertemperatur-Wärmeabgabe installiert werden.
- Maximale Leistung im Sommer für die Deckung des solaren Kühlbedarfs

Die Berechnung erfolgte in Stundenschritten, für das Warmwasser ist eine Pufferung über 2 Tage, für die Kälte von 1 Tag vorhanden. Die erforderlichen Puffervolumen sind vergleichsweise groß und könnten in einer konkreten Planung sicherlich noch reduziert werden. Die Monatsmittel sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

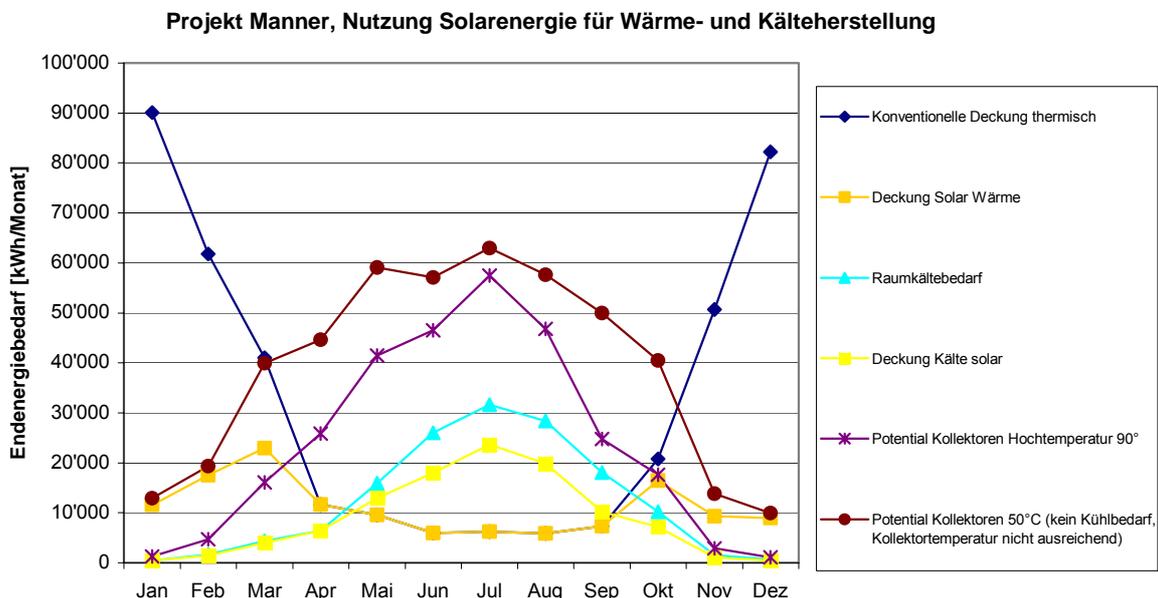


Abbildung 67 – Projekt Manner, Nutzung Solarenergie für Wärme- und Kälteherstellung

Obwohl die Belegung mit Kollektoren vergleichsweise gering ist, können sowohl für die Erzeugung von Kälte als auch der Wärme hohe Deckungsgrade erzielt werden

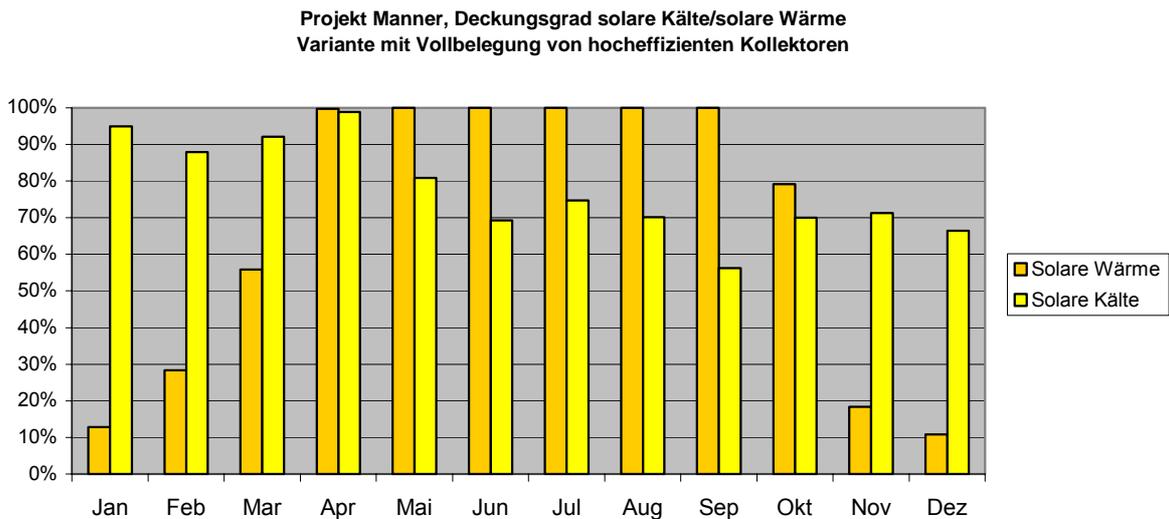


Abbildung 68 – Projekt Manner, Deckungsgrad solare Kälte/solare Wärme

Der mittlere Deckungsgrad für die solare Kälteerzeugung liegt bei über 70%, derjenige für die Wärmeerzeugung bei knapp über 30%. Dadurch kann sowohl thermische Heizenergie als auch Strom für die Kältemaschinen eingespart werden. Zudem kann die installierte Kühlleistung deutlich reduziert werden. Für den Gesamtendenergiebedarf ergeben sich die folgenden Kennwerte:

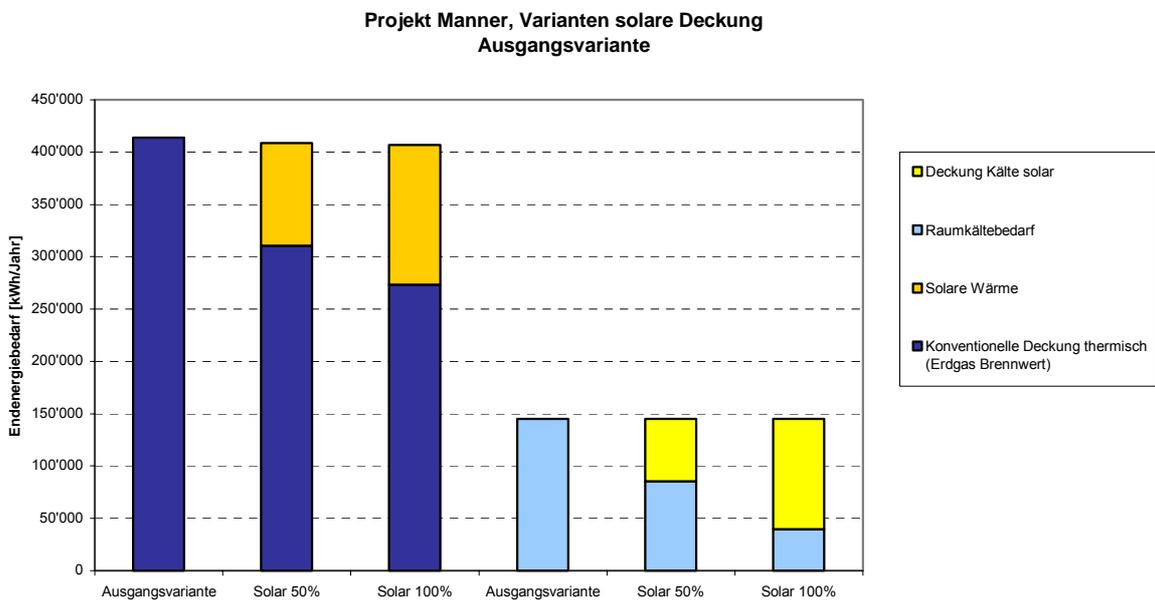


Abbildung 69 – Projekt Manner, Varianten solare Deckung

Die Verdopplung der Fläche bringt also für die solare Kälte annähernd die Verdopplung des solaren Ertrages, während diese Fläche für die solare Wärmeerzeugung nur halb so stark wirksam wird. Eine ökonomische Bewertung zeigt allerdings deutlich, warum derartige Anlagen zumeist erst als Prototypen eingesetzt werden. Nachfolgend ist eine statische Wirtschaftlichkeitsberechnung dargestellt:

Gesamt	Investitions- kosten Kälte	Mehrinvestition Kälte/Wärme	Gesamtein- sparung	Amortisati- onszeit statisch
	Euro	Euro	Euro/Jahr	Jahr
Kompressionskältemaschine	59'080	0	0	
Restdeckung Kälte mechanisch				
Solare Wärme 50% (Adsorptionskältemaschine, Kollektorfeld, Verrohrung, Puffer, Regelung)	255'259	196'179	6'531	30
Solar Wärme 100% (Adsorptionskältemaschine, Kollektorfeld, Verrohrung, Puffer, Regelung)	416'420	357'340	9'729	37
Restdeckung Kälte Erdgas				
Solare Wärme 50% (w.o., Leistung Erdgaskessel ausreichend)	250'114	191'034	1'857	103
Solar Wärme 100% (w.o., Leistung Erdgaskessel ausreichend)	416'420	357'340	7'559	47
Auslegung Solaranlage Warmwasserbedarf				
Solare Wärme 10% Dachfläche (Restdeckung Erdgas)	34'080	34'080	2'743	12

Anmerkung: Berücksichtigung der Förderung von solarthermischen Anlagen in der Höhe von 30% der Investitionskosten in Wien

Auch wenn in dieser Berechnung mittels Feinabstimmung des Systems noch Einsparungen möglich sind, ist die Wirtschaftlichkeitsgrenze im Falle der solaren Kühlung bei den derzeitigen Energiekosten noch nicht erreicht. Für den Einsatz in Warmwasserbereitung ist die solare Deckung bereits wirtschaftlich.

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

- Der Bedarf an Warmwasser in Wohnungen mit Vorlauftemperaturen über 50°C wie der Kühlbedarf in Büro/Gewerberäumen über Adsorptionskältemaschinen mit Arbeitstemperaturen von 90°C führen bei der gewählten Durchmischung des Gebäudes zu hohen solaren Erträgen.
- Darüber hinaus kann die Investition in die Solaranlage durch 2 zeitlich unterschiedlich strukturierte Abnehmer effizienter genutzt werden.
- Allerdings kann das System solare Kälte wirtschaftlich noch nicht mit konventionellen Systemen konkurrieren.
- Bei Auslegung des solarthermischen Systems auf Warmwasserdeckung ist die Anlage bereits wirtschaftlich einsetzbar.

7.6.5. Einsatz von Kraftwärmekopplung

Der Einsatz von effizienter Bereitstellung von elektrischer wie thermischer Energie ist auch für Gebäude mit gemischter Nutzung von Interesse.

Für das Gebäude „Manner“ wurde sowohl die Ausgangsvariante (Gewerbe mit büroähnlicher Nutzung) und eine Variante mit einer Wäscherei berechnet. Führungsgröße von dezentralen KWK-Anlagen ist der Strombedarf. KWK-Kompaktgeräte sollten für eine wirtschaftliche Nutzung über 6000 Betriebsstunden aufweisen. Aus diesem Grund ist der Einsatz in Bürogebäuden weniger sinnvoll, da vom Serverstrom abgesehen im Jahresverlauf nur knapp 3000 Betriebsstunden anfallen. Der Stromverbrauch der Haushalte gleicht sich vergleichsweise gut mit den Büro- und Gewerbeflächen aus, da in Wohnung der größte Strombedarf am Morgen und am Abend anfällt (in der Mittagszeit ist nur ein geringerer Anteil der Wohnung besetzt), während in den Büros in der Tageskerzeit der Großteil der elektrischen Energie verbraucht wird. Auch über das Wochenende ist von einem kontinuierlichen wenn auch geringen Stromverbrauch auszugehen.

Für das Gebäude mit büroähnlicher Nutzung ergibt sich der folgende Jahresverlauf:

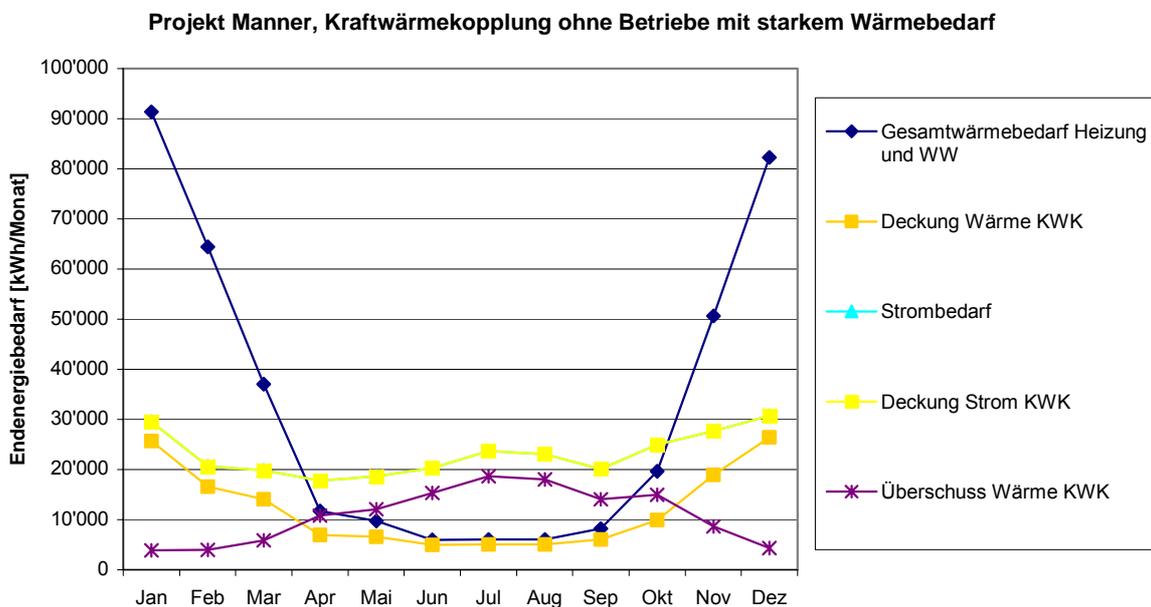


Abbildung 70 – Projekt Manner, KWK ohne Betriebe mit starkem Wärmebedarf

Durch den vergleichsweise hohen Strombedarf im Sommerhalbjahr fallen nicht unerhebliche Mengen an Überschusswärme an. Im Winter kann ca. 30% des Wärmebedarfs gedeckt werden, der Rest muss über konventionelle Energieversorger bereitgestellt werden. Primärenergetisch wäre auch diese Lösung sinnvoll (siehe Abbildung), allerdings bei schwierigen ökonomischen Randbedingungen.

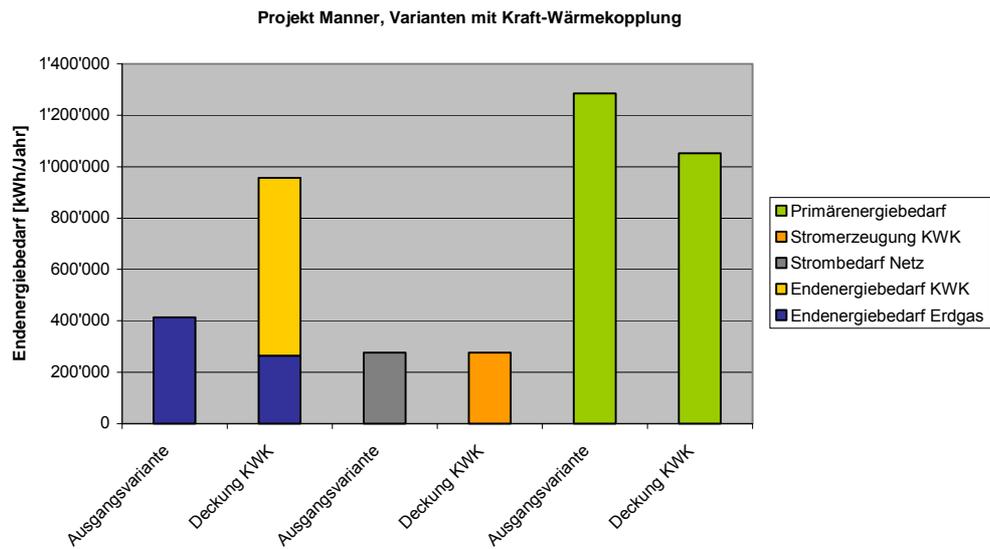


Abbildung 71 – Projekt Manner, Varianten mit KWK

Eine Wäscherei ist ein Gewerbebetrieb mit hohem Wärmebedarf, die sehr viel Warmwasser benötigt und auch einen beträchtlichen Strombedarf besitzt. In der folgenden Abbildung ist die Bilanz auf Basis von Monatsmittelwerten dargestellt.

