

Energy Strategic Asset Management

D12/15.1 User Manual - AUSTRIA

BEDIENUNGSANLEITUNG

ESAM tool „Energy Compact“

Verfasser: Eva Bauer (gbv)
Christina Spitzbart (AEA)

Wien, Dezember 2008

Mit Unterstützung
durch

Inhalt

1	Zusammenfassende Darstellung: Allgemeines, Aufbau und Funktionsweise „ENERGY COMPACT“	2
2	Funktionsschema – detaillierte Darstellung und Beschreibung	4
2.1	Funktionsschema	4
2.2	Datenquellen, Dateneingabe, Berechnungen und Ergebnisse	5
3	Darstellung der einzelnen Eingabe- und Berechnungsschritte anhand der Registerblätter	8
3.1	ESAM_LIST_initial	8
3.2	ESAM_LIST_advanced	9
3.3	ESAM VAR	9
3.4	ESAM Eingabeparameter	11
3.5	(Grafik) 1	11
3.6	(Grafik) 2	11
3.7	(Grafik) 3	12
3.8	(Grafik) 4	12
3.9	(Grafik) 5	12
3.10	(Grafik) 6	13
3.11	HWB Reduktionspotentiale	13
3.12	Berechnungen EA	13
3.13	Pivot_Grafiken	15
3.14	ZEUS Data	15
4	Zusatzinformationen	16
4.1	Verwendung des Excel-Tools	16
4.2	Kompatibilität und Einstellungen in Excel	16
4.3	Datenimport	16
4.4	Konfiguration	16
5	ANHANG	18
5.1	Berechnungsschritte für die Advanced stage	18
5.2	Ergebnisdarstellung für „ESAM_LIST_advanced“	18
5.3	Auswertungen und grafische Darstellung	19

1 Zusammenfassende Darstellung: Allgemeines, Aufbau und Funktionsweise „ENERGY COMPACT“

Das Tool ist als Ergänzung zu einem bestehenden Gebäudebestands-Management-Tool konzipiert. Wenige „kompakte“ Daten den energetischen Zustand einzelner Objekte betreffend sollen den vorhandenen Bestand an technischen und wirtschaftlichen Daten zu einem umfassenden Instrument zur Beurteilung einzelner Objekte bzw. Objekttypen sowie des Gesamtbestands erweitern.

Diese „kompakten“ energetischen Informationen sind:

- „Energiezustand“ entsprechend Bautyp (Baualtersklasse) und allenfalls bereits vorgenommener energetischer Sanierung
- Das Reduktionspotential für den Heizwärmebedarf
- Die Kosten für energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle
- Das Einsparungspotential an Energiekosten durch die Sanierungsmaßnahmen

Die Informationen werden für jedes Objekt einzeln berechnet und zwar sowohl für die „spezifischen“ Quadratmeter-bezogenen Größen als auch für das Objekt insgesamt.

Zur Abschätzung der angesprochenen Potentiale bzw. Kosten sind in einem „Aufbausystem“ zwei unterschiedliche Informationsquellen vorgesehen:

- **Basisstufe** (ENERGY COMPACT Initial stage) in der **Phase vor Berechnung von Energieausweisen**: Empirische Mittelwerte aus Erhebungen des Verbandes für Reduktionspotential Heizwärmebedarf und Sanierungskosten;
- **Aufbaustufe** (ENERGY COMPACT Advanced): Daten der Energieausweise für den Heizwärmebedarf und abgeleitete Berechnungen für das Reduktionspotential für den Heizwärmebedarf und die Energiekosten, wobei die Energieausweis-Daten im Idealfall aus der Online-Datenbank ZEUS importiert werden (händische Eingabe ist jedoch ebenfalls möglich).

Die Dateneingabe, Darstellungen und Berechnungen erfolgen in EXCEL:

- **Datenquellen** sind
 - Unternehmens-Software (ausgewählte Daten, erweiterbar)
 - Energiedaten aus „externen“ Quellen (wie oben angeführt entweder allgemeine empirisch ermittelte Daten als Schätzgrößen in der Basisstufe oder Daten des Energieausweis in der Aufbaustufe),
 - wobei Eingangs- bzw. Zielparameter direkt veränderbar sind und damit Variantenrechnungen ermöglichen.

- **Berechnungen** mittels des Tools selbst – entweder als „Nebenrechnung“, deren Ergebnisse einer differenzierten energetischen Klassifizierung einzelner Objekte dienen oder als „direkte“ Berechnung auf der allgemein-strategischen Ebene, die der Klassifizierung, Typen- und Clusterbildung dienen (Beispiel: Kombination aus Marktindikator und energetischem Zustand).

2 Funktionsschema – detaillierte Darstellung und Beschreibung

2.1 Funktionsschema

Die **Initial stage (Basisstufe)** des ESAM-Tools „ENERGY COMPACT“ erlaubt die Klassifizierung der eingegebenen Objekte nach Altersklasse, energetischem Zustand und Marktindex sowie die Abschätzung von durchschnittlichen Heizwärmebedarf (HWB)-Reduktionspotentialen und Sanierungskosten auf Basis von Verbands-Erhebungen (Erhebungen des gbv unter den Mitgliedern). Eine Reihung der Objekte nach Reduktionspotentialen ermöglicht die Identifikation der Gebäude mit dem größten Reduktionspotential pro m² oder auf die gesamte Fläche bezogen und bietet somit eine Grundlage für die Entscheidungsfindung im Bestandsmanagement. Durch die Kombination der „energetischen Variablen“ mit dem Indikator für die Situation des Wohnungsmarktes lassen sich „verdichtete“ Typen bzw. Cluster für den Gebäudebestand herausstellen.

Sobald eine signifikante Anzahl an Energieausweisen für den Gebäudebestand (möglichst für alle Baualtersklassen) vorhanden ist, können die durchschnittlichen Reduktionspotentiale laut gbv durch eigene spezifische und durchschnittliche Werte ersetzt werden.

Im Idealfall liegen die Daten der Energieausweise gesammelt vor – beispielsweise in der ZEUS Online-Datenbank (Länder-ZEUS oder eigener IMMO-ZEUS Account). So können die Daten direkt in das Excel-Tool übernommen werden. Eine händische Eingabe ist jedoch ebenfalls möglich.

Um die HWB-Reduktionspotentiale berechnen zu können, müssen im Registerblatt „ESAM Eingabeparameter“ ein Zielwert für den HWB und Default-Werte für die U-Werte verschiedener Bauteile je Altersklasse (sofern diese von den in der OIB Richtlinie 6 angegebenen Werten abweichen) definiert werden.

Daraufhin werden automatisch die spezifischen Reduktionspotentiale für die Objekte mit Energieausweis und die durchschnittlichen HWB-Reduktionspotentiale je Baualtersklasse für die Objekte ohne Energieausweis berechnet. Diese Ergebnisse fließen in die **Advanced stage (Aufbaustufe) des ESAM-Tools „ENERGY COMPACT“** ein, wo wiederum Auswertungen und Reihungen aufgrund des HWB-Reduktionspotentials möglich sind. Grafische Auswertungen unterstützen die Entscheidungsfindung darüber hinaus.

Sobald neue Energieausweise erstellt werden (sei es weil eine Entscheidung für die Sanierung eines Gebäudes getroffen wurde und der Energieausweis in die Definition von konkreten Maßnahmen miteinbezogen wird oder aus anderen Gründen wie Förderungen, Baubewilligungen, Energieausweisvorlagegesetz, etc.), können diese in die Berechnungen miteinbezogen werden. Jeder weitere Energieausweis bedeutet somit eine Präzisierung der Datenbasis und damit auch der Ergebnisse des ESAM-Tools „ENERGY COMPACT“.

