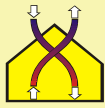




**Universität
Siegen**



FG Bauphysik & Solarenergie
Ltg.: Prof. Dr.-Ing. F.D. Heidt

Solaroptimiertes Bauen, Teilkonzept 3

Wissenschaftliches Begleitprojekt zum Bau eines solar optimierten Mehrzweckgebäudes der G.I.T. in Siegen

Auftraggeber: BMWA
Projektträger: Projektträger Jülich
Projektnummer: 0335006 Q
Förderzeitraum: Januar 1998 – Juni 2006
Fachgebiet Bauphysik & Solarenergie,
Fachbereich Physik Universität Siegen
Walter-Flex-Str. 3
57072 Siegen

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. F. D. Heidt.
Bearbeitung: Dipl.-Ing. Mario Müller

Siegen, im Januar 2006

Fachgebiet Bauphysik & Solarenergie

Fachbereich Physik, Universität Siegen

Walter-Flex-Str. 3, 57072 Siegen

Telefon +49 271 740 3817

Telefax +49 271 740 3820

E-mail: heidt@physik.uni-siegen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	19
2	Kurzfassung	21
3	Das Förderkonzept.....	25
4	Projektbeteiligte.....	27
5	Objektbeschreibung	29
5.1	Gebäudekenndaten	35
5.2	Energetisches Konzept und technische Gebäudeausrüstung.....	37
6	Projektziele der Evaluierung.....	45
6.1	Energetisches Konzept	45
6.2	Lüftungskonzept.....	45
6.3	Effizienz der Anlagenkomponenten	47
6.4	Tageslichtkonzept	48
7	Datenerfassung und Auswertung	49
7.1	Beschreibung der Datenerfassung.....	49
	Datenverarbeitung	52
8	Energetisches Konzept	55
8.1	Energiebilanzen	55
8.2	Erstellen eines validierten Simulationsmodells	62
8.3	Ursachen für die Nichteinhaltung der Planungsziele.....	67
8.3.1	Nicht gedämmte Heizungsrohre.....	67
8.3.2	Fehler in der Gebäudeleittechnik	71
8.4	Integration der Wärmepumpen in die Heizungsanlage	83
8.5	Primärenergiebedarf des korrigierten Gebäudemodells im Vergleich mit den Angaben aus dem Pflichtenheft.	86
8.6	Auswertung 2005	91
9	Quantitative Beurteilung der energieeinsparenden Anlagenkomponenten.....	97
9.1	Erdwärmetauscher	97
9.2	Plattenwärmetauscher	108
9.3	Nachtlüftung.....	113
10	Technisch –Wissenschaftliche Qualitätssicherung.....	123
10.1	Luftdichtheit (n_{50} -Wert).....	123

10.2	Lüftungseffektivität	124
10.3	Kontrolle der Volumenströme der Abluftanlage in den Büros	128
10.4	Thermische Qualität der Gebäudehülle	129
10.5	Schalldämmung der Bürotrennwände	132
10.6	Licht.....	133
10.7	Beleuchtungsniveaus der Büros bei externer Verschattung.....	142
10.8	Temperaturschichtung an den Büroarbeitsplätzen.....	144
10.9	Radongehalt in der Zuluft aus dem Erdwärmetauscher	146
10.10	CO ₂ -Gehalt als Indikator für die Raumlufqualität	149
11	Nutzerbefragungen.....	153
11.1	Befragung über die Periode „Sommer 2003“	153
11.2	Befragung über die Periode „Winter 2004“.....	157
12	Veröffentlichungen.....	161
13	Quellenverzeichnis	163
14	Anhang	165
14.1	Pflichtenhefte.....	165
14.2	Bezeichnungen der Räume in den Büroflügeln	168
14.3	Wetterdaten.....	170
14.4	Überhitzungsstunden (T>26°C) der Büroräume	179
14.5	Raumlufqualität (CO ₂ -Gehalt).....	181
14.6	Fragebogen Sommer 2003.....	183
14.7	Fragebogen Winter 2004.....	196

Abbildungsverzeichnis

Bild 5.1:	Süd – West Ansicht des Artur-Woll-Hauses	29
Bild 5.2:	Schematischer Grundriss: Erdgeschoss des Artur-Woll-Hauses. Das Gästehaus befindet sich in dem schraffierten Bereich.	30
Bild 5.3:	Nord – Ost Ansicht des Artur-Woll-Hauses, Gästehaus und Nordbau	30
Bild 5.4:	Schematischer Grundriss: Erdgeschoss Büroflügel Süd	31
Bild 5.5:	1. Obergeschoss des Ausstellungsbereichs. Treppenaufgang mit Ausstellungsfläche	31
Bild 5.6:	Bürraum mit Deckensegel.	32
Bild 5.7:	Schematische Innenansicht des Fensterpaneels der Büroräume.	33
Bild 5.8:	Vertikalschnitt des Fensterpaneels der Büroräume.....	33
Bild 5.9:	Zuluftöffnungen der Büroräume	34
Bild 5.10:	Schematische Darstellung der Energieströme in das und innerhalb des Artur-Woll-Hauses.	38
Bild 5.11:	Schematische Darstellung des Heizungssystems. (VL/RL=Vor- und Rücklauftemperaturen der Heizkreise, LNE=Luftnacherhitzer)	39
Bild 5.12:	Schematische Darstellung des Lüftungskonzeptes. (EWT=Erdwärmetauscher, WRG=Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung).	40
Bild 5.13:	Schematische Darstellung der Raumluftrömung in einem Büro während der Heizperiode.	41
Bild 5.14:	Deckensegel mit integrierten Beleuchtungseinrichtungen.....	42
Bild 5.15:	Von unten nach oben schließender externer Sonnenschutz der Büroräume.	43
Bild 5.16:	Außenansicht des externen Sonnenschutzes der Büroräume.	43
Bild 5.17:	Statischer Sonnenschutz des Ausstellungsbereichs.	44
Bild 6.1:	Schematische Darstellung der Lüftung eines Seminarraums.....	46
Bild 6.2:	Ausbringung der Zuluft über zentralen Auslass in einem Produktionsraum.	46
Bild 7.1:	Schematische Darstellung der installierten Messtechnik. LT: Lufttemperatur; LF: Luftfeuchte; VS: Luftvolumenstrom; TempEWT: Luft-, Innenwand- und Außenwandtemperaturen im Erdwärmetauscher; TempPuffer: Temperatur der Pufferspeicher; Strom: Stromzähler;	51
Bild 8.1:	Wöchentliche Heizwärmelieferung des Gasbrennwertkessels an das Artur-Woll-Haus (ohne Gästehaus) für das Jahr 2003.....	56