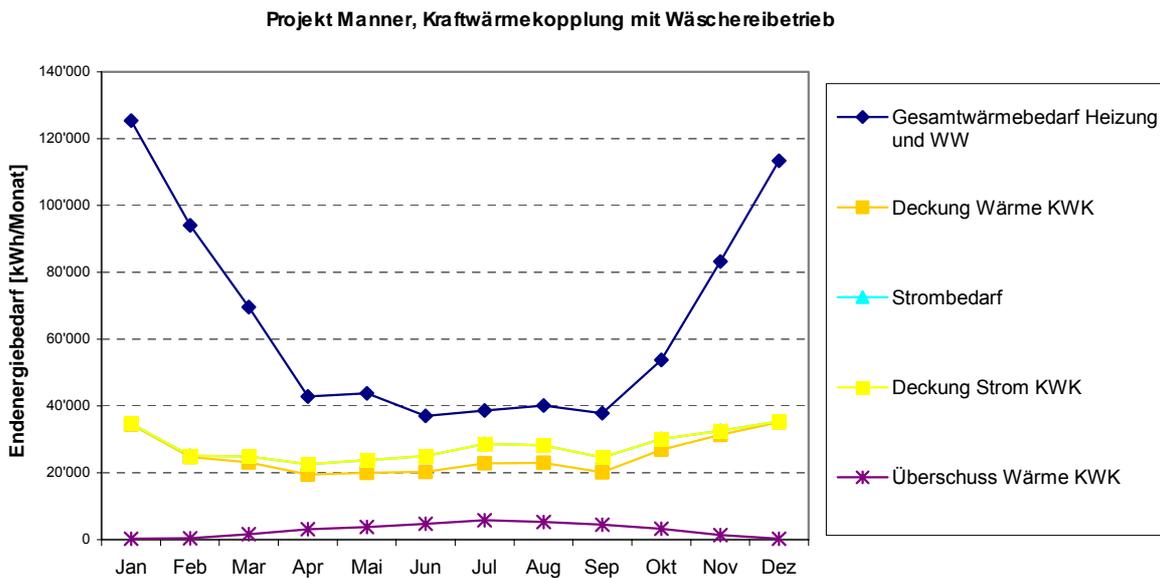


Abbildung 72 – Projekt Manner, KWK mit Wäschereibetrieb

Die Überschusswärme ist vergleichsweise gering und in diesem Rahmen akzeptabel. Die Vorteile in der Primärenergiebilanz sind deutlicher ausgeprägt:

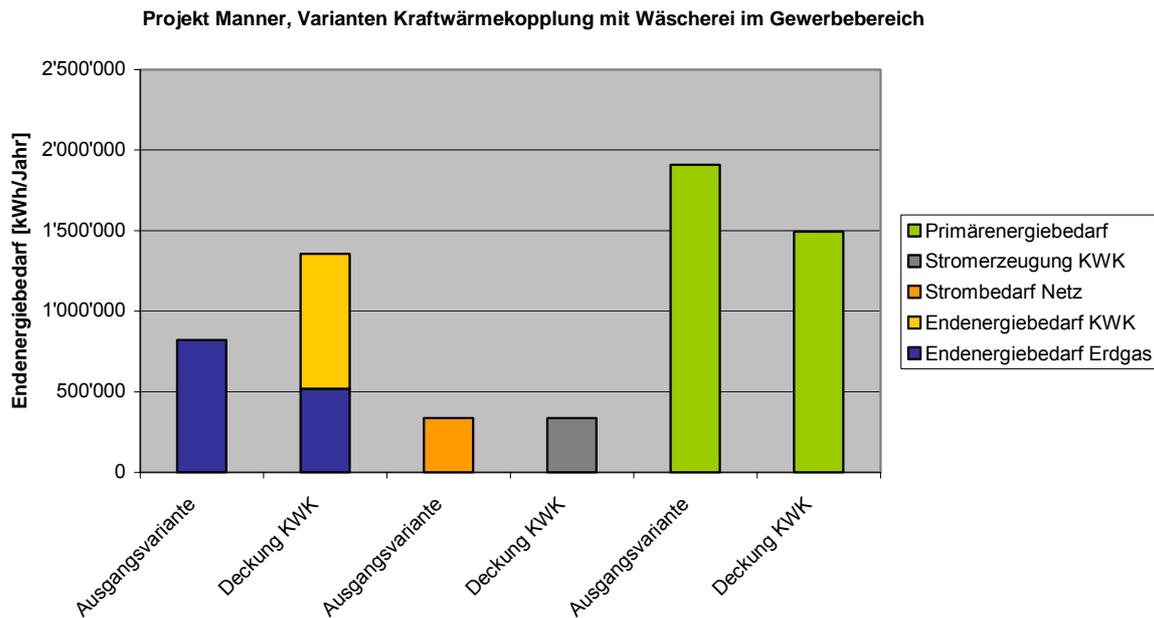


Abbildung 73 – Projekt Manner, Variante KWK mit Wäscherei im Gewerbebereich

	Investitions- kosten	Betriebskosten	Betriebskosten Wärme	Betriebskosten Strom
	Euro	Euro/Jahr	Euro/Jahr	Euro/Jahr
Konventionelle Deckung Erdgas- Brennwerttherme	82'500	78'554	36'939	41'615
KWK+Gasspitzenkessel	237'750	108'585	108'585	

Dezentrale Kraftwärmekopplung in gemischt genutzten Gebäuden lässt folgende Schlussfolgerungen zu:

- KWK in Gebäuden mit büroähnlicher Gewerbenutzung bewirken einen hohen Strombedarf bei großteils geringem Wärmebedarf. Die Wohnungen können dieses Defizit nicht annähernd ausgleichen
- Bei Integration eines großen Wärmeabnehmers wie beispielsweise einer Wäscherei ergibt sich eine hohe Ausnutzbarkeit der Abwärme über das gesamte Jahr und somit eine primärenergetisch günstige Gesamtbilanz
- Ein weiterer Abnehmer könnte der Adorptionskälteprozess im Sommer sein, am besten mit solarer Unterstützung, um die Spitzenheizlasten abzudecken.
- Die Wirtschaftlichkeit ist allerdings bei den derzeitigen Energiepreisen nicht gegeben, sowohl Investitionskosten als auch Betriebskosten sind höher.

7.6.6. Erzeugung von photovoltaischen Strom

Netzgekoppelte PV-Anlagen benötigen für einen einigermaßen wirtschaftlichen Betrieb eine entsprechende Vergütung der in das Netz eingespeisten elektrischen Energie. Diese ist in Wien derzeit ungenügend. Allerdings kann dieser Nachteil durch einen hohen Eigenstromverbrauch umgangen werden. In mischgenutzten Gebäuden ist diese Voraussetzung gegeben, sodass eine

in Ansätzen wirtschaftliche Nutzung (mit dem entsprechendem Imagegewinn) möglich ist. Die Büronutzung garantiert darüber hinaus einen hohen Strombedarf während der Stunden mit starker Sonneneinstrahlung.

Das Gebäude „Manner“ wurde für eine Abschätzung des solaren Ertrags die in Frage kommenden Flächen an der Südfassade und am Dach mit hochwertigen Solarmodulen belegt und der Ertrag berechnet (siehe nachfolgende Abbildung). Die belegten Flächen entsprechen denjenigen der thermischen Kollektoren.

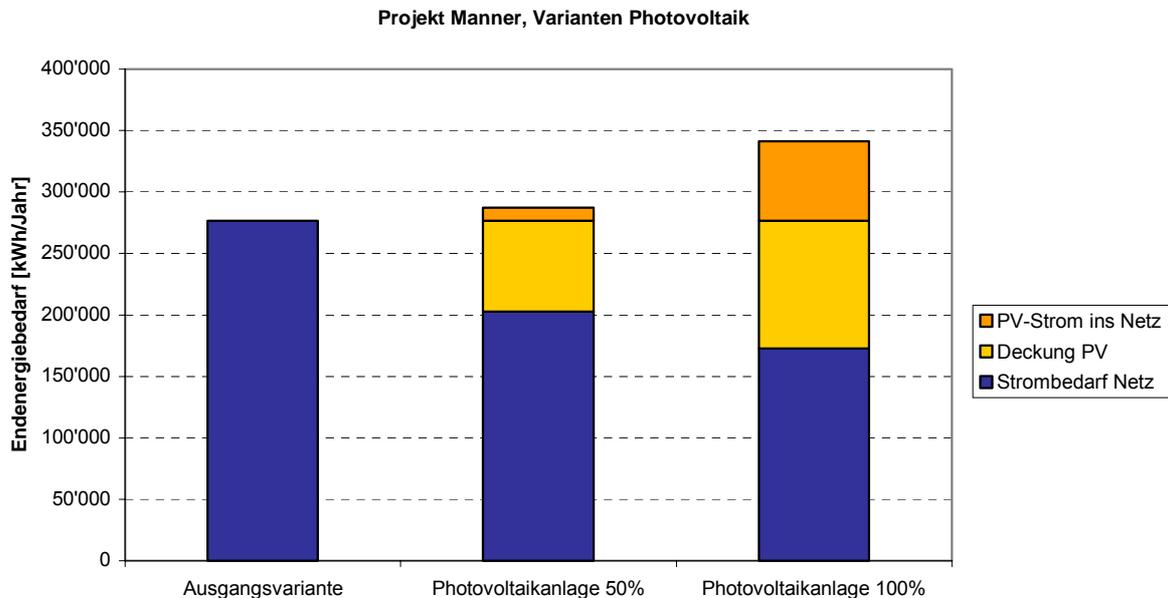


Abbildung 74 – Projekt Manner, Varianten Photovoltaik

Mit der halben Flächenbelegung können ca. 26% des Strombedarfs eingespart werden, bei voller Belegung ca. 38% des Strombedarfs eingespart werden.

Gemäß [Becker 2002] liegen die Amortisationsraten je nach Bundesland inkl. Förderungen je nach Randbedingungen (Halterung, Photozellen) bei ca. 6-20Jahren.

Es lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

- Bei einer Belegung mit 50% des möglichen Flächenanteils (entsprechend 0.065m² PV-Modul/m² Nutzfläche) kann annähernd der gesamte erzeugte Strom im Gebäude genutzt werden mit den entsprechend höhere erzielbaren Arbeitspreise
- Bei Installierung der doppelten Fläche muss bereits 40% des Stromertrags in das Netz eingespeist werden. Entsprechend ungünstiger ist die ökonomische Performance.
- Durch Gewerbebetriebe mit hohem Strombedarf (z.B. Wäscherei, Handel) könnte allerdings auch bei vollständiger Belegung einen entsprechend hohen Eigenstromanteil decken.
- Die Wirtschaftlichkeit des photosolaren Strom ist bereits annähernd gegeben.

8. Ergebnisse des Projektes und Schlussfolgerungen

8.1. Ergebnisse und Empfehlungen des 1. Teils:

Die folgenden Punkte sind die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Abwicklung der Nutzungsmischungsprojekte:

1. Marktforschung

Eine verlässliche Bestandsaufnahme des Marktes ist erforderlich. Das lokale Flächenangebot muss untersucht und analysiert werden. Wenn ein ausreichendes Angebot an Nutzflächen schon vorhanden ist, zum Beispiel geförderte Gewerbeflächen oder Wohnflächen in diesen Arealen verfügbar sind, werden die Erfolgchancen der Nutzungsmischung dementsprechend reduziert.

Das Konzept des Vorhabens muss so gestaltet werden, dass für die sich schnell verändernde Marktnachfrage und das bewegliche Nutzerprofil insbesondere bei den Gewerbeflächen entsprechende Möglichkeiten für die Nutzungsvarianten vorhanden sind.

Die Änderungen während der Bauzeit und nach der Herstellung müssen gut organisiert und schnell durchgeführt werden, ohne das gesamte Konzept zu verfehlen. Ein Nutzungsmischungsprojekt ist ein langjähriges Vorhaben. Von der Vorbereitungsphase vom Entwurf, vom Konzept und von den notwendigen Kontakten bis zur Fertigstellung und schließlich bis zum folgenden Nutzungsprozess mit Verlagerungen zwischen den Funktionen kann es bis zu 10 Jahren dauern.

2. Städtebauliches Konzept

Planung eines städtebaulich umfassenden, komplexen Gesamtgebildes der städtischen Strukturen (sowie Clustersysteme) analog zu gewachsenen Städten ist für eine nachhaltige Stadtentwicklung eine wesentliche Voraussetzung, im Gegensatz zu alleinstehenden, wie Kunstobjekte die Einzelform betonenden „Stararchitekten-Bauten“.

3. Vermarktungsmerkmale

Nutzungsgemischte Gebiete mit vielfältigen Eigenschaften verursachen gegenüber monofunktionalen Gebieten eine Wertsteigerung der Immobilien. Wenn auch Möglichkeiten für die nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten und Flexibilität bei der Nutzung sowie Adaptierbarkeit für unterschiedliche Anforderungen eventueller Nachnutzer gegeben sind, ist der Marktwert des Objektes um so höher.

Die durch Nutzungsmischung verursachte Wertsteigerung kann von den Investoren und Projektentwicklern als Vermarktungsvorteil genutzt werden.

4. Flexibilität

Diese Entwicklung beobachtet man bereits bei den Planungen für firmeneigenen Gebäudeanlagen. Es wird so geplant, dass nach einer Veränderung der Nutzung, oder einem Wechsel der Nutzer oder Besitzer, das Gebäude neue Funktionen oder Raumanforderungen ohne große Umbauarbeiten übernehmen kann. (Beispiel: Bauten der Siemens Tochtergesellschaften in Deutschland)

5. Hohe Dichte

Nutzungsmischungsprojekte, insbesondere am Stadtrand, haben höhere Erfolgchancen, wenn eine hohe Dichte erreicht wird, da dadurch ein urbaner Charakter entsteht, in welchem die Fläche effizienter genutzt werden kann. Die Infrastruktur (sowie Schule, Kindergarten, etc.) und die Versorgung der Anlage wird dadurch ebenfalls verbessert.

6. Information und Beratung

Wegen der eventuellen gegenseitigen Störung der unterschiedlichen Nutzungen ist es empfehlenswert, dass die jeweiligen Projektentwickler die potentiellen Nutzer vorher gut informieren. Mit guter Beratung könnten die Problempunkte besser geklärt, Vorurteile abgebaut und mehr Akzeptanz erreicht werden.

Empfehlenswert ist es auch, dass - wenn möglich - Betriebe, die als Störungsfaktor empfunden werden könnten, vor den anderen Nutzern einsiedeln. Dadurch könnte eine höhere Akzeptanz erzielt werden.

7. Unterstützung durch die öffentliche Hand

Unterstützung auf der kommunalen Ebene ist sehr wichtig. Diese kann stadtpolitisch in Rahmen der Stadtplanung und Gesetzgebung stattfinden oder über das Förderungswesen erfolgen.

8.2. Ergebnisse und Empfehlungen des 2. und 3. Teils:

Aus energetischer Sicht können die folgenden Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Gebäude mit Mischnutzung weisen ähnlich mono-genutzten Gebäuden je nach Bauweise einen sehr unterschiedlichen Wärme- wie Strombedarf auf. Hier können noch vor jeder Deckung des Energiebedarfs die massivsten Einsparungen bei gleichzeitig deutlich erhöhtem Komfort erzielt werden: Der Wärmebedarf kann bei den gewählten Durchmischungen ca. 60%, der Bedarf an elektrischer Energie um fast 70% reduziert werden. Die Reduzierung des Strombedarfs liegt allerdings nur zum Teil in der Verantwortung des Bauträgers (Raumkühlung, Strombedarf Haustechnik, teilweise Beleuchtung). Bei Realisierung von Gebäuden in Passivbauweise sind die Errichtungskosten erfahrungsgemäß um ca. 5-10% höher als bei konventionell errichteten Gebäuden
- Gewerbe, die im Betrieb Abwärme produzieren, können zu wirtschaftlich sehr günstigen Kosten (Amortisationszeiträume 1 bis 2 Jahre) diese Abwärme für die Warmwasserbereitung und je nach Wärmeabgabesystem für die Beheizung der Wohnungen und Büros zur Verfügung stellen. Zu beachten ist allerdings, dass ein ausreichender Deckungsgrad erzielt wird. Dieser hängt einerseits vom Warmwasserbedarf (insbesondere also vom Anteil an Wohnungen und Betrieben mit relevantem Warmwasserbedarf) und der absoluten Höhe und dem zeitlichen Anfall der Abwärme ab. In Frage kommen beispielsweise die folgenden Betriebe:
 - Bäckerei mit erdgasbetriebenen Backöfen: Aus dem Abgas kann Wärme auf hohem Temperaturniveau ausgekoppelt werden. Von Vorteil ist zudem die Wärmeabgabe zwischen 2Uhr Morgens und 12 Uhr Mittag. (Parameterstudie Bäckerei 200m² Deckungsgrad Warmwasser 51%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 13%)
 - Wäscherei können Abwärme sowohl aus dem Abwasser wie aus der Abluft der Trockner zur Verfügung stellen. (Parameterstudie Abwasser Wäscherei 300m² Deckungsgrad Warmwasser 50%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 23%; Parameterstudie Abluft Trockner Wäscherei 300m² Deckungsgrad Warmwasser 50%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 29%)
 - Betriebe mit Kühlzellen oder -räumen wie Lebensmittelhandel, Gastwirtschaften oder Bäckerein können die Abwärme der Kühlgeräte sehr kostengünstig an die Heizzentrale abgeben. Von Vorteil ist zudem die kontinuierliche Abgabe über die gesamte Woche und das gesamte Jahr. (Parameterstudie Kühlung Bäckerei 200m², Gasthaus 200m², Lebensmittelhandel 311m² Deckungsgrad Warmwasser 50%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 19%)
 - Verkaufsläden mit Effektbeleuchtung wie beispielsweise Modegeschäfte können die Abwärme der Lampen ebenfalls abgeben, wobei zusätzlich ein Teil der Kühlung entfallen kann

(Parameterstudie Modehandel 100m² Deckungsgrad Warmwasser 11%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 2%)

- Die auch untersuchten Frisörläden haben nur einen vergleichsweise geringen Abwasseranfall, allerdings ist auch in diesem Fall eine Abwärmenutzung zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten möglich (Parameterstudie Frisörläden 100m² Deckungsgrad Warmwasser 5%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 1%)
- Die Abwärme von Kälteanlagen bietet sich auch zur Nutzung an, allerdings fällt diese Abwärme nur im Sommerhalbjahr an. Eine sinnvolle Nutzung ist daher insbesondere bei einem hohen Anteil an Wohnungen oder bei Warmwasserabnehmern wie einer Wäscherei sinnvoll (Parameterstudie Raumkühlung Büro/Gewerbeteil Deckungsgrad Warmwasser 25%, Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 7%)
- Die Nutzung der Abwärme von Betrieben stellt an den Bauträger die Anforderung, ausreichenden Platz im Haustechnikraum und entsprechende Schachtquerschnitte zur Verfügung zu stellen. Das Vorsehen von Raum und Schächten ist die flexible Antwort aus energetischer Sicht auf den meist stetigen Wechsel der Nutzungsstruktur der Gewerbebetriebe. Zudem ist eine zentrale Bereitstellung von Warmwasser und Heizenergie notwendig.
- Die Nutzung von Sonnenenergie sowohl für die Warmwasserbereitstellung als auch für die Bereitstellung von solarer Kälte ist für Mischbauten aus energetischer Sicht sehr interessant. Damit kann ein Gutteil der elektrischen Energie für die Raumkühlung (Parameterstudie 73%) als auch Wärmeenergie für die Warmwasserbereitstellung und teilweise auch die Beheizung (Parameterstudie 34%) zur Verfügung gestellt werden. Primärenergetisch wäre diese Lösung sehr von Vorteil, allerdings liegen die Investitionskosten im Vergleich zu den aktuellen Energiepreisen zu hoch. Es bleibt die „klassische“ Wärmebereitstellung für die Warmwasserbereitung der Wohnungen und der Betriebe mit relevantem Warmwasserbedarf (Wäscherei, Frisör), die mit den erreichbaren Förderungen bereits jetzt wirtschaftlich sind (Amortisationszeiten ca. 10 Jahre).
- Die Erzeugung von Wärme und elektrischer Energie mittels Kraftwärmekopplung (KWK) in den Fällen primärenergetisch interessant, in denen neben einem möglichst kontinuierlichen Strombedarf auch Gewerbebetriebe benötigt werden, die einen relevanten Warmwasserbedarf haben. Die Wirtschaftlichkeit ist allerdings auch bei günstigen Voraussetzungen nicht gegeben, da die Energiepreisstruktur nicht den primärenergetischen Wert der Energieträger Strom und Wärme wiedergeben.
- Die Erzeugung von photovoltaischen Strom ist für Mischbauten günstig, da durch den Bürobetrieb vergleichsweise hohe Stromlasten am Tag anfallen, durch die Wohnnutzung auch am Wochenende ein Bedarf besteht. Die Amortisationszeiten sind durch teilweise beachtliche Förderungen der öffentlichen Hand bereits deutlich gesunken und machen die Stromerzeugung mittels Photovoltaik je nach Bundesland bereits teilweise konkurrenzfähig.