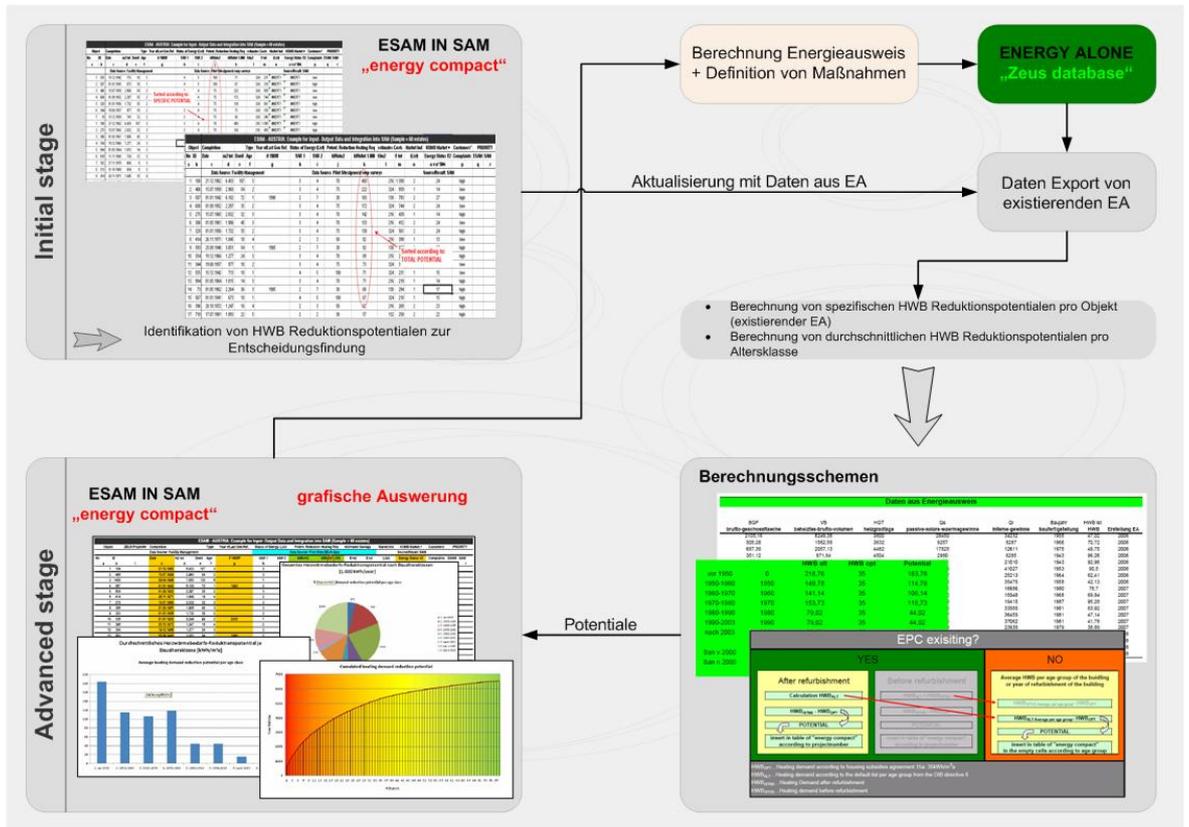


Abbildung 1: Funktionsschema des ESAM-Tools „ENERGY COMPACT“

2.2 Datenquellen, Dateneingabe, Berechnungen und Ergebnisse

Im Folgenden wird auf einzelne „Registerblätter“ (EXCEL-Tabellen mit unterschiedlichen Funktionen) Bezug genommen. Diese sind in Abschnitt 3 detailliert dargestellt. In diesen Darstellungen sind die Zellen zur Dateneingabe teilweise speziell gekennzeichnet.

In folgenden Registerblättern können die Gebäude- und Energieausweis-Daten bzw. Parameter und Indikatoren **eingetragen** werden:

„**ESAM_LIST_initial**“ und „**ESAM_LIST_advanced**“: (Zellen für die Eingabe sind in weiß gehalten): In diese Felder können Daten zum Gebäudebestand entweder eingegeben oder aus einem kompatiblen Programm (z.B. Facility Management Tool) eingespielt werden.

- Projekt-ID
- Projektbezeichnung
- Adresse (Straße, PLZ, Ort)
- Baujahr
- Altersklasse
- Netto-Nutzfläche
- Bruttogeschossfläche

- Anzahl der Wohnungen
- Jahr der letzten thermischen Sanierung
- Marktindikator (dieser Indikator entstammt eigentlich einer „externen“ Quelle, zur Vereinfachung kann er aber als „nicht-energetische“ Variable als Bestandteil des allgemeinen Management-Tools angesehen werden)
- Sonstige Daten nach Bedarf

„**ESAM VAR**“: definiert das Potential der möglichen HWB-Reduktion und die entsprechenden Kosten der Sanierung für die Basisstufe von ENERGY COMPACT (Datengrundlage: Verbandserhebung energetische Sanierung) sowie den „Energetischen Zustand“ für beide Stufen des Tools:

- Klassifikation für den „Energetischen Zustand“ als qualitative Variable in zwei Varianten; die Ausprägung des Zustandes orientiert sich an baualtersspezifischen Werten und allenfalls vorgenommenen energetischen Sanierung
- Potential HWB-Reduktion
- Kosten für energetische Sanierung

„**Berechnungen EA**“ (Zellen für die Eingabe sind in weiß gehalten): In diese Felder können die Energieausweisdaten eingespielt werden:

- Projektnummer
- Brutto-Geschossfläche
- Beheiztes Brutto-Volumen
- Heizgradtage
- Passive solare Wärmegewinne
- Interne Gewinne
- Baufertigstellung
- HWB aus dem Energieausweis
- Erstellungsjahr Energieausweis
- Flächen der einzelnen Bauteile

„**ESAM Eingabeparameter**“ (Zellen für die Eingabe sind in weiß gehalten): Diese Parameter dienen als Berechnungshilfen für die Advanced stage und können individuell definiert werden.

- HWB_{opt} : Zielwert für den HWB nach Sanierung, kann auf der Wohnbauförderung oder der Bauordnung basieren oder nach den individuellen Zielwerten des Unternehmens eingestellt werden.

- Energiepreis: durchschnittlicher aktueller Energiepreis in € pro kWh, dient zur Abschätzung der monetären Einsparung durch das HWB-Reduktionspotential (statische Berechnung)
- Nutzungsdauer: durchschnittliche Nutzungsdauer der Sanierungsmaßnahmen
- U-Werte und Temperaturkorrekturfaktoren: zur Berechnung der Transmissionswärmeverluste, können bei einer Überarbeitung der Werte in der ÖNORM oder der OIB Richtlinie 6 sowie bei abweichenden Werten im Unternehmen aktualisiert werden.

Berechnungen, Ergebnisse und Darstellungen auf der allgemein-strategischen Ebene erfolgen durch die Integration der energetischen Informationen im ESAM-Tool ENERGY COMPACT auf beiden Stufen; rechnerisch sind sie in den Registerblättern „ESAM_List_Initial“ und „ESAM_List_Advanced“ eingebettet.

3 Darstellung der einzelnen Eingabe- und Berechnungsschritte anhand der Registerblätter

3.1 ESAM_LIST_initial

Dieses Registerblatt enthält

- „importierte“ Daten aus dem Facility Management (A bis I) - weiß unterlegt, wobei die Spalten H und I (Marktindikator) aus einer zusätzlichen externen Quelle eingespielt sind;
- generierte Daten für den „Energetischen Zustand“ als qualitative Variable (Spalten J und K, genauere Beschreibung siehe „ESAM VAR“)
- generierte Daten für das Heizwärmebedarf-Reduktionspotential (Spalten L und M; siehe ESAM VAR)
- generierte Daten für die Kosten der energetischen Sanierung (Spalten N und O; siehe ESAM VAR)
- Typen (Cluster) aus der Kombination aus energetischem Zustand und Marktindikator (in zwei Varianten; Spalten P und Q)