Somit bieten heute Gebäude speziell unter dem Gesichtspunkt der Mischnutzung aus energetischer Sichtweise insbesondere in der Abwärmenutzung bereits heute Möglichkeiten zu relevanten Energieeinsparungen, die wirtschaftlich sind. Aus energetischer Sicht wäre auch die verstärkte Nutzung von Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme, Kälte und elektrischer Energie, aus primärenergetischer Sicht auch die Wärmekraftkopplung sinnvoll. Allerdings sind diese bei heutigen Energiekosten ohne zusätzliche Förderungen nicht wirtschaftlich.

9. Literaturverzeichnis

[AAE INTEC 2002] „Passive Kühlungskonzepte für Büro- und Verwaltungsbauten“, Workshop, AAE Intec, Graz, Mai, 2002

[Arbeitskreis Energieberatung 2000] Arbeitskreis Energieberatung, „Der neu-bearbeitete Leitfaden Elektrische Energie (LEE) Rationelle Stromnutzung in Gebäuden“, Protokollband zur Veranstaltung des 36. Workshops am 20. Juni 2000, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2000

[Arsenal 2001] Arsenal GmbH, AAE, 17&4 Organisationsberatung, „Potential der Thermischen Solarenergie in Wien“, April, 2001

[Biasin et. al. 1991] K. Biasin, W. Hauke, et. al., „Bau-Handbuch 12. Ausgabe“, RWE Energie Aktiengesellschaft, Essen, 1991

[Blaas et. al. 1999] Blaas, Nemeč, Leopoldseher, „Gewerbehöfe“, Wirtschaftsblätter 4/1999

G. Bork, Neue Kommunale Schriften, „Wohnen und Gewerbe-Bewältigung städtebaulicher Konfliktsituationen durch Bauleitplanung“, Deutscher Gemeinde Verlag, Köln 1984

[Born et. al. 2001] R. Born, T. Loga, „Bedarfsabhängige Zirkulationssteuerung – Reduktion von Wärmeverlusten und Betriebskosten“, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 2001

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, „Nutzungsmischung im Städtebau“ Nr. 2/2000, Selbstverlag des BBR, Bonn, 2000

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, „Planung städtebaulicher Nutzungsmischung in Stadterweiterungs- und Stadtbauvorhaben in Europa“ Nr. 2/1999, Bonn 1999

A. Coupland, „Reclaiming the City - Mixed use development“, London, Weinheim, New York, 1997

E. Einem, C. Diller, G. Arnim, „Standortwirkungen neuer Technologien“, Birkhäuser, Basel, 1995

„Energiekennzahlen und –sarpotentiale im Lebensmittel - Einzelhandel“, Wirtschaftskammer Oberösterreich, Linz, 1996

„Energiebericht 1996 der Österreichischen Bundesregierung“, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1996

[European Commission 1997] Communication from the Commission, „Towards an urban agenda in the European Union“, Brussels, May, 1997

[European Council of Town planners 1998] „New Charter of Athens 1998: European Council of Town Planners' Principles for Planning Cities“, 1st International Congress, May, 1998

[Fechner 1997] H. Fechner, Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal, „Sonnenkollektoren geprüft im Arsenal“, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, Gleisdorf, 1997

[Feist et. al. 1997] W. Feist, R. Borsch-Laaks, J. Werner, T. Logia, W. Ebel, „Das Niedrigenergiehaus – Neuer Standard für energiebewußtes Bauen“, C. F. Müller Verlag Heidelberg, Heidelberg, 1997

[Fink et. al. 1998] Ch. Fink, A. Müller, et. al., Thermische Sonnenenergienutzung im Mehrfamilienwohnbau“ Informationsbroschüre der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Gleisdorf

Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, „OFFICE 21 - Zukunftsforum 2000, Arbeiten in der dot.com.munity“, Hannover, 2000

[Hastings 1994] S. R. Hastings, „Passive Solar Commercial and Institutional Buildings“, John Wiley & Sons, Chichester, 1994

[Hastings et. al. 2000] S. R. Hastings, O. MØRCK, IEA, „Solar Air Systems - A Design Handbook“, James & James, London, 2000

[Hörner et. al. 1999] M. Hörner, Amstein, Walthert, „Stromsparcheck für Gebäude – Grobanalyse des Stromverbrauchs von Dienstleistungsgebäuden“ IMPULS-Programm Hessen, Darmstadt, 1999

[Humm et. al. 2001] O. Humm, F. Jehle, „Strom optimal nutzen“, ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg, 1996

Jenks, Burton, Williams, „The Compact City – A Sustainable Urban Form?“, Oxfordbrookes University, Oxford, 1996, 2000

„Katalog für wärmeschutztechnische Rechenwerte von Baustoffen und Bauteilen ON V 31“, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2001

[Kettner et al. 1984] H. Kettner, J. Schmidt, H.-R. Greim, „Leitfaden der Systematischen Fabrikplanung“, 184ff, München, Wien, 1984

„KliP Working Paper 3 – Energieeinsatz und CO₂ Emissionen in Wien, Beiträge zum Umweltschutz Heft 44/97“, Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien: Referat für Luftreinhaltung, Wien, 1997

[Knissel 1999] J. Knissel, „Energieeffiziente Büro- und Verwaltungsgebäude – Hinweise zur primärenergetischen und wirtschaftlichen Optimierung“, Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 1999

[Lechner et. al. 1998] H. Lechner, J. F. Mayer, R. Pierrard, „Vergleich von Energieträgern und Heizsystemen zur Raumversorgung – Endbericht“, Energie Verwerungsagentur, Wien, 1998

[Leemann] R. Leemann, „Grundbegriffe der Energiewirtschaft“, RAVEL Materialien zu Ravel, Bundesamt für Konjunkturfragen Schweiz

[Luboschik et. al 1995] U. Luboschik, F.A. Peuser, F. Meyer, „Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung und Raumheizung“, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1995

[Lummerstorfer 1997] K. Lummerstorfer, „Energiekennzahlen und –sparpotentiale in Bürobetrieben, Banken und Versicherungen“, Wirtschaftskammer Oberösterreich, Linz, 1997

[Marko et. al. 1994] A. Marko, P. O. Braun, „Thermische Solarenergienutzung an Gebäuden“ Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme, Freiburg, 1994

[Mayer 1992] C. Mayer, Müller Consult GmbH, Österr. Investitionskredit AG, „Büroflächenentwicklung in Wien“, Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung, Stadtgestaltung, MA 18, Wien, 1992

[Neuman et al. 2002] H. Naumann, S. Kolenz, „Mitglieder in Wien, Stichtag: 31.12.2001“, Wirtschaftskammer Wien, Wien, März, 2001

[Neuman et al. 2002b] H. Naumann, „Unselbständige Beschäftigte Wiens nach der Kammersystematik, Zählungszeitpunkt: Juli 2001“, Wirtschaftskammer Wien, Wien, Oktober, 2001

„Photovoltaik, Erneuerbare Energie 01-2, Zeitschrift für eine nachhaltige Energiezukunft“, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie – Dachverband, Gleisdorf, 2000

[Recknagel et. al. 2001] H. Recknagel, E. Sprenger, E.-R. Schramek „Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik“, Oldenbourg Industrieverlag München, München, 2001

<http://www.energie.ch/daten/branchen.htm>

<http://www.energie.ch/daten/prozesse.htm>

[Rothauer 1997] H. Rothauer, 'Perspektiven der Realisierung von Gewerbehöfen im dichtverbauten Wiener Stadtgebiet', in: Werkstattberichte der Stadtplanung Wien, Band 17, MA 21 A, 1997

[Schmidt 1995] J. Schmidt, „Photovoltaik – Ein Leitfaden für die Praxis“, Fachinformationszentrum Karlsruhe, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1995

[Schönbäck et. al. 1997] W. Schönbäck, T. Titz, „Perspektiven der Realisierung von Gewerbehöfen im dichtverbauten Wiener Stadtgebiet“, Werkstattbericht 17/Stadtprofil 14, Stadtplanung Wien, Magistratsabteilung 21A, Wirtschaftskammer Wien, Wiener Wirtschaftsförderungsfonds, Wien, April, 1997

[Schuler 1999] M. Schuler, „Entwicklung, Bewertung und Optimierung eines Energie- und Komfortkonzeptes – Beispiel Entwicklungszentrum Ingolstadt“, Detail 3:1999, März, 1999

[Schwenk 1999] Ch. Schwenk, „Sonne für Hotels – Planung von Kollektoranlagen zur Warmwasserbereitung für Beherbergungsbetriebe“, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie, Insitut für Solarenergieforschung, Gleisdorf, 1999

„Solar-Luftsysteme, Erneuerbare Energie 00-2, Zeitschrift für eine nachhaltige Energiezukunft“, Arbeitsgemeinschaft Eneuerbare Energie – Dachverband, Gleisdorf, 2000

„Solare Raumheizungsanlagen, Erneuerbare Energie 00-4, Zeitschrift für eine nachhaltige Energiezukunft“, Arbeitsgemeinschaft Eneuerbare Energie – Dachverband, Gleisdorf, 2000

D. Sommer (Hsg.), Praxis Report Industriebau TU Wien, „Kreative Beweglichkeit, Offene Grenzen, Neue Partner“, Wien, 1998

Stadtforschung Aktuell Band 50

Stadtplanung Wien, Stadtentwicklungsbericht 2000

[Stadtplanung Wien 2000] Stadtplanung Wien, Stadtentwicklung Nr. 48: Ergebnisse von Untersuchungen der Investkredit Bank AG 'Gewerbe- und Betriebsflächenentwicklung in Wien 1993 - 2000 mit Ausblick auf 2003', Wien, 2000

Stretz, Remmers, Pietzcker, Grundmann (Hsg.), „Arbeitswelten im Wandel – fit für die Zukunft?“, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1999

[Urbanistik 2001] Büro für Urbanistik, „Innovative Entwicklung von Betriebsstandorten“, MA 18, Stadtentwicklung und Stadtplanung, Wien 2001

[Weigl et. al. 1998] J. A. Weigl, Ch. Ulrich, „Energiekennzahlen und –sarpotentiale in der Gastronomie“, Wirtschaftskammer Oberösterreich, Linz, 1998

A. Wimmer, P. Brechtl, Ergebnisse der Veranstaltung vom 8. 11.1999 in Wien, „Gewerbehof im Vergleich“, Wien, 2000

Interviews

Reg.Rat A. Gruber, WWFF- Wiener Wirtschaftsförderungsfond

E. Penner, WWFF- Abteilungsleiter für Grundstücksmanagement

A. Semerad, SIG

DI F. Sumnitsch, BKK-3 Architekten

DI A. Bosak, SEG

Mitarbeiter von „Gebietsbetreuung im 16. Bezirk“

Mitarbeiter von „Gebietsbetreuung im 5. Bezirk“

DI E. Hochleitner, Prisma Zentrum für Standort- und Stadtentwicklung GmbH

Mitarbeiter des Wiener Bodenbereitstellung- und Stadtsanierungsfonds

Prof. E. Raith, Institut für Städtebau, TU Wien

DI H. Wernhart, Institut für Finanzwissenschaften und Infrastruktur, TU Wien

Dr. Forster, Leiter der MA 50, Wohnbauförderung

Mitarbeiter von MA 21 Stadtplanung

P. Prechtel, Architekturbüro Wimmer

10. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Kategorien räumlicher Nutzungsmischung Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (wiegand), Bonn	7
Abbildung 2 – Erfolgsfaktoren für Nutzungsmischung Quelle: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Werkstatt: Praxis 2/2000	11
Abbildung 3 – Arbeitsstättenverlagerung in Wien 1993 - 2000 Quelle: Stadtentwicklungsbericht, Werkstatt 48	16
Abbildung 4 – Wanderungsströme in Wien 1993 – 2000 Quelle: Investkredit AG, Stadtentwicklungsbericht, Werkstatt 48	17
Abbildung 5 – Standortverlagerungen 1993 - 2000 Quelle: Stadtentwicklungsbericht 2000, Nr. 38	17
Abbildung 6 – Flächenänderungen in der Sachgütererzeugung 1993 – 2000 Quelle: Stadtplanung Wien	19
Abbildung 7 – Unternehmensgründungen 1993 –2000	21
Abbildung 8 - Entwicklung der Neugründungen 1993 – 2001 Quelle: WKW/A5-st	21
Abbildung 9 – Neugründungen in Wien 2000/2001 Quelle: Wirtschaftskammer Wien	24
Abbildung 10 – Neue Büroflächen 1999 – 2003 nach Bezirksgruppen in Wien Quelle: Hauptverband der Österreichischen Sozialversicherungsträger	31
Abbildung 11 – Flächenbedarf von Büroarbeitsplätzen, netto Quelle: Flächenrichtlinie der Siemens AG	34
Abbildung 12 – Ziel-2 Gebiet in Wien	37
Abbildung 13 - Urban II Erdberg	38
Abbildung 14 –Waffelfabrik, Straßenfassade	42
Abbildung 15 – Waffelfabrik, Blick von der Hofseite	42
Abbildung 16 – Grundriß Kellergeschoß Abbildung 17 – Grundriß Erdgeschoß	43
Abbildung 18 – Compact City, Modelfoto Abbildung 19 – Compact City, "Gewerbeboxen"	45
Abbildung 20 – Compact City, "Urbane Platte" Abbildung 21 – Compact City, Ladehöfe	45
Abbildung 22 – Compact City, Lageplan	46
Abbildung 23 – Simulationskenngrößen für südgerichteten Büroraum	50
Abbildung 24 – Projekt Manner, Jahresbedarf	51
Abbildung 25 – Warmwasserbedarf, elektrischer Strombedarf für Haushaltsgeräte/Elektronik	55
Abbildung 26 – Solarkollektor, Wirkungsgrad in Abhängigkeit der Einstrahlung	73
Abbildung 27 – Grundstück Hernalser Gürtel, Ansicht von Süd-West	85
Abbildung 28 – Ausschnitt Flächenwidmungs- und Bebauungsplan Quelle: Plandokument Nr. 6054, MA 21	86
Abbildung 29 – Grundrisse Hernalser Gürtel, EG, 1.OG, Regelgeschoss und Schnitt, M = 1:500	87
Abbildung 30 - Flächenaufstellung Geschossfläche und anteilige Fassadenfensterfläche	88
Abbildung 31 – Baukörperstudie von Süd-West	88
Abbildung 32 – Perspektive von Süd-West	89

Abbildung 33 – Perspektive von Süd-Ost	89
Abbildung 34 – Grundstück Mayssengasse, Ansicht Süd-Ost	91
Abbildung 35 – Grundstück Mayssengasse, Ansicht Nord-Ost	92
Abbildung 36 - Ausschnitt Flächenwidmungs- und Bebauungsplan Quelle: Plandokument Nr. 7151, MA 21	93
Abbildung 37 - Mayssengasse, Grundriss EG, M = 1:500	94
Abbildung 38 - Mayssengasse, Grundriss Regelgeschoss, M = 1:500	95
Abbildung 39 - Mayssengasse, Grundriss DG, M = 1:500	96
Abbildung 40 - Mayssengasse, Schnitt Nord-Süd, Schnitt Ost-West, M = 1:500	97
Abbildung 41 - Flächenaufstellung Geschossfläche und anteilige Fassadenfensterfläche	98
Abbildung 42 – Mayssengasse, Perspektive von Süd-West	98
Abbildung 43 – Perspektive von Süd-Ost	99
Abbildung 44 – Perspektive von Nord-Ost	99
Abbildung 45 – Margaretenstraße, Blick von Einsiedlerplatz	101
Abbildung 46 – Margaretenstraße, Eingang Gießaufgasse	101
Abbildung 47 – Margaretenstraße, Blick von Margaretenstraße	102
Abbildung 48 - Ausschnitt Flächenwidmungs- und Bebauungsplan Quelle: Plandokument Nr. 6492, MA 21	103
Abbildung 49 – Margaretenstraße, Lageplan M = 1:1000	104
Abbildung 50 – Margaretenstraße, Grundriss EG, Teil A1, M = 1:500	105
Abbildung 51 – Margaretenstraße, Grundriss EG, Teil A2, M = 1:500	106
Abbildung 52 – Margaretenstraße, Grundriss OG, Teil A1, M = 1:500	107
Abbildung 53 – Margaretenstraße, Grundriss OG, Teil A2, M = 1:500	108
Abbildung 54 – Projekt Margaretenstraße, Schnitt 1 – 1, Schnitt 2 – 2, M = 1:500	109
Abbildung 55 - Margaretenstraße, Perspektive von Ost	111
Abbildung 56 - Margaretenstraße, Perspektive von Süd	111
Abbildung 57 – Projekt Margaretenstraße, Perspektive von Süd – West	112
Abbildung 58 – Projekt Margaretenstraße, Perspektive von West	112
Abbildung 59 – Projekt Margaretenstraße, Innenhof Perspektive von West	113
Abbildung 60 – Mischnutzungstypen, Aufteilung nach Nutzenergie/Einsatzenergie	114
Abbildung 61 - Projekt Manner, Aufteilung nach Nutzenergie	115
Abbildung 62 – Projekt Manner, Varianten Bauweise	116
Abbildung 63 – Projekt Manner, Potential Abwärmennutzung	117
Abbildung 64 – Projekt Manner, Vergleich keine und umfassende Nutzung von Abwärme des Gewerbes	118
Abbildung 65 – Projekt Manner, Varianten Nutzung von Abwärme	119

Abbildung 66 – Deckungsgrad Abwärmenutzung je Gewerbe bezogen auf gesamten Heizwärme/WWbedarf	119
Abbildung 67 – Projekt Manner, Nutzung Solarenergie für Wärme- und Kälteherstellung	121
Abbildung 68 – Projekt Manner, Deckungsgrad solare Kälte/solare Wärme	122
Abbildung 69 – Projekt Manner, Varianten solare Deckung	122
Abbildung 70 – Projekt Manner, KWK ohne Betriebe mit starkem Wärmebedarf	124
Abbildung 71 – Projekt Manner, Varianten mit KWK	125
Abbildung 72 – Projekt Manner, KWK mit Wäschereibetrieb	125
Abbildung 73 – Projekt Manner, Variante KWK mit Wäscherei im Gewerbebereich	126
Abbildung 74 – Projekt Manner, Varianten Photovoltaik	127

11. Anhang

Anhang 1: Liste der Wiener Gewerbehöfe (laut Internet Seite des WWFF):



DIE "WIENER GEWERBEHÖFE" IM DETAIL:

1110 Wien, Simmeringer Hauptstraße 24 TECHNOLOGIEZENTRUM S.I.G. WIEN www.sig.co.at

Nutzfläche: 5.370 m²

Ansprechpartner: Mag. Alexander Semerad, Tel.: +43 1 740 40-451

Besonderheiten:

Das Technologiezentrum S.I.G. Wien ist kein konventioneller Anbieter von Büroflächen, sondern ein umfassender Dienstleister. Die Mission des Centermanagements ist die Schaffung eines Umfeldes, in dem innovative Unternehmen sich wohl fühlen und wachsen können. Der Schwerpunkt im Zentrum liegt auf der Betreuung von Gründern und Jungunternehmern aus dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien im Mix mit etablierten, technologie-orientierten Betrieben und Labors.

1150 Wien, Stutterheimstraße 16-18/Brunhildengasse 1 GEWERBE- UND SOLARZENTRUM WIEN

Nutzfläche: 9.320 m²

Ansprechpartner: Telecenter Office Services, Gabriele Weidemann, Tel.: +43 1 313 66-0

Besonderheiten:

Schwerpunkte sind Umwelttechnik, Recycling und Erneuerbare Energien. Im Objekt steht ein überdachter Ladehof zum be- und entladen von LKW zur Verfügung. Außerdem ist direkt im Zentrum auch ein Kindergarten untergebracht.

1100 Wien, Fernkorngasse 10 IP.ONE www.ipone.at

Nutzfläche: 6.800 m²

Ansprechpartner: Fa. PRISMA, DI Alois Aigner, Tel.: +43 1 512 07 09-24

Besonderheiten:

Die PRISMA Zentrum für Standort- und Stadtentwicklung GmbH beschreitet neue Wege der Betriebsansiedelung in Wien. Im Rahmen der beiden Projekte "Impulszentrum IP.ONE" und "Impulszentrum IP.TWO" werden zwei zukunftsweisende Standorte für innovative Klein- und Mittelbetriebe geschaffen. Die angesprochenen Unternehmen profitieren von konkreten wirtschaftlichen Vorteilen durch professionelles Betriebsmanagement, hochwertige Infrastruktur-Einrichtungen und attraktiven Konditionen an den Standorten.

1210 Wien, Donaufelder Straße 101 COMPACT CITY

Nutzfläche: 5.960 m²

Ansprechpartner: Telecenter Office Services, Gabriele Weidemann, Tel.: +43 1 313 66-0

Besonderheiten:

Das Projekt vereint WOHNEN und ARBEITEN. Der im Gebäude angesiedelte Merkurmarkt sowie verschiedene Geschäfte und Lokale werden mehrere Tausend Konsumenten anziehen. Weiters sorgt

die Veterinärmed. Universität mit etwa 3000 Studenten für zusätzliche Frequenz. Auch für die "Kleinsten" ist mit Kindergarten und Hort vorgesorgt.

**1160 Wien, Lerchenfelder Gürtel 43
IP.TWO (in Planung - Fertigstellung geplant Ende 2002)**

Nutzfläche: rd. 3.660 m²

Ansprechpartner: Fa. PRISMA, DI Alois Aigner, Tel.: +43 1 512 07 09-24

Besonderheiten:

Die PRISMA Zentrum für Standort- und Stadtentwicklung GmbH beschreitet neue Wege der Betriebsansiedelung in Wien. Im Rahmen der beiden Projekte "Impulszentrum IP.ONE" und "Impulszentrum IP.TWO" werden zwei zukunftsweisende Standorte für innovative Klein- und Mittelbetriebe geschaffen. Die angesprochenen Unternehmen profitieren von konkreten wirtschaftlichen Vorteilen durch professionelles Betriebsmanagement, hochwertige Infrastruktureinrichtungen und attraktiven Konditionen an den Standorten.

**1200 Wien, Höchstädtplatz
Technologie- und Gewerbezentrum NEW TECHNOLOGIES
(in Planung - Fertigstellung geplant 1. Hälfte 2003)**

Nutzfläche: rd. 13.800 m²

Ansprechpartner: WWFF, Tel.: +43 1 4000-86759

Besonderheiten:

Zentraler Standort Nähe Handelskai, Nordbrücke, Teil eines multifunktionalen Projektes, das außerdem eine Fachhochschule (Technikum Wien) und ein Call Center Hotel beheimatet.

**1210 Wien, Ignaz-Köck-Straße 10
TEC.21 (in Planung)**

Nutzfläche: rd. 9.200 m²

Ansprechpartner: WWFF, Hr. Erhard Penner, Tel.: +43 1 4000-86761, penner@wwff.gv.at

Besonderheiten:

Thematischer Schwerpunkt ist die Ansiedlung von Unternehmen aus dem Anwendungsbereich der Lasertechnik. Das Centermanagement wird eine mehrdimensionale Plattform für die Nutzer bieten, in der Information und Beratung, Kommunikation und Kooperation den zentralen Schwerpunkt bilden. Diese Coaching-Plattform ist die Basis für die Bildung von Netzwerken sowie das Sprungbrett zu internationalem Technologietransfer.

**1230 Wien, Lastenstraße
Gewerbehof 1230 Wien (in Planung)**

Nutzfläche: rd. 34.000 m²

Ansprechpartner: WWFF, Tel.: +43 1 4000-86759

Besonderheiten:

Lage in der Nähe des Bezirkszentrums Liesing, geboten werden flexible Produktions-, Lager- und Büroflächen mit einem umfassenden Angebot an gemeinschaftlich nutzbaren Räumlichkeiten und Dienstleistungen.

Quelle: Internetseite des WWFF www.wwff.gv.at

Anhang 2: Auszüge von der Internetseite des WWFF

„WIENER GEWERBEHOFINITIATIVE“

ABGELTUNG VON BETREIBERLEISTUNGEN

1. Mit dem Abschluss von Verträgen betreffend die Abgeltung von Betreiberleistungen wird das Ziel verfolgt, den Betreibern künftiger in Wien situierter Gewerbehöfe die Möglichkeit zu geben, den Mietern gewisse, im folgenden grob definierte gewerbehofspezifische Dienstleistungen unentgeltlich anbieten zu können.
2. Als Vertragspartner kommen Errichter/Betreiber in Frage, die die unten angeführten Kriterien im Bezug auf den Standort, die Baulichkeiten und das Dienstleistungsangebot erfüllen.
3. Vertragsgegenstände sind vier, vollkommen unabhängige Module eines Leistungsangebotes, das im Rahmen der Infrastrukturbetreuung in Gewerbehöfen den Mietern zugute kommen soll.

Modul 1 beinhaltet die Führung eines zentralen Sekretariates mit Rezeptionsservice. Das heißt, im Gewerbehof ist ein Besucherempfang vorgesehen, der neben Telefonservice z.B. auch Post- und Faxservice, Kopiermöglichkeit etc. anbietet.

Modul 2 stellt sicher, dass den Mietern ein (oder mehrere) gemeinschaftlich nutzbarer (nutzbare) Besprechungsraum (Besprechungsräume) zur Verfügung gestellt wird (werden).

Modul 3 bezieht sich auf das Vorhandensein einer Telekommunikationsinfrastruktur bzw. gewisser Telekommunikations-Dienstleistungen. Das kann bedeuten, dass den Mietern z.B. eine gemeinsame, gewartete Telefonanlage zur Verfügung steht oder ein günstiger Internetzugang angeboten wird.

Modul 4 schließlich umfasst ein hauseigenes Management, das u.a. gewerbehofspezifisches Marketing betreibt und die angesiedelten Unternehmen individuell betreut (z.B. permanentes Unternehmercoaching vor Ort, Förderungs- und Investitionsberatung, Beratung und Unterstützung bei der Patentsicherung, Unterstützung bei Behördenverfahren,...) etc.

4. Tätigkeiten der bei jeder Mietimmobilie notwendigen und teilweise gesetzlich vorgeschriebenen Haus- und Mietverwaltung werden nicht unterstützt oder abgegolten und sind daher von den Mietern im Rahmen der Betriebskostenverrechnung zu begleichen.
5. Als Voraussetzung für einen Vertragsabschluss gilt, dass die den oben genannten Modulen zurechenbaren Betreiberleistungen in einem Gewerbehof stattfinden müssen. Ein „Gewerbehof“ ist eine „Einrichtung innerhalb des dichtverbauten Stadtgebietes, die mehreren kleinen und mittleren Gewerbebetrieben vorübergehend oder dauerhaft erlaubt, in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander und unter Nutzung der daraus entstehenden Synergien aller Art sowie unterstützt durch betriebsförderliche Auswahl und Aufbereitung von Standort- und Gebäudeeigenschaften zu wirtschaften“. Die vermietbare Fläche sollte in jedem Fall 1.500m² übersteigen oder der Gewerbehof mehr als 10 selbständige Mieteinheiten aufweisen. Bei dem Gewerbehof kann es sich um einen Neubau handeln oder er wird im Rahmen einer Um- bzw. Wiedernutzung ehemals gewerblich genutzter Objekte realisiert.
6. Für die einzelnen Module werden mit dem Errichter und/oder Betreiber jeweils 3-jährige Miet- bzw. Werkverträge abgeschlossen, die bei zufriedenstellenden Ergebnissen einmalig um weitere drei Jahre verlängert werden können. Im Rahmen dieser Initiative können Verträge bis zum 31. Dezember 2002 abgeschlossen werden, was eine maximale Laufzeit bis ins Jahr 2008 mit sich bringt. Das maximale Auftragsvolumen pro Modul und Gewerbehof beträgt innerhalb von drei Jahren ATS 2,7 Mio. Die tatsächlich ausbezahlten Beträge errechnen sich wie folgt:

Modul 1: pauschal ATS 2.500,-- pro Monat und selbständiger, tatsächlich vermieteter Mieteinheit

Modul 2: ortsüblicher Mietzins für Büroflächen, aber max. ATS 200,-- pro m² (exkl. Betriebskosten)

Modul 3: pauschal ATS 1.200,-- pro Monat und Selbständiger, tatsächlich vermieteter Mieteinheit

Modul 4: Refundierung des tatsächlichen Aufwandes, maximal jedoch 12% der jährli-

chen Mieteinnahmen

7. Die Erbringung von Leistungen innerhalb der einzelnen Module soll im Rahmen von Werk- und Mietverträgen geregelt werden, die zwischen dem WWFF und dem Errichter/Betreiber des Gewerbehofes abgeschlossen werden. Zu Beginn der Laufzeit kommt es zur Auszahlung eines Drittels der gesamten Vertragssumme. Nach einjährigem Betrieb und der Kontrolle der bisherigen Leistungserbringung wird ein weiteres Drittel ausbezahlt. Die Auszahlung des letzten Drittels erfolgt am Ende der Vertragslaufzeit.
8. Zur Dokumentation der Vertragsinhalte ist eine getrennte und übersichtliche Abrechnung zu führen, die dem WWFF jeweils am Ende jedes Vertragsjahres vorzulegen ist, um die Erfüllung der Vertragsinhalte bzw. die Angemessenheit einer von den Mietern allenfalls noch zu verlangenden Leistungspauschale überprüfen zu können. Die Abrechnung dient darüber hinaus auch der genauen Berechnung der auszahlenden Beträge im Rahmen des oben angeführten Moduls 4 „Hauseigenes Management“.
9. Die Verträge im Rahmen der „Abgeltung von Betreiberleistungen“ werden unter Beachtung der im folgenden bezeichneten auflösenden Bedingungen abgeschlossen:
 - Unvollständige oder unrichtige Angaben über Umstände, die für den (die) Vertragsabschluss (Vertragsabschlüsse) maßgeblich waren
 - Abbruch oder wesentliche Verzögerung des Serviceangebotes ohne Angabe stichhaltiger Gründe
 - Verweigerung oder Behinderung von Kontrollen durch den WWFF, den Magistrat der Stadt Wien oder dessen Beauftragte sowie ein Verzug der Abgabe der geforderten Unterlagen von mehr als drei Monaten
 - Nicht ordnungsgemäße bzw. gänzliche Nicht-Erfüllung der in den Verträgen definierten Leistungen
 - Verrechnung eines Entgeltes an die im Gewerbehof ansässigen Mieter für die in den Verträgen bezeichneten Leistungen, sofern es sich nicht um Gebühren handelt, die sich aus der laufenden Nutzung der verschiedenen Dienstleistungen durch den Mieter ergeben und die daher einzelleistungsbezogen abgerechnet werden können (z.B. Telefongebühren, Kopierkosten u.ä.).

Bei Bekanntwerden obiger auflösender Bedingungen wird der WWFF mit sofortiger Wirkung von der Begleichung noch offener, im Vertrag (in den Verträgen) festgeschriebener Zahlungen entbunden. Eine Rückforderung von bereits seitens des WWFF gezahlten Beträgen wird von bestimmten, vertraglich noch präziser zu definierenden sowie bei Vertragsauflösung genau festzustellenden Kriterien abhängig gemacht.

10. Die Entscheidung über Vertragsabschlüsse im Rahmen dieser Initiative erfolgt durch WWFF-interne Stellen auf Basis dieses Formblattes. Es besteht kein Rechtsanspruch im juristischen Sinn.