	A	B	L	M	O	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
1	ESAM ENERGY COMPACT BASISSTUFE (Stichprobe 78 Objekte)																	
2	Object	Fertig-	Alters	Jahr	Großinsland-	Markt	Energetischer	Reduktionspotential	Kosten	Kombination Markt/Energie								
3	Nb	ID	stellung	m2tot	Whg	Klasse	setzung nach 1985	VAR1	VAR2	VAR1	VAR2	KWh/m2	KWh/m2	1.000 €/m2	1.000 €/tot	VAR1	VAR2	
4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P=H*I*O+J	Q=I*O+K	
5	Data Source: Facility Management						Data Source: Pilot Sites/general emp surveys						Generated Data					
6	1	108	21.12.1962	6436	Spalte F Baualtersklasse: 1= vor 1950			1	1	3	4	70	450	216	1.390	13	14	
7	2	486	15.07.1959	2955	2= 1951-1960			2	2	3	4	75	272	324	959	23	24	
8	3	587	01.01.1942	6107	3= 1961-1970		1990	1	1	2	7	Spalte L und M Potential Reduktion Heizwärmebedarf Datenquelle: Mittelwerte aus Empirische Erhebung		130	793	12	17	
9	4	608	01.09.1952	2297	4= 1971-1980			3	2	3	4	324	744	324	744	33	24	
10	5	275	15.07.1965	2031	5= 1981-1990			1	1	3	4	216	439	216	439	13	14	
11	6	386	01.05.1961	1902	6= 1991 ff						4	216	412	216	412	13	14	
12	7	320	01.01.1956	1732							4	Spalte Hand I Marktindikator VAR1 Datenquelle: Gebäudezählung 2001 + Schätzung Wohnungsbedarf + durchschnittliche Leerstandsrate für Politische Bezirke 1= hoher Bedarf 2= mittlerer Bedarf 3= niedriger Bedarf		324	561	13	14	
13	8	8411	01.10.1955	1.655,58	30	2					4	324	536	324	536	13	14	
14	9	551	01.04.1953	1.425,65	17	2					4	324	462	324	462	33	24	
15	10	414	26.11.1971	1.845,00	18	4					3	216	399	216	399	12	13	
16	11	593	25.09.1940	3.050,58	54	1					7	30	92	130	397	32	27	
17	12	354	19.12.1966	1.276,98	24	3					4	70	67	216	218	23	24	
18	13	9	01.10.1957	1.105,64	16	2					4	75	67	216	218	13	14	
19	14	344	19.08.1957	976,80	18	2					4	75	67	216	218	13	14	
20	15	555	15.12.1942	712,96	10	1					5	100	67	216	218	24	25	
21	16	994	01.05.1964	1.014,83	14	3					4	70	67	216	218	23	24	
22	17	222	17.11.1964	977,27	15	3					4	70	67	216	218	23	24	
23	18	73	01.05.1962	2.264,28	36	3					7	30	67	216	218	12	17	
24	19	567	01.01.1941	673,32	10	1					1	1	4	5	100	67	216	218
25	20	396	20.10.1972	1.246,80	16	4					2	Spalte J und K Energetischer Zustand VAR1 Einstufung entsprechend Baualtersklasse und allfalliger Sanierung nach 1985		50	62	216	218	
26	21	708	29.05.1981	2.055,17	24	5					1	30	62	132	25	Spalte P und Q: Typen Markt-Energie: Gebildet aus energetischem Zustand und Marktindikator		
27	22	708A	29.05.1981	2.055,17	24	5					1	30	62	132	25			
28	23	675	27.09.1979	1.195,20	15	4					1	50	60	216	218			
29	24	710	17.07.1981	1.892,60	22	5					1	30	57	132	25			
30	25	710	17.07.1981	1.892,60	22	5					1	30	57	132	250	12	12	
31	26	606	01.03.1943	560,14	8	1					3	Objekte nach Sanierung KLASSIFIZIERUNG/ CODIERUNG SIEHE LISTE ESAM VAR	100	56	324	181	34	25
32	27	606A	01.03.1943	560,14	8	1					3	100	56	324	181	34	25	
33	28	19	15.12.1959	740,52	12	2					2	75	56	324	240	23	24	
34	29	369	01.12.1968	760,74	12	3					2	70	53	216	164	23	24	
35	30	639	11.11.1968	723,96	12	3					2	70	51	216	156	23	24	
36	31	352	27.11.1970	667,59	9	3					2	70	47	216	144	23	24	
37	32	513	31.10.1969	654,30	9	3					2	70	46	216	141	23	24	
38	33	1120	25.10.1990	1.511,10	20	5					1	1	2	2	30	45	132	199

3.2 ESAM_LIST_advanced

Dieses Registerblatt enthält die gleichen Objektdaten, die schon in „ESAM_LIST_initial“ verwendet werden. Gespeist wird dieses Registerblatt jedoch zusätzlich aus den Berechnungen von „Berechnungen EA“ (Berechnungen des HWB-Reduktionspotentials – Spalten L & M - und der damit verbundenen überschlagsmäßig berechneten Kosteneinsparungen bezogen auf die Nutzungsdauer – Spalten N & O).

ESAM - AUSTRIA: Example for Input- Output Data and Integration into SAM (Sample = 60 estates)																		
Object	Completion	Nutzwert	Type	Year of last Gen. Ref.	Market Indicator	Status of Energy (List)	Potent.	Reduction	Heating Req.	estimated Savings	TYPE	Market/Energ	STAT					
Data Source: Facility Management						Data Source: Pilot Sites/ZEUS data												
No	ID	Date	m2 tot	Dwell	Age	if 1985ff	VAR 1	VAR 2	VAR 1	VAR 2	kWh/m2	kWh/Hot 1.000	E/m2	€ tot	VAR 1	VAR 2		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P = H*10 + J	Q = I*10 + J		
1	108	21.12.1992	6.433	0,00	107	3			1	1	3	4	106	883	139	896	13	13
2	486	15.07.1959	2.960	0,00	54	2			2	2	3	4	115	340	151	446	23	23
3	1455	29.04.1998	7.650	0,00	130	6			1	1	1	1	44	337	58	442	11	11
4	587	01.01.1942	6.102	0,00	72	1	1990		1	1	2	7	44	269	58	352	12	12
5	608	01.09.1952	2.297	0,00	35	2			3	2	3	4	115	264	151	346	33	23
6	414	26.11.1971	1.845	0,00	18	4			1	1	2	3	119	219	156	287	12	12
7	275	15.07.1965	2.032	0,00	32	3			1	1	3	4	106	216	139	283	13	13
8	386	01.05.1961	1.906	0,00	45	3			1	1	3	4	106	202	139	265	13	13
9	320	01.01.1956	1.732	0,00	35	2			1	1	3	4	115	199	151	261	13	13
10	336	01.01.1953	5.248	0,00	99	2	2005		2	2	1	6	30	158	40	207	21	21
11	396	20.10.1972	1.247	0,00	16	4			2	2	2	3	119	148	156	194	22	22
12	354	19.12.1966	1.277	0,00	24	3			2	2	3	4	106	136	139	178	23	23
13	593	25.09.1940	3.051	0,00	54	1	1985		3	2	2	7	44	134	58	176	32	22
14	555	15.12.1942	713	0,00	10	1			2	2	4	5	184	131	241	172	24	24
15	409	27.07.1973	4.280	0,00	68	4	2005		1	1	1	6	30	129	40	169	11	11
16	172	27.09.1974	4.280	0,00	68	4	2005		1	1	1	6	30	129	40	169	11	11
17	567	01.01.1941	673	0,00	10	1			1	1	4	5	184	124	241	162	14	14
18	344	19.08.1957	977	0,00	18	2			1	1	3	4	115	112	151	147	13	13
19	994	01.05.1964	1.015	0,00	14	3			2	2	3	4	106	108	139	141	23	23
20	86	24.11.1960	3.400	0,00	60	2	2005		1	1	1	6	30	102	40	134	11	11
21	73	01.05.1962	2.264	0,00	36	3	1985		1	1	2	7	44	100	58	131	12	12
22	5008	02.02.1966	3.278	6.204,00	42	3	2005		1	1	1	6	30	99	40	129	11	11
23	5032	30.09.1992	2.155	4.704,00	26	6			2	2	1	1	44	95	58	124	21	21
24	5009	15.12.1966	2.951	5.744,00	48	3	2005		1	1	1	6	30	89	40	117	11	11
25	19	15.12.1959	741	0,00	12	2			2	2	3	4	115	85	151	112	23	23
26	710	17.07.1981	1.893	0,00	22	5			1	1	2	2	44	83	58	109	12	12
27	352	27.11.1970	668	0,00	9	3			2	2	3	4	119	79	156	104	23	23
28	551	01.04.1953	1.426	0,00	17	2	2006		3	2	1	6	56	79	73	104	31	21
29	639	11.11.1968	724	0,00	12	3			2	2	3	4	106	77	139	101	23	23
30	1324	01.08.1995	1.693	0,00	25	6			1	1	1	1	44	75	58	86	11	11
31	623	01.12.1977	612	0,00	9	4			2	2	2	3	119	73	156	95	22	22
32	5001	18.02.1966	2.367	4.616,00	36	3	2005		1	1	1	6	30	71	40	94	11	11
33	513	31.10.1969	654	0,00	9	3			2	2	3	4	106	69	139	91	23	23
34	1120	25.10.1990	1.511	0,00	20	5			1	1	2	2	44	67	58	87	12	12
35	710	17.07.1981	1.893	0,00	22	5	2007		1	1	1	6	29	55	38	72	11	11
36	312	09.09.1968	1.185	0,00	20	3	1985		2	2	2	7	44	52	58	68	22	22
37	776	05.04.1984	1.161	0,00	12	5			1	1	2	2	44	51	58	67	12	12
38	17	15.01.1957	1.656	0,00	30	2	2000		1	1	1	7	30	50	40	65	11	11
39	434	29.11.1973	1.586	0,00	24	4	2005		3	2	1	6	30	48	40	63	31	21
40	859	17.10.1985	1.020	0,00	14	5			2	2	2	2	44	45	58	59	22	22
41	1347	24.10.1996	955	0,00	16	6			2	2	1	1	44	42	58	55	21	21
42	1161	27.03.2003	2.601	0,00	37	7			1	1	1	1	15	39	20	51	11	11