Anhang 3: Auszüge von den Internetseiten des WWFF:

VERSICHERUNGSMODELL „WIENER GEWERBEHÖFE“

V E R S I C H E R U N G S B E D I N G U N G E N

1. Dieses Versicherungsmodell soll die Errichtung von Gewerbehöfen in Wien, die bestimmte Mindestkriterien erfüllen, sicherstellen, um so die Situation von Kleinbetrieben im dichtverbauten Wiener Stadtgebiet sowie die Lebens- und Wohnqualität der dort ansässigen Bevölkerung zu verbessern. Im Rahmen der „Wiener Gewerbehofinitiative“ soll damit eine Initialzündung für die Errichtung von zumindest einem Gewerbehof pro zwei Wiener Gemeindebezirken durch private Investoren ausgelöst werden.
2. Gewerbehöfe sollen Produktions-, Lager- und Büroflächen im dichtverbauten Stadtgebiet sichern und der Unterbringung mehrerer Kleinbetriebe an einem Standort dienen. Neben der Immobilie an sich sollen den Kleinbetrieben auch maßgeschneiderte Zusatzleistungen, wie zum Beispiel ein Empfang zur Besucherlenkung, die Führung eines zentralen Sekretariates oder Besprechungs- und Konferenzräume zur gemeinschaftlichen Nutzung angeboten werden. Die eingemieteten Betriebe sollen darüber hinaus durch ein hauseigenes Management individuell betreut und beraten werden. Durch die räumliche Nähe zueinander sowie durch Hilfestellungen seitens dieses Gewerbehofmanagements sollen Synergien begünstigt werden, von denen dann wiederum die einzelnen Betriebe profitieren.
3. Das Versicherungsmodell richtet sich an Investoren, die (in Zusammenarbeit mit einem Betreiber) die Errichtung eines (mehrerer) Gewerbehofes (Gewerbehöfe) in Wien planen.
4. Um das Versicherungsmodell in Anspruch nehmen zu können, muss das geplante Gewerbehofprojekt folgende Mindestkriterien erfüllen:
 - Lage im dichtverbauten Stadtgebiet bzw. in Entwicklungsachsen gemäß den Abgrenzungen des jeweils gültigen Stadtentwicklungsplans
 - Die Nutzfläche darf 4.000m² nicht unterschreiten, wobei in strukturschwachen Teilen des dichtverbauten Stadtgebiets eine Unterschreitung dieses Wertes um 15% toleriert werden kann.
 - 30% der Nutzfläche müssen von den baulichen Voraussetzungen her für Fertigung geeignet sein (Deckenbelastbarkeit, Verkehrsinfrastruktur, innere Erschließung,...).
 - Das Projekt muss eine Vermietung an 5 oder mehr Kleinbetriebe (lt. Definition der Europäischen Kommission) erlauben.
 - Den Mietern müssen je nach Standort, Intention des Zentrums und tatsächlicher Mieterzusammensetzung Räumlichkeiten und Dienstleistungen für eine gemeinschaftliche Nutzung angeboten werden.
 - Ein (hauseigenes) Management muss die Betreuung der Mieter sowie die Vermarktung des Standortes im Rahmen der Dachmarke „Wiener Gewerbehöfe“ sicherstellen, um die Synergiepotentiale bestmöglich auszuschöpfen und zu nutzen.

Aus den prinzipiell in Frage kommenden Projekten werden in weiterer Folge jene ausgewählt, die aufgrund ihres Realisierungszeitpunktes sowie ihrer Lage im Stadtgebiet den Intentionen der „Wiener Gewerbehofinitiative“ am besten entsprechen.

5. Mit den so ausgewählten Projekten verhandelt der WWFF auf Basis von Lagekriterien Werte aus, bei denen 100% der Mieterlöse erreicht sind.
6. Die Versicherungsverträge werden für die ersten 5 Betriebsjahre des Gewerbehofes abgeschlossen.
7. Auf Basis der ausverhandelten Mieterlöse wird von folgender tatsächlicher Ertragsentwicklung während der ersten 5 Betriebsjahre ausgegangen:

1. Jahr	65% der Mieterlöse
2. Jahr	75% der Mieterlöse

- | | |
|---------|--------------------|
| 3. Jahr | 85% der Mieterlöse |
| 4. Jahr | 90% der Mieterlöse |
| 5. Jahr | 90% der Mieterlöse |
8. Die Versicherungsverträge mit dem WWFF beziehen sich auf Minder- und Mehrerträge in diesem Zeitraum ab einer Abweichung von mehr als 5%-Punkten von der in Punkt 8. angenommenen Ertragsentwicklung. Die Verträge entfalten ihre Wirkung daher bei einer Unter- bzw. Überschreitung folgender Werte:
- | | |
|---------|------------------------|
| 1. Jahr | 60%/70% der Mieterlöse |
| 2. Jahr | 70%/80% der Mieterlöse |
| 3. Jahr | 80%/90% der Mieterlöse |
| 4. Jahr | 85%/95% der Mieterlöse |
| 5. Jahr | 85%/95% der Mieterlöse |
9. Die Vorgehensweise innerhalb einer Bandbreite von 5%-Punkten unter und über der in Punkt 8. angenommenen Ertragsentwicklung ist unabhängig davon gesondert zwischen Investor und Betreiber zu regeln.
10. Die Stadt Wien trägt in den die Versicherung betreffenden Bandbreiten 75% des Ertragsrisikos, der Investor bzw. Betreiber 25%. Die Aufteilung von Mehreinnahmen erfolgt im selben Verhältnis.
11. Sinken die tatsächlichen Erlöse unter einen Wert von 50% der verhandelten Erlöse, gelten die Versicherungsverträge sofort als aufgelöst und die Stadt Wien ist von weiteren Leistungen entbunden.
12. Einmal jährlich ist dem WWFF von den Projektverantwortlichen eine detaillierte Projektabrechnung vorzulegen, anhand derer der Geldmittelfluss berechnet werden kann.
13. Folgende Umstände führen in jedem Fall zu einer sofortigen Vertragsauflösung:
- Unvollständige oder unrichtige Angaben über Umstände, die für den Vertragsabschluss maßgeblich waren
 - Änderungen in der Führung des Gewerbehofes, aufgrund derer die Mindestkriterien nicht mehr erfüllt werden
 - Nicht-Erfüllung von Bestimmungen, die in der Vereinbarung über die Verwendung des Logos der Dachmarke „Wiener Gewerbehöfe“ niedergelegt sind
 - Sinken der tatsächlichen Mieterlöse unter einen Wert von 50% der verhandelten Mieterlöse
 - Verweigerung oder Behinderung von Kontrollen durch den WWFF, den Magistrat der Stadt Wien oder dessen Beauftragte sowie ein Verzug der Abgabe der geforderten Unterlagen von mehr als drei Monaten
14. Die Projekteinreichung erfolgt beim WWFF – Initiative „Wiener Gewerbehöfe“ mittels einer Projektbeschreibung aus der hervorgehen muss, ob die Mindestkriterien erfüllt werden und die darüber hinaus Ausführungen über eine Nutzungskonzeption sowie ein Investitionskonzept enthalten muss.
15. Die Vorbereitung und Beurteilung hinsichtlich der Vertragsabschlüsse im Rahmen des Versicherungsmodells erfolgt durch WWFF-interne Stellen auf Basis dieser Versicherungsbedingungen.

Die endgültige Entscheidung über den Abschluss der Versicherung obliegt der Stadt Wien, MA 5. Es besteht kein Rechtsanspruch im juristischen Sinn.

SVA - Wiener Strukturverbesserungsaktion:

Eine Aktion der Stadt Wien zur Verbesserung der räumlichen, funktionalen und ökologischen Strukturen der Wirtschaft in Wien

1. FÖRDERZIELE

- 1.1 Die Aktion soll dazu beitragen, die Lebensfähigkeit der Wiener Wirtschaft zu erhalten und zu verbessern.
- 1.2 Mit der Errichtung umweltgerechter und ressourcenschonender Betriebsobjekte soll auch ein Beitrag zur Erhaltung der hohen Lebensqualität in Wien geleistet werden.

1.3 Insbesondere ist beabsichtigt, eine dem öffentlichen Interesse an:

- einer sinnvollen und effizienten Infrastruktur für betriebliche Aktivitäten (mit vielfältigen Möglichkeiten der Beschäftigung von Arbeitskräften) einerseits und
- einer eine hohe Lebensqualität ermöglichenden Strukturierung von Wohnbereichen andererseits

durch Förderungsmaßnahmen Rechnung zu tragen, welche

- die **Ansiedlung** von Betrieben in bestimmten Gebieten der Stadt (z.B. von der Nahversorgung dienenden Betrieben in Wohnbereichen oder von (etwa durch Lärm oder Geruch) belastenden Betrieben in Bereichen außerhalb dichtverbauter Gebiete), oder
- die **Umsiedlung** von Betrieben nach den oben genannten Gesichtspunkten, oder
- die **Erweiterung** oder **bauliche Modernisierung** von Betrieben, welche sich bereits an einem nach den oben genannten Gesichtspunkten wünschenswerten Standort befinden,

begünstigen.

2. WER KANN GEFÖRDERT WERDEN?

Antragsberechtigt sind:

- **physische** und **juristische Personen** sowie **Personengesellschaften des Handelsrechtes** und **Erwerbsgesellschaften**, die einer **unternehmerischen¹ Tätigkeit** in den Bereichen der **Produktion**, des **überwiegend an Unternehmen gerichteten Handels** oder der **produktionsorientierten Dienstleistungen** nachgehen (als unternehmerische Tätigkeit wird eine selbständige (wirtschaftliches Risiko), regelmäßige und mit der Absicht einer Gewinnerzielung ausgeübte Tätigkeit - unabhängig davon, ob diese als "Gewerbe" oder freiberuflich ausgeübt wird – verstanden),
- **An- oder Umsiedlungsprojekte** bzw. **sonstige Bauprojekte** in **Wien** durchführen,
- als **Kleines** oder **Mittleres** Unternehmen iSd Empfehlung 96/280/EG der Kommission vom 3.4.1996 betreffend die Definition der kleinen und mittleren Unternehmen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr.: L 107 vom 30.4.1996, S.0004) in der jeweils geltenden Fassung bzw. iS. des etwaig an die Stelle dieser Empfehlung tretenden Rechtsaktes gelten,

- in einer **wirtschaftlichen Situation** sind, die eine **gesicherte Durchführung** des Vorhabens erwarten lässt und hinsichtlich der **Entrichtung der städtischen Abgaben als zuverlässig** gelten.

Für die **Einordnung in diese Gruppen** werden auch die **Personalstände, Umsätze und Bilanzsummen** aller mit **25 %** oder mehr mit dem **antragstellenden Unternehmen** verbundenen anderen Unternehmen herangezogen.

3. WAS KANN GEFÖRDERT WERDEN?

- **Ankauf von Grundstücken** mit **Betriebsobjekten** oder
- **Ankauf von Grundstücken** zwecks **Errichtung** von **Betriebsobjekten** sowie
- **Neuerrichtung, bauliche Erweiterung** oder **Adaptierung** betrieblich genutzter Objekte.

Nicht gefördert wird der **Ankauf von Grundstücken und Objekten**, die vom antragstellenden oder einem gruppierten Unternehmen bereits genutzt werden.

4. WELCHE BEDINGUNGEN MÜSSEN ERFÜLLT WERDEN?

4.1 Die Entscheidung über die Gewährung einer Förderung erfolgt auf Basis einer Bewertung nach folgenden Kriterien:

- Die **Ansiedlung, Umsiedlung, Erweiterung** oder **bauliche Modernisierung** des Betriebes muss **positive Impulse für das betreffende Stadtgebiet** erwarten lassen; dies ist insbesondere dann der Fall, wenn durch diese Maßnahmen
 - der Nahversorgung dienende oder sonst ein strukturelles Plus für ein Wohngebiet darstellende Betriebe in einem Wohngebiet etabliert, oder
 - Betriebe, die (etwa durch Schadstoffausstoß oder Lärmerregung) eine Belastung darstellen, aus dem dichtverbauten Gebiet ausgesiedelt werden.
 - Betriebe, die für die Infrastruktur dieses Stadtbereichs von Bedeutung sind (z.B. der Nahversorgung dient) im betreffenden Stadtbereich erhalten werden.
- Dies soll Vorteile für den Stadtbereich, in welchem sich der Betrieb befindet, erwarten lassen, etwa deshalb, weil der Betrieb für die Infrastruktur dieses Stadtbereichs von Bedeutung ist (z.B. der Nahversorgung dient).
- **Beschäftigtenstand** nach Projektende (im neuen/erweiterten Objekt) muss um mindestens 3% höher als vor Projektstart (im bisherigen Objekt) sein
- Das Betriebsobjekt muss eine möglichst **umweltfreundliche Energieversorgung** aufweisen und soll den **energie- und umweltpolitischen Intentionen der Stadt Wien entsprechen**.
- **Öko-Aufwendungen** beim Bau (umwelt- und ressourcenschonende Maßnahmen, wie besonders effiziente Wärmedämmung, Einbau von Filteranlagen, Einsatz erneuerbarer Energieträger, Solararchitektur, wassersparende Maßnahmen etc.)
- **Schaffung** von Räumlichkeiten für **Forschung und Entwicklung**
- Anhebung des **Technologiestandards** im Produktions- oder Leistungsprozess
- Einrichtung von **Schulungsräumen** zur Weiterbildung der Mitarbeiter

- Zusätzliche Aufnahme von **Lehrlingen** sowie von Dienstnehmern, die den am Arbeitsmarkt **benachteiligten Arbeitnehmergruppen** angehören (Behinderte, Ältere etc.)
- **Kommunales Interesse** an der Ab- und Umsiedlung eines Betriebes

Auf Basis dieser Kriterien und einer an der obigen Reihenfolge derselben orientierten Gewichtung ist im Rahmen des verfügbaren Budgets über die Förderung zu entscheiden.

4.2 Das Projekt muss nach Maßgabe eines **Projektplanes** realisiert werden, welcher eine detaillierte **Kostenaufgliederung** enthalten muss, die hinsichtlich der **Preisangemessenheit** der baulichen Investitionen von einem staatlich beeideten Ziviltechniker, einem planenden Baumeister oder einem Architekten **bestätigt** sein muss.

4.3 Die **Finanzierung des Projektes** muss **gesichert sein**. **Leasing-/Bauträgerfinanzierung** wird unter folgenden Voraussetzungen akzeptiert:

- die entsprechenden Verträge müssen eine Grundmietzeit (Grundleasingdauer) von mindestens 10 Jahren vorsehen und direkt zwischen dem Investor und dem Nutzer des betr. Objektes (bzw. mit Unternehmen/Personen, die mit dem Investor oder Nutzer direkt verbunden sind) abgeschlossen sein
- bei kürzerer betrieblicher Nutzung ist die Förderung entsprechend zu kürzen
- eine allfällige Förderung wird an die finanzierende Leasing-/Bauträgergesellschaft ausbezahlt
- von der Bauträger- bzw. Leasinggesellschaft muss bestätigt werden, dass die sich aus dem Investitionszuschuss ergebende Begünstigung unter barwertmäßiger Bewertung zur Gänze gleichmäßig in Form reduzierter Miet-/Leasingraten an das antragstellende Unternehmen weitergegeben wird
- Die Miet/Leasingraten müssen angemessen bzw. marktüblich sein und auf Basis einer betriebswirtschaftlich adäquaten Nutzungsdauer kalkuliert sein.

4.4 Jedenfalls können nur jene Teile eines Objektes gefördert werden, welche vom antragstellenden oder gruppierten Unternehmen selbst genutzt werden.

5. WIE HOCH IST DIE FÖRDERUNG?

5.1 In die **Bemessungsgrundlage** für den Investitionszuschuss können folgende, dem Projekt eindeutig zurechenbare Netto-Kosten (also Waren- oder Leistungswert exkl. MwSt) einbezogen werden:

- **Planungs- und Beratungsleistungen** im Zusammenhang mit dem ggst. Projekt
- **Ankauf von Grundstücken mit Betriebsobjekten**
- **Ankauf von Grundstücken zwecks Errichtung** von Betriebsobjekten
- **bauliche Maßnahmen** im Zusammenhang mit der Neuerrichtung, der Erweiterung bzw. der Adaptierung eines Betriebsobjektes

Die **Bemessungsgrundlage** muss

bei **kleinen** Unternehmen mind. **EUR 150.000,00** und

bei **mittleren** Unternehmen mind. **EUR 365.000,00** betragen.

5.2 **Nicht förderbar sind:**

Eigenleistungen;

Gebühren, Steuern und Abgaben;

Finanzierungskosten;

Mieten, Pachtzins u.dgl.;

Kosten für maschinelle und sonstige Einrichtungen etc.

5.3 Bei Vorliegen der in den Richtlinien festgesetzten Voraussetzungen werden folgende **Zuschüsse** gewährt:

- für **kleine Unternehmen:** 15% der Bemessungsgrundlage
- für **mittlere Unternehmen:** 7,5% der Bemessungsgrundlage

5.4 Pro Betriebsstandort kann innerhalb von 10 Jahren ein Zuschuss in Höhe von **maximal EUR 750.000,00** gewährt werden, wobei dieses Limit in einem oder mehreren Anträgen ausgeschöpft werden kann.

5.5 **Andere Förderungen** von öffentlichen Förderungsstellen, also insbes. des Bundes oder der Europäischen Union, die für das im Rahmen dieser Richtlinien zu fördernde Projekt gewährt wurden, müssen vom Förderungswerber bekannt gegeben werden. Auf Basis dieser Angaben wird geprüft, ob und in welchem Ausmaß eine Förderung aufgrund der für Kumulierungen geltenden Bestimmungen für "KMU-Förderungen" gewährt werden kann. Der Förderungsgeber behält sich demgemäß vor, das Ausmaß der in Pkt. 5.3 angeführten Förderungshöhe gemäß den geltenden Kumulierungsobergrenzen zu kürzen.

5.6 Die gleichzeitige **Inanspruchnahme** einer anderen **Förderungsaktion** der **Stadt Wien** für ein und **denselben Investitionsgegenstand** ist **nicht** möglich.

6. WIE WIRD DIE FÖRDERUNG ABGEWICKELT?

6.1 Der Antrag um Gewährung der Förderung ist mit den erforderlichen Unterlagen **vor Investitionsbeginn** beim Wiener Wirtschaftsförderungsfonds zu stellen. Es können jedenfalls nur jene baulichen Aufwendungen gefördert werden, die nach dem Zeitpunkt der Einreichung anfallen. **Vorleistungen** (das sind der Ankauf von Grundstücken und/oder Betriebsobjekten, Planungs-, Beratungs- und Engineering-Leistungen) werden auch dann anerkannt, wenn sie maximal ein Jahr vor der Einreichung angefallen und aktiviert/bezahlt sind.