3.3 ESAM VAR

In diesem Registerblatt sind die Matrizen hinterlegt, die in „ESAM_LIST_initial“ und „ESAM_LIST_advanced“ zur Kategorisierung der Objekte nach Altersklassen, energetischem Zustand und Sanierungskosten (nur Initial stage) verwendet werden.

a) Energiezustand:

Dabei handelt es sich um eine qualitative bzw. in Variante 1 rangskalierte Variable, die eine „grobe“ Beschreibung des energetischen Zustandes leisten soll. Die Klassifikation basiert auf empirischen Erhebungswerten (Verbandserhebung „energetische Sanierung“ bei der für Objekte mit erfolgter energetischer Sanierung in den Jahren 2005 und 2006 der Heizwärmebedarf vor und nach Sanierung erhoben wurde). Die Einstufung erfolgte dabei in Abhängigkeit von Baualter und erfolgter Sanierung, sofern diese vor dem Jahr 1985 vorgenommen wurde. Die Klassifikation

ist relativ „grob“, so sind etwa die Objekte der Baualtersklassen 1951 – 1960 und 1961 – 1970 gleich eingestuft, da sie sich in der energetischen Qualität nicht stark unterscheiden (vgl. auch das Reduktionspotential für den Heizwärmebedarf, das genauer berechnet ist).

Variante 2 unterscheidet sich von Variante 1 dadurch, dass in den letzten Jahren sanierten Objekte einen eigenen Code zugewiesen bekommen, da dies für eine Prioritätensetzung bei der strategischen Planung von energetischen Sanierungsmaßnahmen ein Entscheidungskriterium darstellen könnte.

- b) Reduktionspotential Heizwärmebedarf:** Die baualtersspezifischen Werte basieren auf der bereits angesprochenen Erhebung des Verbandes, bei der sich für die Ausgangswerte relativ hohe baualtersabhängige Unterschiede ergeben haben, das erzielte Niveau nach Sanierung aber relativ wenig – um 50kW/(m²a) – geschwankt hat.
- c) Kosten Sanierung:** dabei handelt es sich ebenfalls um empirisch gewonnene Durchschnittswerte

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ESAM AUSTRIA - Definition of Variables Potential of Reduction of Heating Requirement and Costs									
2	Datenbasis für Definitionen:		Empirische Ergebnisse der Verbandserhebung "Energetische Sanierung"							
3	EN STAT	VAR 1 Sanierungszustand 1 - 4			VAR 2 Sanierungszustand 1 - 7					
4	construction after	Ni SAN	San v 2000	SAN n 2000	Ni SAN	San v 2000	SAN n 2000			
5	1940	4	2	1	5	7	6	1 vor 1950		
6	1951	3	2	1	4	7	6	2 1951 - 1960		
7	1961	3	2	1	4	7	6	3 1961 - 1970		
8	1971	2		1	3	7	6	4 1971 - 1980		
9	1981	2		1	2		6	5 1981 - 1990		
10	1991	1			1			6 1991 ff		
11										
12										
13	HEAT REQU RED	HWB Ersparnis pro m2a in kWh			COST		Kosten pro m2 für Sanierung			
14	construction after	Ni SAN	San v 2000	SAN n 2000			Ni SAN	San v 2000	SAN n 2000	
15	1940	100	30				1940	324	130	
16	1951	75	30				1951	324	130	
17	1961	70	30				1961	216	130	
18	1971	50					1971	216		
19	1981	30					1981	132		

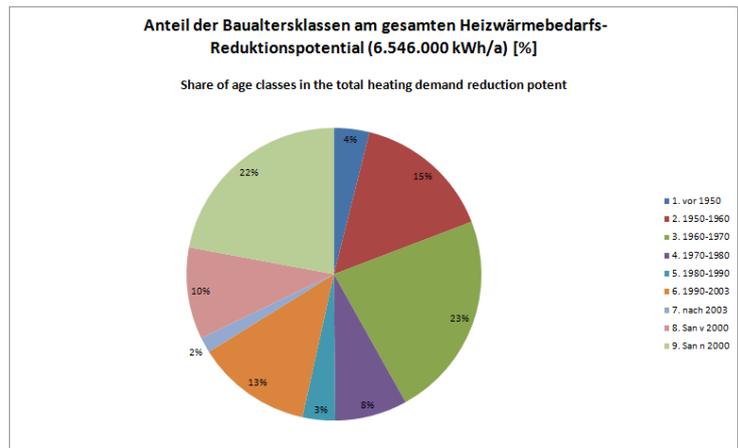
3.4 ESAM Eingabeparameter

Diese Parameter können entsprechend den Vorgaben aus der ÖNORM, der OIB Richtlinie 6, der Wohnbauförderung, etc. oder den individuellen Vorstellungen angepasst werden. Diese Parameter werden in der Berechnung der HWB-Reduktionspotentiale (je Baualterklasse) in „Berechnungen EA“ und in weiterer Folge in „ESAM_LIST_advanced“ verwendet.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	HWB opt		35	kWh/m² a						
3	Energiepreis		0,0656	EUR/kWh						
4	Nutzungsdauer		20	Jahre						
6	Baugruppe	Temperaturkorrekturfaktoren f _t	U-Werte aus OIB Richtlinie 6							
7		aus ÖNORM B 8110-6:2007	0	1950	1960	1970	1980	1990	2003	
8			vor 1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2003	nach 2003	
9			1	2	3	4	5	6	7	
10			0	1950	1960	1970	1980	1990	2003	
11	KD	0,7	1,20	1,10	1,35	1,35	0,47	0,47	0,40	
12	OD	0,9	1,20	1,35	0,55	0,55	0,30	0,30	0,20	
13	AVW	1	1,50	1,30	1,20	1,20	0,56	0,56	0,35	
14	DF	1	0,90	1,30	0,55	0,55	0,30	0,30	0,20	
15	FE	1	2,50	2,50	3,00	3,00	2,50	2,50	1,70	
16										

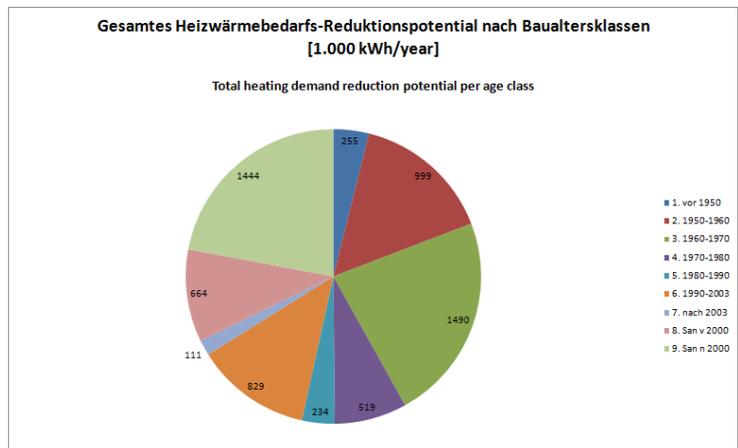
3.5 (Grafik) 1

Darstellung von „Anteil der Baualterklassen am gesamten Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential“ in prozentualer Verteilung (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“).



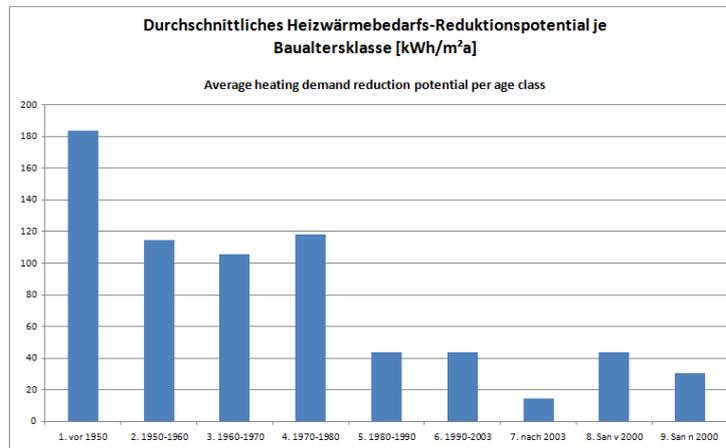
3.6 (Grafik) 2

Darstellung von „Gesamtes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential nach Baualterklassen“ in 1.000 kWh/a (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“).



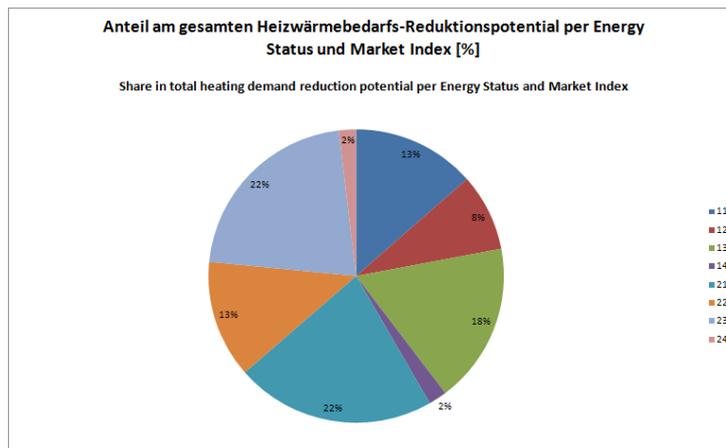
3.7 (Grafik) 3

Darstellung von „Durchschnittliches Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential je Baualterklasse“ in kWh/m²a (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“).



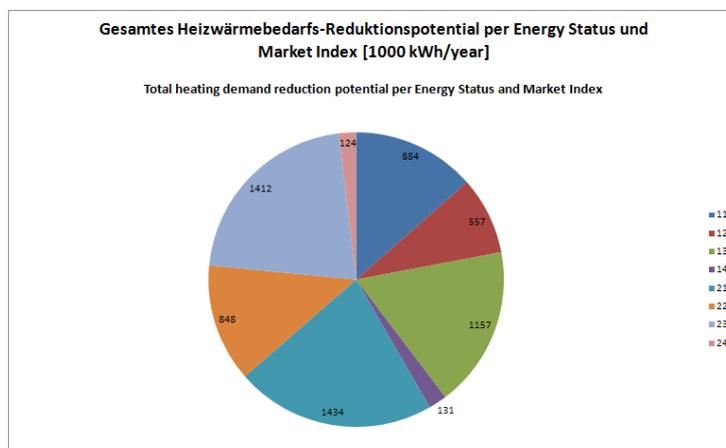
3.8 (Grafik) 4

Darstellung von „Anteil am gesamten Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential per Energy Status und Market Index“ in prozentualer Verteilung (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“).



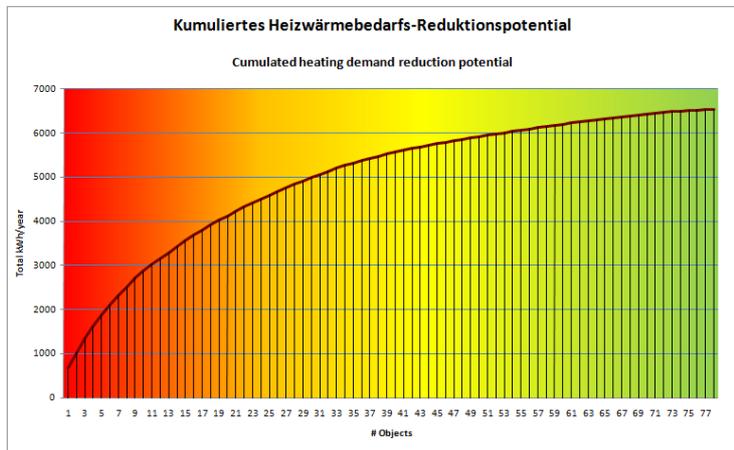
3.9 (Grafik) 5

Darstellung von „Gesamtes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential per Energy Status und Market Index“ in 1000 kWh/a (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“).



3.10 (Grafik) 6

Darstellung von „Kumuliertes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential“ (Basis: Werte aus „ESAM_LIST_advanced“). Diese Grafik stellt die kumulierten HWB-Reduktionspotentiale der einzelnen Objekte in absteigender Reihenfolge dar.



3.11 HWB Reduktionspotentiale

Diese Übersicht repräsentiert die Mittelwerte der jeweiligen HWBs für die einzelnen Altersklassen und das entsprechende HWB-Reduktionspotential. Auf diese Werte wird in „ESAM_LIST_advanced“ bei der Angabe der HWB-Reduktionspotentiale für Objekte, für die noch keine Energieausweis besteht, zurückgegriffen.

	A	B	C	D	E	F	G
1			HWB alt	HWB opt	Potential		
2	vor 1950	0	218,76	35	183,76	1. vor 1950	
3	1950-1960	1950	149,78	35	114,78	2. 1950-1960	
4	1960-1970	1960	141,14	35	106,14	3. 1960-1970	
5	1970-1980	1970	153,73	35	118,73	4. 1970-1980	
6	1980-1990	1980	79,02	35	44,02	5. 1980-1990	
7	1990-2003	1990	79,02	35	44,02	6. 1990-2003	
8	nach 2003	2003	50,00	35	15,00	7. nach 2003	
9							
10	San v 2000	0	79,02	35	44,02	8. San v 2000	
11	San n 2000	2000	65,11	35	30,11	9. San n 2000	
12							

3.12 Berechnungen EA

In diesem Registerblatt wird die Berechnung der alten HWB-Werte (vor Sanierung) für die Objekte durchgeführt, für die Energieausweise nach der Sanierung erstellt wurden.

Die Berechnung basiert auf der Annahme, dass die (internen und passiv solaren) Gewinne, die Bauweise und die Flächen der einzelnen Bauteile nahezu gleich bleiben, also durch die Sanierung nicht verändert werden. Die Lüftungswärmeverluste werden mit dem hygienischen Luftwechsel ($n = 0,4$) berechnet, für die Berechnung der Transmissionswärmeverluste wird auf die U-Wert laut Baualtersklasse (aus ESAM Eingabeparameter) zurückgegriffen. Die so definierten HWB_{alt} -Werte dienen zur Berechnung der Mittelwerte für die einzelnen Baualtersklassen (dargestellt in HWB Reduktionspotentiale).