6.2 Der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds überprüft den Antrag auf die Einhaltung der Richtlinien und die **Förderungswürdigkeit** des Vorhabens auf Basis des Kriterienkataloges gemäß Pkt. 4 im Rahmen der zur Verfügung stehenden Budgetmittel. Über die Gewährung der Förderung entscheidet der Magistrat auf Basis dieser Richtlinien.

6.3 Zwei Drittel des gewährten Zuschusses können **akontiert** werden, sobald ein Betrag in Höhe von 25% der Bemessungsgrundlage gem. Pkt. 5.1 für das Vorhaben aufgewendet wurde; dies ist durch Vorlage entsprechender Rechnungen und Zahlungsbelege nachzuweisen.

6.4 Zur Dokumentation des Projektes ist von Beginn an eine getrennte und übersichtliche **Abrechnung** zu führen und nach Fertigstellung dem Wiener Wirtschaftsförderungsfonds vorzulegen. Diese Abrechnung muss die Kopien sämtlicher projektbezogener Rechnungen enthalten. Die entsprechenden Zahlungsbelege werden zumindest stichprobenartig überprüft.

- 6.5 Nach Überprüfung dieser Abrechnung wird die Höhe des Zuschusses nach Maßgabe der tatsächlichen förderbaren Nettokosten gem. Pkt. 5.1. endgültig ermittelt und der das gemäß Pkt. 6.3. ausbezahlte Akonto übersteigende Restbetrag **ausbezahlt**.
- 6.6 Nach Aufnahme des Vollbetriebes im geförderten Betriebsobjekt ist dem Wiener Wirtschaftsförderungsfonds unaufgefordert ein **Abschlußbericht** vorzulegen, der die wichtigsten aktuellen Daten der Unternehmensentwicklung wie Umsatz und Beschäftigtenstand sowie weitere Informationen über das Eintreffen der anlässlich der Antragstellung dargelegten Erwartungen enthält.
- 6.7 Den Organen des Wiener Wirtschaftsförderungsfonds und des Magistrates sowie deren Be-auftragten ist für die Ausübung der **Kontrolle** der Einhaltung der Förderungsbestimmungen das Recht zum Betreten und Besichtigen des geförderten Vorhabens während der üblichen Betriebszeiten und zur Einsichtnahme in die entsprechenden Belege einzuräumen.

7. WIDERRUF

- 7.1 Die Zuerkennung des Zuschusses ist bis zu 10 Jahren nach der (letzten) Auszahlung zu widerrufen und der widerrufene Zuschussbetrag ist zurückzuzahlen:
- 7.1.1 bei zweckwidriger Verwendung des Zuschusses;
- 7.1.2 wenn sich Angaben über Umstände, die für die Gewährung der Förderung maßgeblich waren, nachträglich als unvollständig oder unrichtig herausstellen (z.B. die Erfüllung der Qualitätskriterien);
- 7.1.3 wenn sich der zeitliche Ablauf des Projektes ohne Angabe stichhaltiger Gründe wesentlich verzögert oder das Projekt abgebrochen wird;
- 7.1.4 bei Veräußerung, sonstiger Weitergabe oder Gebrauchsüberlassung bzw. sonstiger zweckwidriger Verwendung (z.B. Nichtnutzung) von Teilen oder des gesamten geförderten Betriebsobjektes; bei teilweiser Weitergabe innerhalb eines Jahres nach Baufertigstellung wird der Kostenanteil für die weitergegebene Fläche zur Gänze widerrufen, sonst werden die Kosten flächen- und zeitmäßig aliquotiert;
- bei Leasing- oder Bauträgerkonstruktionen gemäß Pkt. 4.4. kann die Förderungsstelle der Weitergabe der gewährten Förderung an einen den Richtlinien der ggst. Aktion entsprechenden Nachnutzer zustimmen. Wenn kein gleichwertig förderungswürdiger Nachfolger gefunden wird, ist die Förderung aliquot und aufgezinst zurückzuzahlen.*
- 7.1.5 wenn über das Vermögen des Förderungswerbers ein Konkursverfahren eröffnet bzw. mangels Deckung abgewiesen wurde (Ausnahme Zwangsausgleich) oder der Betrieb des Förderungswerbers auf Dauer eingestellt wird;
- 7.1.6 bei Verweigerung von Kontrollen durch den Wiener Wirtschaftsförderungsfonds oder den Magistrat und deren Beauftragte sowie bei Nichtvorlage von angeforderten Unterlagen;
- 7.1.7 Wegfall der gewerberechtlichen oder sonstigen Voraussetzungen für die Führung des Unternehmens durch den Einreicher
- 7.1.8 dauernder Einstellung der Betriebstätigkeit
- 7.1.9 Zurücklegen der Gewerbeberechtigung
- 7.2 Ist das Projekt in konkrete (insbesondere zeitlich aufeinanderfolgende) Abschnitte teilbar, denen jeweils bestimmte Förderungssummen zugeordnet werden können, und liegt der Widerrufgrund nur bezüglich einzelner Abschnitte vor, so ist der Widerruf auf die diesen Abschnitten entsprechende Förderung zu beschränken; eine derartige Beschränkung auf bloßen teilweisen Widerruf hat jedoch zu unterbleiben, wenn den Antragsteller ein grobes Verschulden an der Realisierung eines Widerrufgrundes trifft.
- 7.3 Ist bei einer Gemeinschaft von Unternehmen der Widerrufgrund des Konkursverfahrens nur hinsichtlich eines Unternehmens realisiert, so kann vom Widerruf abgesehen werden.

- 7.4 Im Falle des Widerrufs ist der Zuschuss binnen zwei Wochen zuzüglich Zinsen zurückzuzahlen; die Zinsen werden vom Zeitpunkt der Zuzählung bis zur Rückzahlung berechnet, wobei ein Zinssatz in jener Höhe zur Anwendung gelangt, die dem Erlass der Magistratsdirektion vom 13. November 1998, MD-117-9/98 bzw. dem an dessen Stelle tretenden Erlass entspricht.
- 7.5 Der Antragsteller ist verpflichtet, das Hervorkommen oder Auftreten von Widerrufsgründen dem Magistrat bzw. dem WWFF unverzüglich schriftlich bekannt zu geben – bei Einhaltung dieser Verpflichtung kann von einer Verzinsung abgesehen werden.

8. ANSPRUCH / RECHTSGRUNDLAGE

Die Entscheidung auf Zuerkennung der Förderung erfolgt durch die beauftragten Gremien ausschließlich auf Basis dieser vom Wiener Gemeinderat beschlossenen Richtlinien, sowie nach Maßgabe der vorhandenen Budgetmittel; insbesondere behält sich der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds vor, Anträge abzulehnen, wenn die zur Verfügung stehenden Budgetmittel vorzeitig ausgeschöpft sein sollten.

Es besteht kein Rechtsanspruch.

Rechtsgrundlage: GR Beschluss vom 14.12.2001, Pr.Z.122/01-GFW

GÜLTIG vom 1.1.2002 bis 31.12.2004

Kontakt: www.wwff.gv.at Wiener Wirtschaftsförderungsfonds

Anhang 4: Annahmen zur wirtschaftlichen Bewertung

Kosten ohne UST	[EH]	Einheit	€/EH]	[€]
Energieerzeugung				
hochwertige Solarkollektoren inkl. Verrohrung/Pufferung über 2 Tage	1000	m ²	330	330'000
	500	m ²	360	180'000
AdsorptionsKältemaschine	211	kW	400	84'400
Kraftwärmekopplung	150	kW	1200	180'000
Mechanische Kühlung zentral	211	kW	280	59'080

Auskopplung Abwärme Auskopplung und Einkopplung in Speicher inkl. Verrohrung

Potential Strombedarf Beleuchtung modecenter	WRG	2.8	kW	140	392
Warmwasser Wäscherei	WRG	52	kW	120	6'240
Warmwasser Frisör	WRG	1.4	kW	160	224
Abwärme Ablufttrockner	WRG	74	kW	120	8'880
Abwärme Backofen	WRG	21	kW	130	2'730
Abwärme Kühlung Produkte	WRG	10	kW	140	1'400
Abwärme Raumkühlung	WRG	211	kW	110	23'210

Kosten Energieträger

	von Euro/kWh	bis Euro/kWh	Schnitt Euro/kWh
Erdgas (Minimum bei >0.5 Mio kWh)	0.031	0.045	0.038
Strom (Minimum bei >0.5 MW)	0.058	0.124	0.091
Diesel	0.047	0.08	0.0635

Anhang

Anhang 5: Energiekenndaten Nutzungstypen

Wohnung, Bauordnung, 80% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussenlufttemperatur	Globalstrahlung auf Horizontale	Raumlufttemperatur Süd	Raumlufttemperatur Ost	Raumlufttemperatur Nord	Raumlufttemperatur West	Heizwärmebedarf Süd	Heizwärmebedarf Ost	Heizwärmebedarf Nord	Heizwärmebedarf West	Kühlbedarf Süd	Kühlbedarf Ost	Kühlbedarf Nord	Kühlbedarf West	Warmwasserbedarf	Einsatzenergie Arbeits-hilfen	Einsatzenergie Haushalt	Einsatzenergie Beleuchtung	Einsatzenergie Haus-technik
Jan	-1.1	26.8	20.3	20.1	20.0	20.1	10.4	14.0	15.0	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.0
Feb	0.6	43.1	21.0	20.3	20.2	20.3	5.7	8.9	10.9	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.0
Mar	5.5	83.8	22.0	21.1	20.5	21.1	2.1	3.7	6.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.0
Apr	9.6	114.3	22.9	22.7	21.5	22.7	0.2	0.1	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	158.4	22.9	23.5	22.5	23.7	0.4	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	161.3	24.9	25.7	24.9	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	169.0	25.1	25.9	25.0	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	144.5	24.5	25.4	23.8	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	96.6	23.2	23.7	22.3	24.1	0.4	0.2	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	65.1	23.9	21.7	21.3	21.9	0.1	2.2	3.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	28.8	21.2	20.5	20.4	20.5	5.3	7.6	8.7	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.0
Dez	0.5	19.9	20.4	20.2	20.2	20.2	9.8	12.8	13.5	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.0
Summe Winter	4.4	381.8	21.7	20.9	20.6	21.0	33.5	49.1	59.4	50.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.0
Summe Sommer	17.2	729.9	24.1	24.8	23.7	25.2	0.8	0.4	2.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	1111.7	22.7	22.6	21.9	22.7	34.3	49.5	61.5	50.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.0

Max	32.2	933.8	32.5	31.4	29.7	31.1	84.8	85.5	88.4	86.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.0
Min	-16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Bauordnung, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussenlufttemperatur	Globalstrahlung auf Horizontale	Raumlufttemperatur Süd	Raumlufttemperatur Ost	Raumlufttemperatur Nord	Raumlufttemperatur West	Heizwärmebedarf Süd	Heizwärmebedarf Ost	Heizwärmebedarf Nord	Heizwärmebedarf West	Kühlbedarf Süd	Kühlbedarf Ost	Kühlbedarf Nord	Kühlbedarf West	Warmwasserbedarf	Einsatzenergie Arbeitshilfen	Einsatzenergie Haushalt	Einsatzenergie Beleuchtung	Einsatzenergie Haus-technik
Jan	-1.1	26.8	20.3	20.1	20.1	20.2	10.0	12.6	13.4	12.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.1
Feb	0.6	26.8	20.7	20.3	20.3	20.3	6.0	8.5	10.0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.1
Mar	5.5	26.8	21.5	20.8	20.5	20.9	2.7	4.3	6.5	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.0
Apr	9.6	26.8	22.1	22.0	21.0	22.0	0.4	0.2	1.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	26.8	22.2	22.7	21.9	22.8	0.7	0.4	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	26.8	24.0	24.4	23.9	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	26.8	24.3	24.6	24.2	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	26.8	23.5	24.0	23.1	24.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	26.8	22.5	22.8	22.1	23.1	0.5	0.4	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	26.9	22.5	21.5	21.2	21.5	0.5	2.3	3.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	27.1	20.9	20.5	20.4	20.5	5.3	7.1	7.9	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.1
Dez	0.5	27.4	20.4	20.3	20.3	20.3	9.3	11.5	12.0	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.1
Summe Winter	4.4	27.0	21.2	20.8	20.6	20.8	34.2	46.5	55.1	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.5
Summe Sommer	17.2	26.8	23.3	23.7	23.1	23.9	1.3	0.8	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	126.9	22.1	22.0	21.6	22.1	35.5	47.4	57.4	48.3	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.5

Max	32.2	933.8	28.8	29.0	28.2	29.1	80.3	81.2	83.3	81.4	0.0	0.2	0.0	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.8
Min	-16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Bauordnung, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussenlufttemperatur	Globalstrahlung auf Horizontale	Raumlufttemperatur Süd	Raumlufttemperatur Ost	Raumlufttemperatur Nord	Raumlufttemperatur West	Heizwärmebedarf Süd	Heizwärmebedarf Ost	Heizwärmebedarf Nord	Heizwärmebedarf West	Kühlbedarf Süd	Kühlbedarf Ost	Kühlbedarf Nord	Kühlbedarf West	Warmwasserbedarf	Einsatzenergie Arbeitshilfen	Einsatzenergie Haushalt	Einsatzenergie Beleuchtung	Einsatzenergie Haus-technik
Jan	-1.1	26.8	20.3	20.3	20.2	20.3	9.9	11.4	11.9	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.1
Feb	0.6	26.8	20.5	20.4	20.4	20.4	6.7	8.2	9.1	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.1
Mar	5.5	26.8	20.9	20.6	20.5	20.6	3.8	5.2	6.7	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.1
Apr	9.6	26.8	21.3	21.1	20.8	21.3	1.1	1.2	2.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	26.8	21.6	21.7	21.6	21.7	1.4	1.1	1.9	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	26.8	23.1	23.4	23.1	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	26.8	23.4	23.7	23.3	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	26.8	23.1	23.3	22.9	23.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	26.8	21.7	21.9	21.9	22.0	0.8	0.7	1.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	26.9	21.7	21.4	21.0	21.3	1.3	2.7	3.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	27.1	20.8	20.5	20.5	20.5	5.4	6.6	7.1	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.1
Dez	0.5	27.4	20.4	20.4	20.4	20.4	8.8	10.1	10.4	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.1
Summe Winter	4.4	27.0	20.8	20.6	20.5	20.7	37.1	45.5	51.4	46.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.4
Summe Sommer	17.2	26.8	22.6	22.8	22.6	22.8	2.3	2.0	3.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	126.9	21.6	21.5	21.4	21.6	39.4	47.5	54.4	47.6	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.5

Max	32.2	933.8	26.3	26.7	26.4	27.0	74.9	76.1	77.6	76.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.8
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Niedrigenergiebauweise, 80% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.8	20.3	20.3	20.3	5.7	8.8	9.9	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.1
Feb	0.6	26.8	21.8	20.6	20.4	20.6	2.3	4.7	6.6	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.0
Mar	5.5	26.8	23.0	21.7	20.9	21.8	0.4	1.4	3.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.0
Apr	9.6	26.8	23.5	23.6	22.5	23.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	26.8	23.7	24.2	23.4	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	26.8	25.5	26.5	25.6	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	26.8	25.6	26.6	25.5	27.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	26.8	25.2	26.3	24.5	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	26.8	24.0	24.5	22.8	24.9	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	26.9	25.0	22.4	21.6	22.5	0.0	0.5	2.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	27.1	21.9	21.1	20.7	21.0	2.5	4.2	5.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.0
Dez	0.5	27.4	20.8	20.4	20.4	20.4	5.1	8.0	8.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.1
Summe Winter	4.4	27.0	22.4	21.5	21.0	21.5	16.2	27.7	35.5	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.3
Summe Sommer	17.2	26.8	24.8	25.6	24.4	26.0	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	126.9	23.4	23.2	22.4	23.3	16.2	27.8	35.9	28.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.3

Max	32.2	933.8	33.1	31.8	30.2	31.7	67.3	70.0	74.3	71.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.7
Min	-16.6	0.0	17.3	17.1	17.0	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Niedrigenergiebauweise, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.7	20.4	20.4	20.4	4.9	7.4	8.1	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.1
Feb	0.6	26.8	21.5	20.6	20.5	20.6	2.2	4.2	5.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.0
Mar	5.5	26.8	22.1	21.6	20.8	21.5	0.6	1.3	2.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.0
Apr	9.6	26.8	23.0	23.0	22.3	22.9	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	26.8	23.3	23.6	22.7	23.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	26.8	24.4	24.9	24.3	25.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	26.8	24.4	25.1	24.4	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	26.8	23.9	24.7	23.3	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	26.8	23.2	23.7	22.3	24.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	26.9	23.9	22.0	21.7	22.1	0.0	0.6	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	27.1	21.6	21.0	20.8	21.0	2.3	3.5	4.2	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.0
Dez	0.5	27.4	20.8	20.5	20.5	20.5	4.4	6.5	6.9	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.1
Summe Winter	4.4	27.0	21.9	21.3	21.0	21.3	14.5	23.4	29.4	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.2
Summe Sommer	17.2	26.8	23.8	24.4	23.4	24.6	0.1	0.1	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	126.9	22.7	22.6	22.0	22.7	14.5	23.5	29.8	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.2