Formel: $HWB = (Q_T + Q_V) - \eta * (Q_I + Q_S)$

Q_T ... Transmissionswärmeverluste, berechnet aus U-Werten, Temperaturkorrekturfaktoren (aus OIB 6), Flächen je Bauteil und Heizgradtagen (aus Energieausweis)

Q_V ... Lüftungswärmeverluste, berechnet mit hygienischem Luftwechsel $n = 0,4$, restliche Werte aus dem Energieausweis

η ... Faktor für Bauweise, wird aus dem Energieausweis übernommen

Q_I ... Interne Gewinne, wird aus dem Energieausweis übernommen

Q_S ... Passive solare Gewinne, wird aus dem Energieausweis übernommen

Gleichzeitig wird in diesem Registerblatt das spezifische HWB-Reduktionspotential für die Objekte berechnet, für die ein Energieausweis vorhanden ist ($HWB_{ist} - HWB_{opt}$). Auf dieses Reduktionspotential wird in „ESAM_LIST_advanced“ zurückgegriffen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Daten aus Energieausweis									
2		BGF	VB	HGT	Qs	Qi	Baujahr	HWB ist		
3	Projektnummer	brutto-geschossflaeche	beheiztes-brutto-volumen	heizgradtage	passive-solare-waermegewinne	interne-gewinne	baufertigstellung	HWB	Erstellung EA	KD01
4	136	2105,16	6249,38	3800	28450	34232	1955	47,02	2006	70
5	143	505,28	1562,58	3832	9257	8287	1966	70,72	2006	25
6	518	687,35	2057,13	4482	17825	12611	1975	49,75	2006	22
7	529	351,12	971,84	4504	2950	6285	1943	96,26	2006	17
8	530	1173,66	3248,46	4504	8879	21010	1943	92,96	2006	58
9	531	2246	6591,99	4566	32863	41027	1953	90,5	2006	11
10	914	1448,37	4148,18	4184	16377	25213	1964	62,41	2006	18
11	972	2181,45	6426,19	3800	22826	35475	1958	42,13	2006	36
12	1248	966,64	2944,53	4023	19751	16686	1980	78,7	2007	19
13	1314	875,16	2583,91	4198	16282	15548	1968	69,84	2007	29
14	2274	1062,8	3217,67	4501	18609	19415	1987	95,28	2007	46
15	2484	2066,54	5961,31	3800	45416	33585	1981	63,92	2007	35
16	2485	2242,16	6519,65	3800	38427	36455	1981	47,14	2007	45
17	2486	2279,29	6627,59	3800	37716	37062	1981	41,78	2007	56
18	2642	1452,41	4373,37	3785	19509	23935	1979	38,89	2007	48
19	2965	470,04	1379,44	4226	6033	8484	1963	86,29	2008	34
20	4585	1944,3	5738,13	3800	27159	31615	1966	48,39	2008	48
21	4586	1944,3	5738,13	3800	27159	31615	1966	48,39	2008	48
22	6240	791,78	2343,71	4504	11284	14114	1973	66,68	2008	26
23										

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE
	Berechnung HWB alt										HWBs			Ergebnis		
				QT			QV			HWB alt	basiert auf Parameter			volles Potential		
				LT	QT		QV	Qh	HWB BGF	HWB alt	aus EA	aus WBF, fix	bei optimaler Sanierung	HWB alt-HWB ist	HWB ist-HWB Opt	Potential verfügbar
										HWB alt	HWB ist	HWB Optimum	HWB Potential	HWB bereits saniert	HWB Potential offen	(Sortierung)
0 2,5	9477,9395	2771,33	-351,251898	3136,687602	285153,9693	618,68982	58434,40214	278896,3115	132,4822396	132,48	47,02	35,00	97,45	85,48	12,02	
0 3	1058,6016	935,78	-80,7184795	977,8931205	89933,95483	154,69542	14227,02839	8616,98322	171,4237318	171,42	70,72	35,00	136,42	100,7	35,72	
0 3	1215,9528	1015,84	-108,704342	1107,248458	118104,5022	203,65587	21906,85462	110575,3568	160,8719819	160,87	49,75	35,00	125,87	111,12	14,75	
0 2,5	808,1602	844,51	-81,4486698	726,7115302	78554,60956	96,21216	10400,14965	79719,75921	227,0441992	227,04	96,26	35,00	192,04	130,78	61,26	
0 2,5	2486,3236	1996,8	-246,222638	2240,100962	242145,9536	321,59754	34763,40768	247020,3612	210,4701202	210,47	92,96	35,00	175,47	117,51	57,96	
0 2,5	4572,183	3734,46	-433,737755	4138,445245	453507,3837	652,60701	71515,28658	451132,6703	200,8604943	200,86	90,5	35,00	165,86	110,36	55,5	
0 3	1976,8344	1723,57	-156,937623	1819,896777	182746,7548	410,66982	41237,62065	182394,5754	125,9309261	125,93	62,41	35,00	90,93	63,52	27,41	
0 2,5	3140,7293	2365,67	-362,834522	2777,894778	253344,0037	636,19281	58020,78427	253063,788	116,0071457	116,01	42,13	35,00	81,01	73,88	7,13	
0 2,5	912,03688	1307,94	9,611429751	921,6483098	88986,9678	291,50847	28145,7258	80695,7134	83,49062712	83,48	78,7	35,00	48,48	4,78	43,7	
0 3	1630,7088	1374,8	-142,244304	1498,464496	149965,7749	255,80709	25773,07593	143908,8508	164,4371896	164,44	69,84	35,00	129,44	94,6	34,84	
0 2,5	956,9696	1699,98	35,238911	992,1075911	107171,4304	318,54933	34410,97282	103558,4032	97,43922022	97,44	95,28	35,00	62,44	2,18	60,26	
0 2,5	1770,2206	2201,32	-6,80460947	1763,415981	168023,5389	590,15969	53823,47573	136646,0141	65,63918114	65,64	63,92	35,00	30,64	1,72	28,92	
0 2,5	1986,85986	2638,37	-1,21730589	1995,642554	181090,8009	645,44535	59864,61592	165073,2169	73,62240735	73,62	47,14	35,00	38,62	26,48	12,14	
0 2,5	2027,63778	2780,1	8,378250944	2036,016031	185684,662	656,13141	59839,18459	170745,8466	74,91185703	74,91	41,78	35,00	39,91	33,13	6,78	
0 3	2314,07085	2098,27	-163,302608	2150,768242	195375,7871	432,96363	39330,41615	191262,2032	131,6860964	131,69	38,89	35,00	96,69	92,8	3,89	
0 3	779,04615	664,52	-65,8051204	713,2410296	72339,75818	136,56456	13850,92393	71873,68212	152,4842186	152,48	86,29	35,00	117,48	66,19	51,29	
0 3	2811,0192	2334,16	-265,40107	2555,61813	233072,3735	568,07487	51808,42814	226106,8016	116,2921368	116,29	48,39	35,00	81,29	67,9	13,39	
0 3	2811,0192	2334,16	-265,40107	2555,61813	233072,3735	568,07487	51808,42814	226106,8016	116,2921368	116,29	48,39	35,00	81,29	67,9	13,39	
0 3	1340,5272	1183,95	-102,483262	1238,043938	133827,5975	232,02729	25081,22194	133510,8195	168,6211082	168,62	66,68	35,00	133,62	101,94	31,68	

3.13 Pivot_Grafiken

Die Pivot Tabellen basieren auf den Ergebnissen aus „ESAM_LIST_advanced“ und bereiten die Daten für die grafische Darstellung auf.

	A	B	C
1	Total Heating Demand Reduction		
2	Summe von k		
3	Class	Ergebnis	
4	1. vor 1950	255	
5	2. 1950-1960	999	
6	3. 1960-1970	1490	
7	4. 1970-1980	519	
8	5. 1980-1990	234	
9	6. 1990-2003	829	
10	7. nach 2003	111	
11	8. San v 2000	664	
12	9. San n 2000	1444	
13	Gesamtergebnis	6546	
14			
15	Average Potential		
16	Mittelwert von j		
17	Class	Ergebnis	
18	1. vor 1950	184	
19	2. 1950-1960	115	
20	3. 1960-1970	106	

3.14 ZEUS Data

Diese Daten stellen den exemplarischen Auszug aus der Online-Datenbank ZEUS dar – das heißt in diesem Registerblatt befinden sich die Daten, die aus der ZEUS Datenbank exportiert wurden. Sie dienen als Input in „EA Berechnungen“.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	buildingproject_id	ea_id	brutto-geschossflaeche	beheiztes-brutto-volumen	heizgradtage	passive-solare-waermegewinne	interne-gewinne	baufertigstellung	flaechenbezogener-heizwaermebedarf	
2	136	148	2105,16	6249,38	3800	28450	34232	1955	47,02	
3	143	157	505,28	1562,58	3832	9257	8287	1966	70,72	
4	518	615	687,35	2057,13	4482	17825	12611	1975	49,75	
5	529	635	351,12	971,84	4504	2950	6285	1943	96,26	
6	530	636	1173,66	3248,46	4504	8879	21010	1943	92,96	
7	531	637	2246	6591,99	4566	32863	41027	1951	90,5	
8	914	1392	1448,37	4148,18	4184	16377	25213	1964	62,41	
9	972	1187	2181,45	6426,19	3800	22826	35475	1958	42,13	
10	1248	1463	966,64	2944,53	4023	19751	16686	1980	78,7	
11	1314	1529	875,16	2583,91	4198	16282	15548	1968	69,84	
12	2274	2489	1062,8	3217,67	4501	18609	19415	1987	95,28	
13	2484	2706	2066,54	5961,31	3800	45416	33585	1981	63,92	
14	2485	2705	2242,16	6519,65	3800	38427	36455	1981	47,14	
15	2486	2704	2279,29	6627,59	3800	37716	37062	1981	41,78	
16	2642	2857	1452,41	4373,37	3785	19509	23935	1979	38,89	
17	2888	3110	2009,36	5817,54	3800	53704	32673	1961	30,56	
18	2965	3180	470,04	1379,44	4226	6033	8484	1963	86,29	
19	4585	4800	1944,3	5738,13	3800	27159	31615	1966	48,39	
20	4586	4801	1944,3	5738,13	3800	27159	31615	1966	48,39	
21	4692	5042	1810,76	5529,08	3800	25621	29448	1955	46,81	
22	6240	6455	791,78	2343,71	4504	11284	14114	1973	66,68	
23										

4 Zusatzinformationen

4.1 Verwendung des Excel-Tools

Das Excel-Tool ist so aufgebaut, dass es beliebig verteilt und ohne weitere Komponenten eingesetzt werden kann. Voraussetzung ist lediglich eine Installation von Microsoft Excel – idealerweise in der Version 2003, 2004 oder 2007.

4.2 Kompatibilität und Einstellungen in Excel

Das Excel-Tool ist Excel 97-2003 kompatibel.

Falls einzelne Berechnungen nicht automatisch aktualisiert werden, muss die Option für die „Automatische Arbeitsmappenberechnung“ aktiviert sein. Diese Einstellung befindet sich im Menü „Optionen“ unter dem Menüpunkt „Berechnung“ bzw. „Berechnungsoptionen“ (die genauen Bezeichnungen können für einzelne Microsoft Excel Versionen abweichen).

4.3 Datenimport

Der Datenimport der Energieausweis-Daten im Registerblatt „Berechnungen EA“ ist so ausgelegt, dass die für die Berechnung des HWB-Reduktionspotentials spezifischen Daten aus der Online-Datenbank ZEUS exportiert und in das Excel Tool eingefügt werden können. Die Dateneingabe kann bei Bedarf auch manuell erfolgen.

4.4 Konfiguration

Um das Excel Tool auch an die sich ändernden Rahmenbedingungen anpassen zu können, können die für die HWB-Reduktionspotential Berechnung verwendeten Parameter im Registerblatt „ESAM Eingabeparameter“ angepasst werden. Diese Parameter werden direkt in die Berechnung der HWB-Werte übernommen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit für die Berechnung der spezifischen und durchschnittlichen HWB-Reduktionspotentiale entweder Daten aus Energieausweisen, die vor der Sanierung erstellt wurden oder Daten aus Energieausweisen, die nach der Sanierung erstellt wurden, zu verwenden (siehe Abbildung).

Zum jetzigen Stand der Dinge (Dezember 2008) sind vor allem Energieausweise vorhanden, die den Zustand des Gebäudes nach der Sanierung abbilden. Das Tool wurde daher so programmiert, dass nach der Variante „Nach Sanierung“ gerechnet wird. Sind in Zukunft jedoch mehr und aussagekräftigere Energieausweise „Vor Sanierung“ vorhanden, so kann das Tool auf Wunsch einfach umgestellt werden. In diesem Fall sollte das Projektteam kontaktiert werden.

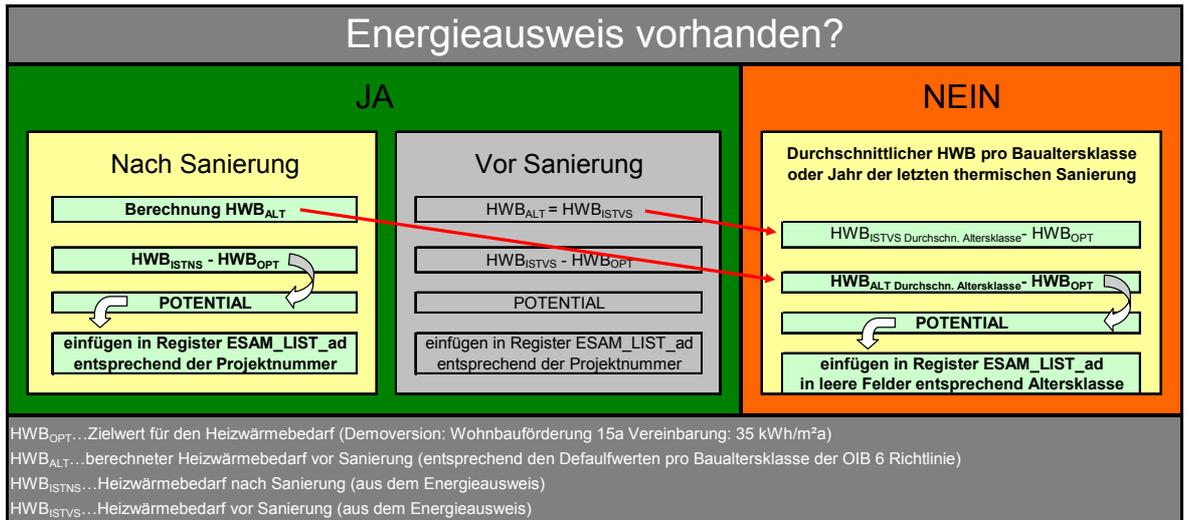
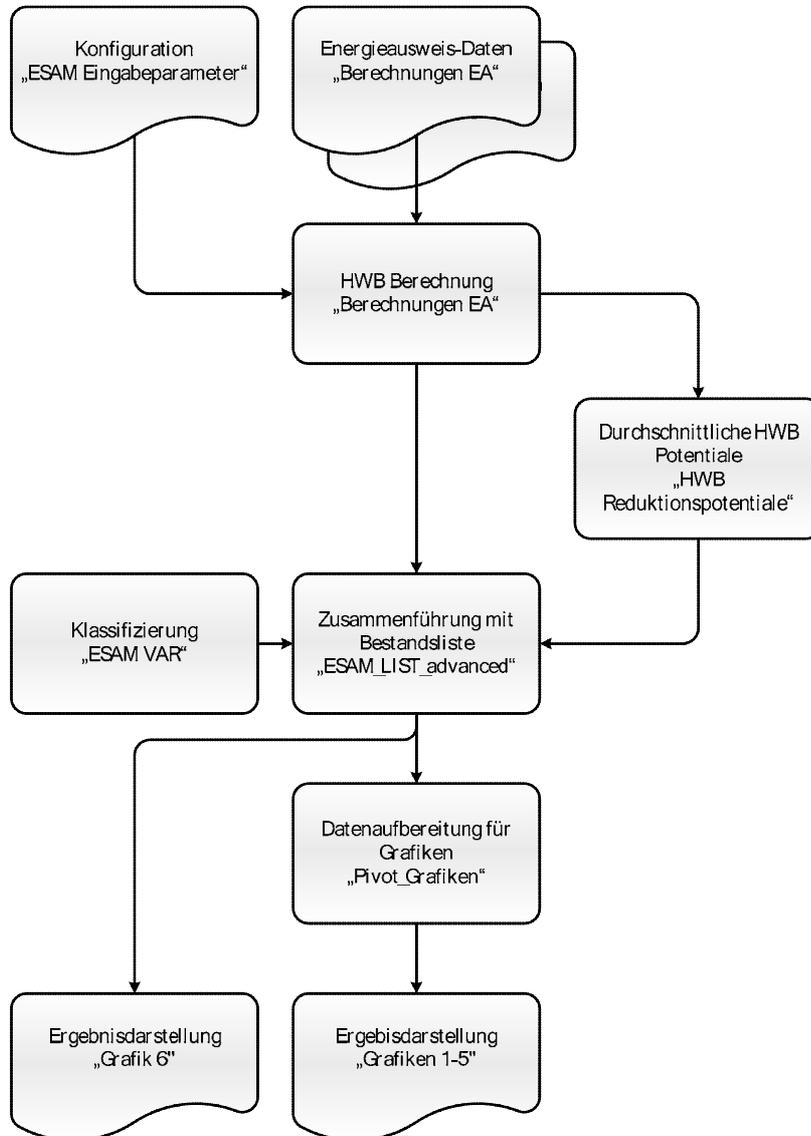