Max	32.2	933.8	29.7	29.3	28.0	29.0	55.3	57.7	62.6	58.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.6
Min	-16.6	0.0	17.9	17.8	17.5	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Niedrigenergiebauweise, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.7	20.6	20.6	20.6	4.4	5.8	6.2	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.9	0.1
Feb	0.6	26.8	21.1	20.7	20.7	20.7	2.3	3.7	4.5	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	1.3	0.0
Mar	5.5	26.8	21.8	21.2	20.8	21.3	0.7	1.6	2.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.1	0.0
Apr	9.6	26.8	22.5	22.6	21.5	22.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Mai	14.1	26.8	22.3	23.0	21.9	23.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.6	0.0
Jun	17.4	26.8	23.4	23.6	23.3	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.6	0.0
Jul	19.5	26.8	23.6	23.7	23.6	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Aug	19.5	26.8	23.2	23.2	23.2	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	0.7	0.0
Sep	15.8	26.8	22.1	22.3	21.7	22.5	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.9	0.0
Okt	10.4	26.9	22.5	21.9	21.7	21.8	0.1	0.5	1.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	1.3	0.0
Nov	5.1	27.1	21.3	21.0	20.8	21.0	2.1	2.8	3.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	1.7	0.0
Dez	0.5	27.4	20.8	20.7	20.6	20.7	3.7	4.9	5.2	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	1.8	2.1	0.0
Summe Winter	4.4	27.0	21.5	21.2	20.9	21.2	13.2	19.3	23.4	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	12.4	10.2	0.2
Summe Sommer	17.2	26.8	22.9	23.2	22.7	23.2	0.1	0.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	9.0	3.5	0.0
Summe	9.8	126.9	22.1	22.0	21.7	22.0	13.4	19.5	24.1	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	21.4	13.7	0.2

Max	32.2	933.8	26.2	26.5	26.2	26.7	43.5	45.2	48.1	45.3	0.0	0.0	0.2	0.0	2.3	0.0	4.6	5.0	0.5
Min	-16.6	0.0	18.6	18.5	18.3	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Passivbauweise, 80% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	21.4	20.7	20.6	20.7	2.2	4.1	4.9	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Feb	0.6	26.8	23.1	21.1	20.8	21.1	0.1	1.3	2.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.8	0.3	0.0
Mar	5.5	26.8	23.9	22.7	21.7	22.8	0.1	0.2	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.2	0.0
Apr	9.6	26.8	24.2	24.1	23.3	24.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Mai	14.1	26.8	23.8	24.1	23.7	24.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Jun	17.4	26.8	24.2	24.7	24.2	24.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.1	0.0
Jul	19.5	26.8	24.1	24.7	24.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Aug	19.5	26.8	23.4	24.0	23.1	24.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Sep	15.8	26.8	23.3	23.3	22.9	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Okt	10.4	26.9	24.6	22.9	22.1	23.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.3	0.0
Nov	5.1	27.1	22.2	21.7	21.0	21.6	0.4	1.5	2.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.3	0.0
Dez	0.5	27.4	21.3	20.7	20.7	20.7	1.7	3.9	4.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Summe Winter	4.4	27.0	23.0	22.0	21.5	22.0	4.8	11.1	15.1	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	6.2	2.0	0.1
Summe Sommer	17.2	26.8	23.8	24.2	23.6	24.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	4.5	0.7	0.0
Summe	9.8	126.9	23.3	22.9	22.3	23.0	4.9	11.3	15.3	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	10.7	2.7	0.1

Max	32.2	933.8	30.8	29.0	27.9	29.2	36.9	35.5	38.7	35.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	2.3	1.0	0.4
Min	-16.6	0.0	18.6	19.1	18.9	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Passivbauweise, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	21.2	20.7	20.7	20.7	2.0	3.5	4.1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Feb	0.6	26.8	22.4	21.0	20.8	21.0	0.2	1.3	2.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.8	0.3	0.0
Mar	5.5	26.8	23.3	22.5	21.4	22.3	0.1	0.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.2	0.0
Apr	9.6	26.8	23.8	23.8	23.1	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Mai	14.1	26.8	23.5	23.6	23.3	23.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Jun	17.4	26.8	23.5	23.7	23.5	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.1	0.0
Jul	19.5	26.8	23.3	23.6	23.3	23.8	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Aug	19.5	26.8	22.9	23.0	22.8	23.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Sep	15.8	26.8	22.9	23.0	22.6	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Okt	10.4	26.9	23.8	22.7	22.5	22.7	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.3	0.0
Nov	5.1	27.1	22.2	21.8	21.0	21.7	0.3	1.1	1.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.3	0.0
Dez	0.5	27.4	21.2	20.8	20.8	20.8	1.5	3.2	3.5	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Summe Winter	4.4	27.0	22.6	21.9	21.5	21.8	4.3	9.5	12.5	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	6.2	2.0	0.1
Summe Sommer	17.2	26.8	23.2	23.4	23.1	23.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	4.5	0.7	0.0
Summe	9.8	126.9	22.8	22.5	22.1	22.5	4.5	9.7	12.8	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	10.7	2.7	0.1

Max	32.2	933.8	28.2	26.8	26.3	27.1	55.3	29.5	30.9	29.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	2.3	1.0	0.4
Min	-16.6	0.0	19.0	19.4	19.3	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Passivbauweise, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	21.0	20.8	20.8	20.8	1.9	2.9	3.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Feb	0.6	26.8	22.0	20.9	20.9	20.9	0.4	1.4	2.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.8	0.3	0.0
Mar	5.5	26.8	22.5	21.9	21.1	22.0	0.1	0.3	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.2	0.0
Apr	9.6	26.8	23.3	23.3	22.5	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Mai	14.1	26.8	23.4	23.4	23.3	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Jun	17.4	26.8	23.2	23.3	23.4	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.1	0.0
Jul	19.5	26.8	23.0	22.9	23.1	23.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Aug	19.5	26.8	23.0	22.9	23.1	22.9	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.1	0.0
Sep	15.8	26.8	22.7	22.8	22.4	22.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.2	0.0
Okt	10.4	26.9	23.2	22.5	22.3	22.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.3	0.0
Nov	5.1	27.1	22.1	21.5	21.0	21.3	0.4	1.0	1.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.3	0.0
Dez	0.5	27.4	21.0	20.8	20.8	20.8	1.5	2.5	2.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.9	0.4	0.0
Summe Winter	4.4	27.0	22.2	21.7	21.3	21.6	4.3	8.1	10.3	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	6.2	2.0	0.1
Summe Sommer	17.2	26.8	23.1	23.1	23.1	23.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	4.5	0.7	0.0
Summe	9.8	126.9	22.5	22.3	22.1	22.2	4.4	8.3	10.4	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	0.0	10.7	2.7	0.1

Max	32.2	933.8	25.6	25.0	24.9	25.1	23.7	23.7	23.7	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	2.3	1.0	0.2
Min	-16.6	0.0	19.7	19.7	19.7	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Bauordnung, 80% Verglasung, Innenliegende Verschattung, kein nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	19.9	19.2	19.1	19.2	8.1	10.6	11.8	10.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.6
Feb	0.6	26.8	20.9	19.7	19.3	19.7	4.9	6.9	8.8	7.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	22.2	21.3	20.1	21.3	1.8	2.5	4.6	2.7	3.1	0.4	0.0	0.9	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	23.7	24.0	22.5	23.6	0.2	0.0	0.5	0.2	4.3	3.0	0.3	4.5	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	24.9	25.2	24.6	25.1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	10.3	4.7	11.6	0.0	2.6	0.0	0.1	1.4
Jun	17.4	26.8	25.7	25.8	25.7	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	14.3	9.2	14.1	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	25.6	25.8	25.7	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	16.9	10.3	17.1	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	25.7	25.7	25.5	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	13.8	8.0	14.6	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	25.1	25.1	24.4	24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	6.8	3.3	7.5	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	23.8	23.0	22.0	22.9	0.4	0.8	2.1	1.0	6.7	1.6	0.3	2.2	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.4	20.4	19.9	20.3	3.1	4.9	6.0	5.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	19.7	19.1	19.0	19.1	7.1	9.4	10.2	9.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.6	20.9	20.3	20.9	25.6	35.1	43.9	36.6	17.1	5.1	0.6	7.7	0.1	17.4	0.0	13.4	9.9
Summe Sommer	17.2	26.8	25.4	25.5	25.2	25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	55.4	62.1	35.5	64.9	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	23.2	22.9	22.3	22.8	25.6	35.1	44.0	36.6	72.5	67.2	36.1	72.6	0.1	29.8	0.0	14.6	16.8

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	107.5	112.9	115.2	112.8	117.7	123.6	68.5	150.9	0.0	6.3	0.0	20.0	5.6
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Bauordnung, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	19.7	19.2	19.2	19.3	7.1	9.1	9.9	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.5
Feb	0.6	26.8	20.7	19.6	19.3	19.6	4.5	6.3	7.7	6.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	21.9	20.8	19.9	21.0	1.7	2.6	4.5	2.7	1.1	0.1	0.0	0.2	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	23.4	23.5	21.8	23.2	0.2	0.1	0.7	0.3	1.9	0.9	0.0	2.1	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	24.8	25.2	24.1	25.0	0.0	0.0	0.1	0.0	4.9	6.2	2.5	7.1	0.0	2.6	0.0	0.1	1.4
Jun	17.4	26.8	25.6	25.8	25.7	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	9.5	6.0	9.5	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	25.6	25.8	25.6	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	11.6	7.1	11.9	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	25.6	25.7	25.5	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	9.5	5.4	10.0	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	25.1	25.1	24.4	24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	4.2	2.1	4.9	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	23.9	22.9	21.9	22.8	0.3	0.8	1.9	0.9	3.8	0.9	0.1	1.2	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.3	20.3	19.9	20.3	2.7	4.2	5.1	4.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	19.7	19.2	19.1	19.2	6.1	7.9	8.5	8.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.5	20.8	20.2	20.8	22.6	31.0	38.3	32.0	7.6	1.8	0.1	3.5	0.1	17.4	0.0	13.4	9.9
Summe Sommer	17.2	26.8	25.4	25.5	25.1	25.4	0.0	0.0	0.1	0.0	36.4	41.0	23.1	43.3	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	23.1	22.8	22.2	22.7	22.6	31.0	38.4	32.0	44.0	42.8	23.2	46.8	0.1	29.8	0.0	14.6	16.8

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	102.9	108.2	109.7	108.1	80.7	83.9	52.6	109.7	0.0	6.3	0.0	20.0	5.6
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Wohnung, Bauordnung, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	19.6	19.3	19.3	19.3	6.3	7.6	8.1	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.5
Feb	0.6	26.8	20.2	19.6	19.4	19.6	4.6	5.8	6.7	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	21.0	20.2	19.8	20.4	2.2	3.2	4.5	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	22.4	22.0	21.0	22.3	0.4	0.3	1.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	24.1	24.3	22.9	24.5	0.0	0.0	0.4	0.0	1.5	2.0	0.8	2.5	0.0	2.6	0.0	0.1	1.5
Jun	17.4	26.8	25.5	25.7	25.5	25.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	4.7	2.7	4.7	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	25.5	25.7	25.5	25.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	6.2	3.7	6.4	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	25.5	25.6	25.4	25.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	5.1	2.8	5.4	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	24.9	24.8	24.2	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	1.9	0.9	2.2	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	23.6	22.5	21.6	22.6	0.3	0.9	1.8	1.0	1.3	0.2	0.0	0.4	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.0	20.2	20.0	20.2	2.5	3.7	4.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	19.6	19.3	19.3	19.3	5.3	6.5	6.8	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.1	20.5	20.1	20.5	21.7	27.9	33.2	28.5	1.5	0.2	0.0	0.5	0.1	17.4	0.0	13.4	9.9
Summe Sommer	17.2	26.8	25.1	25.2	24.7	25.2	0.0	0.0	0.5	0.0	17.5	19.9	11.0	21.3	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	22.8	22.5	22.0	22.5	21.7	27.9	33.7	28.5	18.9	20.1	11.0	21.8	0.1	29.8	0.0	14.6	16.7

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	100.2	103.3	104.0	103.2	49.2	49.4	36.1	68.4	0.0	6.3	0.0	20.0	5.5
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Niedrigenergiebauweise, 80% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 70%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.2	19.4	19.2	19.4	5.4	8.2	9.1	8.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.5
Feb	0.6	26.8	21.3	20.2	19.7	20.0	3.0	5.0	6.5	5.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	22.3	21.5	20.6	21.5	0.9	1.5	2.9	1.6	2.2	0.2	0.0	0.4	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	23.2	23.4	22.5	23.1	0.1	0.1	0.1	0.2	2.6	1.6	0.0	2.6	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	23.5	23.7	23.1	23.9	0.0	0.0	0.1	0.0	1.3	1.9	1.2	2.0	0.0	2.6	0.0	0.1	1.4
Jun	17.4	26.8	24.3	24.6	24.5	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	3.7	2.6	4.1	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	24.7	24.8	24.7	24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	4.8	3.1	5.4	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	24.6	24.8	24.3	24.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	3.9	1.6	4.5	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	23.7	23.8	23.0	23.9	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0	1.4	0.3	1.9	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	23.5	22.5	21.5	22.4	0.1	0.6	1.8	0.7	4.5	0.4	0.0	0.9	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.4	20.5	20.2	20.4	2.1	3.7	4.4	3.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	20.2	19.5	19.4	19.4	4.6	7.1	7.7	7.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.7	21.0	20.4	20.9	16.3	26.1	32.7	27.2	11.4	2.2	0.0	3.9	0.1	17.4	0.0	13.4	9.8
Summe Sommer	17.2	26.8	24.2	24.4	23.9	24.5	0.1	0.1	0.2	0.1	10.7	15.8	8.9	17.9	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	22.7	22.4	21.9	22.4	16.4	26.1	32.9	27.3	22.1	18.0	8.9	21.8	0.1	29.8	0.0	14.6	16.7

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	102.8	104.5	108.9	106.1	93.6	57.0	47.5	81.4	0.0	6.3	0.0	20.0	5.6
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Niedrigenergiebauweise, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 70%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.2	19.5	19.5	19.6	4.5	6.5	7.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.5
Feb	0.6	26.8	21.3	20.2	19.8	20.1	2.6	4.2	5.4	4.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	22.1	21.3	20.5	21.2	0.8	1.4	2.7	1.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	22.8	23.1	22.2	22.8	0.2	0.1	0.2	0.1	0.7	0.2	0.0	1.0	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	23.1	23.4	22.9	23.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6	0.8	0.4	0.8	0.0	2.6	0.0	0.1	1.4
Jun	17.4	26.8	24.0	24.2	24.0	24.4	0.1	0.1	0.1	0.0	1.4	1.9	1.4	2.0	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	24.4	24.6	24.4	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.6	1.6	2.9	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	24.3	24.6	23.9	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.9	0.7	2.3	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	23.5	23.6	22.7	23.7	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.6	0.1	0.8	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	23.4	22.2	21.3	22.3	0.1	0.6	1.6	0.7	1.9	0.0	0.0	0.2	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.4	20.6	20.4	20.6	1.7	2.9	3.4	3.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	20.4	19.7	19.6	19.7	3.5	5.4	5.8	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.6	21.0	20.5	20.9	13.4	21.2	26.2	22.0	3.7	0.3	0.0	1.2	0.1	17.4	0.0	13.4	9.8
Summe Sommer	17.2	26.8	23.9	24.1	23.6	24.2	0.2	0.1	0.3	0.1	5.0	7.8	4.2	8.9	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	22.6	22.3	21.8	22.3	13.6	21.3	26.5	22.1	8.7	8.0	4.2	10.1	0.1	29.8	0.0	14.6	16.7

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	97.3	99.7	103.1	100.9	54.6	36.9	34.8	48.4	0.0	6.3	0.0	20.0	5.5
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Niedrigenergiebauweise, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 2.5facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 70%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.2	19.8	19.8	19.8	3.7	4.9	5.2	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	1.5
Feb	0.6	26.8	21.1	20.3	20.1	20.3	2.4	3.6	4.2	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.4	1.3
Mar	5.5	26.8	21.5	21.0	20.5	21.0	1.0	1.6	2.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.9	1.4
Apr	9.6	26.8	22.3	22.4	21.9	22.2	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.6	1.3
Mai	14.1	26.8	22.8	23.0	22.5	23.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	2.6	0.0	0.1	1.4
Jun	17.4	26.8	23.5	23.6	23.5	23.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.7	0.4	0.7	0.0	2.4	0.0	0.1	1.3
Jul	19.5	26.8	23.8	24.0	23.7	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.9	0.5	1.0	0.0	2.5	0.0	0.4	1.4
Aug	19.5	26.8	23.4	23.7	23.3	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.1	0.5	0.0	2.6	0.0	0.3	1.4
Sep	15.8	26.8	22.7	23.0	22.2	23.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.4	0.0	0.4	1.3
Okt	10.4	26.9	22.9	21.8	21.3	21.9	0.1	0.6	1.3	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.6	1.5
Nov	5.1	27.1	21.3	20.8	20.6	20.8	1.4	2.1	2.4	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	2.7	1.4
Dez	0.5	27.4	20.5	20.1	20.0	20.1	2.6	3.7	3.9	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	3.2	1.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.4	20.9	20.6	20.9	11.3	16.4	19.8	16.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	17.4	0.0	13.4	9.7
Summe Sommer	17.2	26.8	23.2	23.5	23.0	23.6	0.2	0.1	0.4	0.1	1.2	2.1	1.0	2.4	0.1	12.4	0.0	1.2	6.9
Summe	9.8	126.9	22.2	22.0	21.6	22.0	11.5	16.6	20.2	17.1	1.4	2.1	1.0	2.4	0.1	29.8	0.0	14.6	16.6

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	91.0	93.9	96.4	94.8	20.6	24.7	20.0	24.6	0.0	6.3	0.0	20.0	5.4
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Passiv, 80% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4-facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.1	20.2	20.0	20.2	3.9	3.5	4.2	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.4
Feb	0.6	26.8	20.6	21.3	20.5	21.2	2.0	1.1	2.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.4	0.3
Mar	5.5	26.8	21.5	22.9	21.8	22.8	0.7	0.2	0.5	0.2	0.0	0.4	0.0	0.6	0.0	1.6	0.0	0.3	0.4
Apr	9.6	26.8	23.1	24.0	23.5	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.1	2.6	0.0	1.5	0.0	0.2	0.4
Mai	14.1	26.8	23.9	24.2	23.8	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.9	0.4	1.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.4
Jun	17.4	26.8	24.1	24.3	24.1	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.6	1.0	1.7	0.0	1.5	0.0	0.0	0.4
Jul	19.5	26.8	24.1	24.3	24.1	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	2.2	1.2	2.5	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Aug	19.5	26.8	23.8	24.2	23.5	24.4	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6	1.2	0.3	1.6	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Sep	15.8	26.8	23.3	23.6	23.0	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.6	0.0	1.5	0.0	0.1	0.3
Okt	10.4	26.9	22.4	23.0	22.2	22.9	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0	1.6	0.0	0.5	0.4
Nov	5.1	27.1	21.3	21.6	21.1	21.5	1.3	1.1	1.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.8	0.4
Dez	0.5	27.4	20.2	20.2	20.1	20.2	3.0	2.9	3.4	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.0	0.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.3	21.9	21.3	21.8	11.0	8.8	12.1	9.4	0.0	2.3	0.1	3.8	0.1	10.9	0.0	4.1	2.6
Summe Sommer	17.2	26.8	23.9	24.1	23.7	24.3	0.1	0.1	0.1	0.1	3.6	6.3	2.9	7.5	0.1	7.8	0.0	0.4	1.8
Summe	9.8	126.9	22.4	22.8	22.3	22.8	11.2	8.9	12.2	9.5	3.6	8.7	3.0	11.3	0.1	18.7	0.0	4.5	4.4

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	79.4	78.9	80.7	79.5	36.8	48.6	32.7	73.0	0.0	1.6	0.0	6.2	0.2
Min	-16.6	0.0	17.0	17.0	17.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Passiv, 55% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4-facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur Süd	Raum- lufttem- pera-tur Ost	Raumluft- tempe- ra-tur Nord	Raum- lufttem- pera-tur West	Heiz- wärme- bedarf Süd	Heiz- wärme- bedarf Ost	Heiz- wärme- bedarf Nord	Heiz- wärme- bedarf West	Kühl- bedarf Süd	Kühl- bedarf Ost	Kühl- bedarf Nord	Kühl- bedarf West	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik
Jan	-1.1	26.8	20.3	20.4	20.2	20.4	3.0	2.7	3.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.4
Feb	0.6	26.8	20.8	21.4	20.7	21.2	1.6	0.8	1.7	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.4	0.3
Mar	5.5	26.8	21.5	22.6	21.8	22.5	0.5	0.2	0.4	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	1.6	0.0	0.3	0.4
Apr	9.6	26.8	23.0	23.9	23.2	23.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	1.5	0.0	0.2	0.4
Mai	14.1	26.8	23.6	23.9	23.5	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	1.6	0.0	0.0	0.4
Jun	17.4	26.8	23.7	23.9	23.7	23.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.3	0.6	0.0	1.5	0.0	0.0	0.4
Jul	19.5	26.8	23.6	23.8	23.6	24.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	0.4	1.0	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Aug	19.5	26.8	23.2	23.6	23.2	23.7	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.5	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Sep	15.8	26.8	23.0	23.1	22.8	23.3	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.1	0.3
Okt	10.4	26.9	22.5	22.8	22.3	22.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.6	0.0	0.5	0.4
Nov	5.1	27.1	21.5	21.7	21.4	21.7	0.8	0.7	0.9	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.8	0.4
Dez	0.5	27.4	20.5	20.5	20.4	20.5	2.1	2.1	2.4	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.0	0.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.4	21.9	21.4	21.8	8.0	6.5	8.7	6.8	0.0	0.4	0.0	1.1	0.1	10.9	0.0	4.1	2.6
Summe Sommer	17.2	26.8	23.4	23.6	23.4	23.8	0.2	0.1	0.2	0.1	0.9	1.9	0.7	2.3	0.1	7.8	0.0	0.4	1.8
Summe	9.8	126.9	22.3	22.6	22.2	22.6	8.2	6.6	8.9	7.0	0.9	2.3	0.7	3.3	0.1	18.7	0.0	4.5	4.4

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	64.3	63.7	66.9	64.5	21.4	24.8	18.7	41.4	0.0	1.6	0.0	6.2	0.2
Min	-16.6	0.0	17.8	17.8	17.7	17.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Büro, Passiv, 30% Verglasung, Aussenliegende Verschattung, 4-facher nächtlicher sommerlicher Luftwechsel, KWL 85%

TIME	Aussenlufttemperatur	Globalstrahlung auf Horizontale	Raumlufttemperatur Süd	Raumlufttemperatur Ost	Raumlufttemperatur Nord	Raumlufttemperatur West	Heizwärmebedarf Süd	Heizwärmebedarf Ost	Heizwärmebedarf Nord	Heizwärmebedarf West	Kühlbedarf Süd	Kühlbedarf Ost	Kühlbedarf Nord	Kühlbedarf West	Warmwasserbedarf	Einsatzenergie Arbeitshilfen	Einsatzenergie Haushalt	Einsatzenergie Beleuchtung	Einsatzenergie Haus-technik
Jan	-1.1	26.8	20.5	20.6	20.5	20.6	2.0	1.8	2.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.9	0.4
Feb	0.6	26.8	20.9	21.3	20.9	21.3	1.1	0.6	1.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.4	0.3
Mar	5.5	26.8	21.4	22.3	21.6	22.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.3	0.4
Apr	9.6	26.8	23.0	23.3	23.1	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.2	0.4
Mai	14.1	26.8	23.3	23.2	23.3	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.4
Jun	17.4	26.8	23.2	23.3	23.2	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.4
Jul	19.5	26.8	23.2	23.4	23.2	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Aug	19.5	26.8	22.9	22.9	22.8	22.9	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.1	0.4
Sep	15.8	26.8	22.7	22.8	22.8	22.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.1	0.3
Okt	10.4	26.9	22.4	22.8	22.4	22.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.5	0.4
Nov	5.1	27.1	21.9	22.1	21.7	22.1	0.3	0.3	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.8	0.4
Dez	0.5	27.4	20.8	20.8	20.7	20.8	1.2	1.2	1.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.0	0.4
Summe Winter	4.4	27.0	21.6	21.9	21.5	21.8	5.0	4.1	5.4	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	10.9	0.0	4.1	2.6
Summe Sommer	17.2	26.8	23.1	23.1	23.1	23.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	7.8	0.0	0.4	1.8
Summe	9.8	126.9	22.2	22.4	22.2	22.4	5.2	4.3	5.6	4.4	0.0	0.1	0.0	0.2	0.1	18.7	0.0	4.5	4.4

Max	32.2	933.8	26.0	26.0	26.0	26.0	48.0	46.4	50.0	46.9	6.0	10.6	5.7	10.3	0.0	1.6	0.0	6.2	0.2
Min	-16.6	0.0	18.7	18.7	18.6	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anhang

Bäckerei, Nutzfläche 200m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	18.1	1'608	0	709	0	0	2'131	1'119	862	10'014	3'063
Feb	0.6	26.8	18.4	1'124	0	616	0	0	1'853	967	750	8'708	2'770
Mar	5.5	26.8	19.6	539	0	678	0	0	2'038	1'048	825	9'578	3'067
Apr	9.6	26.8	22.6	72	0	647	0	0	1'946	991	787	9'143	2'968
Mai	14.1	26.8	26.5	18	0	709	0	0	2'131	1'084	862	10'014	3'067
Jun	17.4	26.8	30.9	0	0	647	0	0	1'946	989	787	9'143	2'976
Jul	19.5	26.8	31.2	0	0	678	0	0	2'038	1'036	825	9'578	3'067
Aug	19.5	26.8	30.4	0	0	709	0	0	2'131	1'084	862	10'014	3'067
Sep	15.8	26.8	27.2	2	0	616	0	0	1'853	942	750	8'708	2'968
Okt	10.4	26.9	22.2	163	0	709	0	0	2'131	1'087	862	10'014	3'067
Nov	5.1	27.1	19.2	735	0	678	0	0	2'038	1'052	825	9'578	2'968
Dez	0.5	27.4	17.8	1'455	0	647	0	0	1'946	1'021	787	9'143	3'067
Summe Winter	4.4	27.0	19.7	814	0	4'684	0	0	14'083	7'285	5'699	66'178	20'970
Summe Sommer	17.2	26.8	29.2	4	0	3'359	0	0	10'099	5'136	4'087	47'457	15'145
Summe	9.8	126.9	23.7	5'715	0	8'044	0	0	24'182	12'421	9'786	113'635	36'115

Max	32.2	933.8	36.9	14'810	0	3'424	0	0	10'295	4'249	4'166	48'376	4'122
Min	-16.6	0.0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Lebensmittelhandel, Nutzfläche 200m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	18.1	3'156	0	217	0	0	761	979	0	0	2'838
Feb	0.6	26.8	18.2	2'331	0	193	0	0	677	866	0	0	2'567
Mar	5.5	26.8	18.8	1'334	0	217	0	0	761	961	0	0	2'842
Apr	9.6	26.8	20.2	306	7	201	0	0	705	881	0	0	2'750
Mai	14.1	26.8	22.1	78	632	217	0	0	761	948	0	0	2'842
Jun	17.4	26.8	23.6	0	1'251	209	0	0	733	913	0	0	2'758
Jul	19.5	26.8	23.5	0	1'695	209	0	0	733	913	0	0	2'842
Aug	19.5	26.8	23.5	0	1'336	217	0	0	761	948	0	0	2'842
Sep	15.8	26.8	22.3	46	505	201	0	0	705	878	0	0	2'750
Okt	10.4	26.9	20.0	703	39	217	0	0	761	955	0	0	2'842
Nov	5.1	27.1	18.6	1'811	0	209	0	0	733	931	0	0	2'750
Dez	0.5	27.4	18.1	2'883	0	209	0	0	733	941	0	0	2'842
Summe Winter	4.4	27.0	18.8	1'789	47	1'463	0	0	5'132	6'513	0	0	19'432
Summe Sommer	17.2	26.8	23.0	25	5'419	1'053	0	0	3'694	4'599	0	0	14'035
Summe	9.8	126.9	20.6	12'650	5'466	2'517	0	0	8'827	11'113	0	0	33'467

Max	32.2	933.8	24.0	16'905	12'329	670	0	0	2'350	2'869	0	0	3'820
Min	-16.6	0.0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Wäscherei 200m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	23.4	393	0	0	0	0	578	2'022	2'594	30'673	0
Feb	0.6	26.8	26.2	261	0	0	0	0	502	1'758	2'255	26'672	0
Mar	5.5	26.8	28.7	97	0	0	0	0	552	1'931	2'481	29'340	0
Apr	9.6	26.8	33.0	13	0	0	0	0	527	1'843	2'368	28'006	0
Mai	14.1	26.8	36.6	1	0	0	0	0	578	2'018	2'594	30'673	0
Jun	17.4	26.8	39.0	0	0	0	0	0	527	1'843	2'368	28'006	0
Jul	19.5	26.8	39.5	0	0	0	0	0	552	1'931	2'481	29'340	0
Aug	19.5	26.8	38.8	0	0	0	0	0	578	2'018	2'594	30'673	0
Sep	15.8	26.8	36.0	0	0	0	0	0	502	1'755	2'255	26'672	0
Okt	10.4	26.9	32.5	26	0	0	0	0	578	2'019	2'594	30'673	0
Nov	5.1	27.1	28.5	94	0	0	0	0	552	1'931	2'481	29'340	0
Dez	0.5	27.4	24.8	314	0	0	0	0	527	1'846	2'368	28'006	0
Summe Winter	4.4	27.0	28.2	171	0	0	0	0	3'817	13'350	17'141	202'710	0
Summe Sommer	17.2	26.8	38.0	0	0	0	0	0	2'737	9'565	12'292	145'365	0
Summe	9.8	126.9	32.3	1'199	0	0	0	0	6'554	22'915	29'433	348'075	0

Max	32.2	933.8	51.6	19'472	0	0	0	0	2'790	9'750	12'530	148'180	0
Min	-16.6	0.0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Gastgewerbe, Nutzfläche 200m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	18.6	6'136	0	692	42	0	68	2'127	117	3'115	171
Feb	0.6	26.8	18.8	4'755	0	615	37	0	60	1'884	104	2'769	155
Mar	5.5	26.8	19.0	3'309	0	692	42	0	68	2'099	117	3'115	171
Apr	9.6	26.8	19.7	1'468	0	641	39	0	63	1'927	109	2'884	166
Mai	14.1	26.8	21.6	710	131	692	42	0	68	2'073	117	3'115	171
Jun	17.4	26.8	23.5	71	389	666	40	0	66	1'994	113	2'999	166
Jul	19.5	26.8	23.9	44	764	666	40	0	66	1'989	113	2'999	171
Aug	19.5	26.8	23.6	30	465	692	42	0	68	2'066	117	3'115	171
Sep	15.8	26.8	21.8	455	58	641	39	0	63	1'917	109	2'884	166
Okt	10.4	26.9	19.8	2'045	0	692	42	0	68	2'086	117	3'115	171
Nov	5.1	27.1	18.9	3'865	0	666	40	0	66	2'028	113	2'999	166
Dez	0.5	27.4	18.6	5'530	0	666	40	0	66	2'044	113	2'999	171
Summe Winter	4.4	27.0	19.1	3'872	0	4'663	280	0	459	14'194	790	20'996	1'170
Summe Sommer	17.2	26.8	22.9	262	1'807	3'356	202	0	330	10'039	569	15'112	845
Summe	9.8	126.9	20.7	28'416	1'807	8'019	482	0	789	24'233	1'358	36'108	2'015

Max	32.2	933.8	26.0	25'857	11'500	1'830	110	0	180	4'759	310	8'240	230
Min	-16.6	0.0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Modelhandel, Nutzfläche 100m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizon- tale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	21.4	400	155	122	0	0	2'160	296	0	0	0
Feb	0.6	26.8	22.2	273	279	108	0	0	1'920	262	0	0	0
Mar	5.5	26.8	23.1	114	593	122	0	0	2'160	293	0	0	0
Apr	9.6	26.8	24.3	37	967	113	0	0	2'000	270	0	0	0
Mai	14.1	26.8	25.1	17	1'583	122	0	0	2'160	292	0	0	0
Jun	17.4	26.8	25.7	0	1'918	117	0	0	2'080	281	0	0	0
Jul	19.5	26.8	25.7	0	2'070	117	0	0	2'080	281	0	0	0
Aug	19.5	26.8	25.6	0	1'966	122	0	0	2'160	292	0	0	0
Sep	15.8	26.8	25.1	10	1'390	113	0	0	2'000	270	0	0	0
Okt	10.4	26.9	24.0	56	872	122	0	0	2'160	292	0	0	0
Nov	5.1	27.1	22.9	154	413	117	0	0	2'080	282	0	0	0
Dez	0.5	27.4	21.9	336	194	117	0	0	2'080	284	0	0	0
Summe Winter	4.4	27.0	22.8	196	3'473	819	0	0	14'560	1'979	0	0	0
Summe Sommer	17.2	26.8	25.4	6	8'928	590	0	0	10'480	1'415	0	0	0
Summe	9.8	126.9	23.9	1'398	12'401	1'409	0	0	25'040	3'394	0	0	0

Max	32.2	933.8	26.0	7'859	10'292	450	0	0	8'000	979	0	0	0
Min	-16.6	0.0	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang

Frisör, 100m²

TIME	Aussen- lufttem- peratur	Global- strahlung auf Horizont- ale	Raum- lufttem- pera-tur	Heiz- wärme- bedarf	Kühl- bedarf	Warm- wasser- bedarf	Einsatz- energie Arbeits- hilfen	Einsatz- energie Haushalt	Einsatz- energie Beleuch- tung	Einsatz- energie Haus- technik	Einsatz- energie Produkti- onsma- schinen	Prozess- energie	Einsatz- energie Kühlung Produkte
Jan	-1.1	26.8	20.3	865	0	0	605	0	473	300	0	1'258	0
Feb	0.6	26.8	20.9	567	0	0	538	0	420	265	0	1'118	0
Mar	5.5	26.8	22.2	246	0	0	605	0	473	294	0	1'258	0
Apr	9.6	26.8	25.3	43	0	0	560	0	438	270	0	1'165	0
Mai	14.1	26.8	29.1	11	0	0	605	0	473	292	0	1'258	0
Jun	17.4	26.8	33.0	0	0	0	582	0	455	281	0	1'212	0
Jul	19.5	26.8	33.4	0	0	0	582	0	455	281	0	1'212	0
Aug	19.5	26.8	32.4	0	0	0	605	0	473	292	0	1'258	0
Sep	15.8	26.8	29.5	4	0	0	560	0	438	270	0	1'165	0
Okt	10.4	26.9	24.8	93	0	0	605	0	473	293	0	1'258	0
Nov	5.1	27.1	21.8	371	0	0	582	0	455	285	0	1'212	0
Dez	0.5	27.4	20.3	736	0	0	582	0	455	288	0	1'212	0
Summe Winter	4.4	27.0	22.2	417	0	0	4'077	0	3'185	1'995	0	8'481	0
Summe Sommer	17.2	26.8	31.5	3	0	0	2'934	0	2'293	1'415	0	6'105	0
Summe	9.8	126.9	26.1	2'938	0	0	7'011	0	5'478	3'410	0	14'586	0

Max	32.2	933.8	41.4	8'114	0	0	2'240	0	1'750	981	0	4'660	0
Min	-16.6	0.0	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0