Abbildung 2: Berechnung der HWB-Reduktionspotentiale für die Advanced stage von „ENERGY COMPACT“

5 ANHANG

5.1 Berechnungsschritte für die Advanced stage



5.2 Ergebnisdarstellung für „ESAM_LIST_advanced“

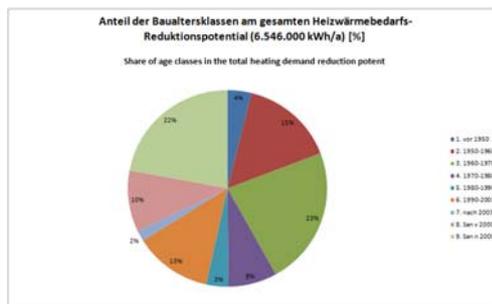
Die Ergebnisse der Berechnungen (spezifische und durchschnittliche Reduktionspotentiale HWB) für die einzelnen Objekte und Baualtersklassen werden in „ESAM_LIST_advanced“ zusammengeführt. Die Liste kann anschließend nach unterschiedlichen Merkmalen sortiert werden, beispielsweise nach dem gesamten HWB-Reduktionspotential je Objekt oder nach dem HWB-Reduktionspotential je m².

Aus den Berechnungen lassen sich Rückschlüsse auf das gesamte HWB-Reduktionspotential einzelner Objekte, aber auch auf die jeweiligen Altersklassen ableiten.

Auf Basis dieser Daten kann die Management-Entscheidung getroffen werden, welche Objekte aufgrund ihrer Einsparungspotentiale (in Zusammenhang mit anderen Merkmalen wie Alter, Marktindex, Jahr der letzten thermischen Sanierung, etc.) saniert werden sollten. Zur Unterstützung dieser Entscheidung werden die Einsparpotentiale auch monetär über die durchschnittliche Nutzungsdauer dargestellt. Dafür wird der durchschnittliche aktuelle Energiepreis (€/kWh) mit dem gesamten HWB-Reduktionspotential und der Nutzungsdauer multipliziert. Das Ergebnis ist ein Richtwert dafür welcher Anteil der benötigten Investitionen durch die Energieeinsparung über die Nutzungsdauer abgedeckt werden kann. Durch diese Transparenz erfolgt die Entscheidung für energiesparende Maßnahmen aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

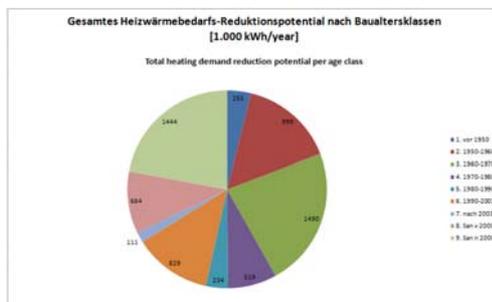
5.3 Auswertungen und grafische Darstellung

Um die Ergebnisse der Berechnungen leicht verständlich darzustellen und für Entscheidungsträger aufzubereiten, enthält das Tool 6 verschiedene automatisch erstellte Grafiken. Weitere Grafiken können nach Bedarf erstellt werden.



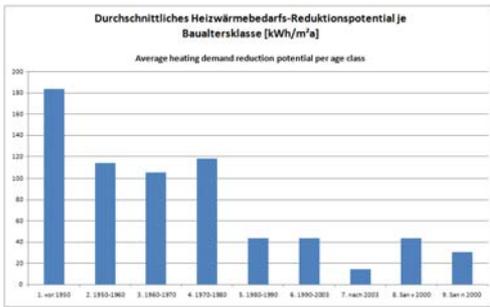
1 (Grafik): Darstellung von „Anteil der Baualtersklassen am gesamten Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential“, in prozentualer-Verteilung

Diese Grafik zeigt, in welchen Baualtersklasse es die größten HWB Reduktionspotentiale gibt. Dementsprechend könnte der Schwerpunkt für energetische Sanierungen in der nahen Zukunft auf Gebäuden der Altersklasse liegen, bei der die größten Reduktionspotentiale aufgezeigt werden.



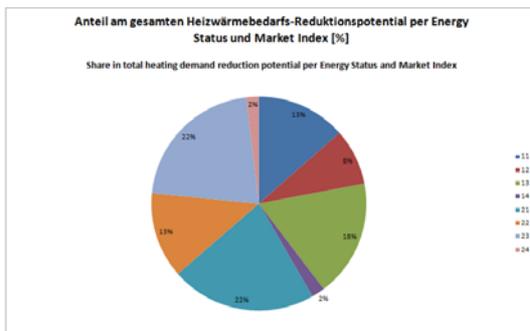
2 (Grafik): Darstellung von „Gesamtes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential nach Baualtersklassen“ in 1.000 kWh/a

Diese Grafik zeigt das gesamte HWB Reduktionspotential gegliedert nach Baualtersklassen in totalen Zahlen.



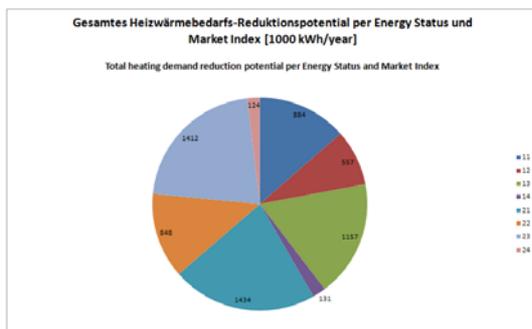
3 (Grafik): Darstellung von „Durchschnittliches Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential je Baualtersklasse“ in kWh/m²a

In dieser Grafik ist das durchschnittliche HWB Reduktionspotential je Baualtersklasse aufgetragen. Die Grafik zeigt wie viel kWh pro m² an Reduktionspotential vorhanden sind. Gemeinsam mit der vorherigen Grafik (2) gibt sie Aufschluss darüber, wie groß die zu sanierende Fläche je Baualtersklasse ist.



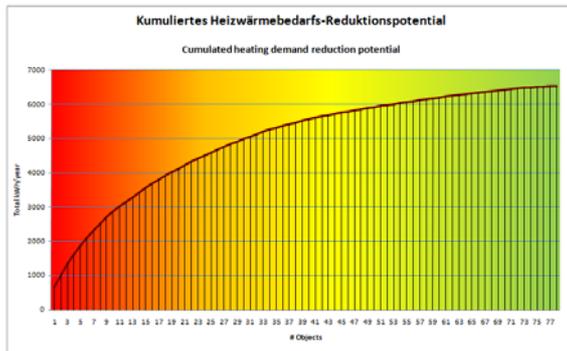
4 (Grafik): Darstellung von „Anteil am gesamten Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential per Energy Status und Market Index“ in prozentualer-Verteilung

Der kombinierte Indikator Energy Status/Market Index gibt Auskunft darüber, in welchem energetischen Zustand (abhängig vom Baujahr und der letzten thermischen Sanierung) und in welcher Lage (gut oder schlecht vermittelbar) sich ein Objekt befindet. Dies kann bei der Entscheidung für oder gegen eine Sanierung eine wesentliche Rolle spielen. Die Grafik zeigt, in welchen Klassen es die größten HWB Reduktionspotentiale gibt.



5 (Grafik): Darstellung von „Gesamtes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential per Energy Status und Market Index“ in 1000 kWh/a

Hier werden die HWB Reduktionspotentiale je Klasse (Energy Status/Market Index) in totalen Zahlen dargestellt. Gemeinsam mit Grafik 3 kann wiederum auf die Fläche je Klasse geschlossen werden.



6 (Grafik): Darstellung von „Kumuliertes Heizwärmebedarfs-Reduktionspotential“. Diese Grafik stellt die kumulierten HWBs der einzelnen Objekte in absteigender Reihenfolge dar.

In dieser Grafik sind die Objekte nach ihrem HWB Reduktionspotential geordnet. Das Objekt mit dem größten Einsparpotential trägt die Nummer 1 und ist ganz links auf der x-Achse aufgetragen. Anhand der Grafik kann man beispielsweise ablesen, wie viele Objekte saniert werden müssten, um 50 % des gesamten Reduktionspotentials zu erschließen.