

**Ex ante Potenzialabschätzung über die
Investitionspotenziale von Energieeffizienzmaßnahmen
in den Modellregionen des Förderprojekts „B.A.U.M.
Zukunftsfonds – Pilotprojekt in drei Kommunen“**

14. August 2015

© B.A.U.M. Consult GmbH
Ludwig Karg
Gotzingerstr. 48-50
81371 München
Tel. 089/18935-0
l.karg@baumgroup.de
www.baumgroup.de

Inhalt

1	AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	3
2	POTENZIALE IN DER WIRTSCHAFT UND IN KOMMUNALEN BETRIEBEN	3
2.1	ÖkoProfit-Datenbank	3
2.1.1	Beschreibung des Vorgehens und Dokumentation der Arbeitsschritte	3
2.1.2	Kennwerte je Maßnahmenkategorie	4
2.2	Kategorisierung der Betriebe nach Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigten	8
2.3	Beschreibung des Vorgehens zur Abschätzung der Potenziale	9
2.4	Ergebnis: Potenzial in der Wirtschaft	11
2.4.1	Berchtesgadener Land (Betriebe)	11
2.4.2	Stadt Aachen (Betriebe).....	12
2.4.3	Stadtregion Aachen (Betriebe)	13
2.4.4	Norderstedt (Betriebe)	14
3	POTENZIALE IN HAUSHALTEN	15
1.1	Gebäude-, Wohnungs- und PKW-Bestand	15
3.1	Ergebnis: Potenzial Haushalte	16
3.1.1	Berchtesgadener Land (Haushalte).....	16
3.1.2	Stadt Aachen (Haushalte)	17
3.1.3	Städteregion Aachen (Haushalte)	18
3.1.4	Norderstedt (Haushalte)	19
4	POTENZIALE KOMMUNE	20
4.1	Ergebnis: Straßenbeleuchtung	20
5	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND PLAUSIBILISIERUNG	21
5.1	Ergebnisse für die vier Regionen	21
5.2	Plausibilisierung	22
5.2.1	Hochskalierung auf bundesdeutsche Verhältnisse über Einwohnerzahlen	22
5.2.2	Vergleich mit den Ergebnissen der ifeu-Studie.....	23

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Im Auftrag des Bundesdeutschen Arbeitskreises für Umweltbewusstes Management e.V. (B.A.U.M. e.V.) erstellte die B.A.U.M. Consult GmbH eine ex ante Potenzialabschätzung über die Investitionspotenziale für Effizienzmaßnahmen in den Modellregionen des Förderprojekts „B.A.U.M. Zukunftsfonds – Pilotprojekt in drei Kommunen“ (Projekt ptj-klima 383-036). Das Förderprojekt verfolgt das Ziel zur Umsetzung eines neuen Finanzierungs- und Anlagemodells – genannt „Regionale Energieeffizienzgenossenschaften“ (ehemals Zukunftsfonds) – welches aus Mitteln von Privatanlegern die Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen, primär von Investitionen in Energie- und Ressourceneffizienz in Betrieben, kommunalen Einrichtungen und Privathaushalten ermöglicht. Als Modellregionen wurden die Stadt Aachen, die Stadt Norderstedt und der Landkreis Berchtesgadener Land ausgewählt.

Die hier vorliegende Potenzialabschätzung zeigt auf Basis von ex ante Betrachtungen die zu erwartenden Potenziale, die sich kurz- bis mittelfristig aus der Etablierung der Regionalen Energieeffizienzgenossenschaften in den Modellkommunen erschließen lassen. Abgeschätzt wurde dabei das Investitionspotenzial das durch eine REEG gehoben werden kann. Im Bereich Wirtschaft wurden zusätzlich die Potenziale zur Kosten- und Energieeinsparung sowie das CO₂-Minderungspotenzial abgeschätzt.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Studie die Option bestand, die Modellregion Stadt Aachen auf die Städteregion Aachen auszuweiten, wurden die Potenziale für die Stadt als auch für die Region abgeschätzt.

2 Potenziale in der Wirtschaft und in kommunalen Betrieben

2.1 ÖkoProfit-Datenbank

Als Datengrundlage für die Bewertung der Maßnahmen in Betrieben wurde eine Datenbank der B.A.U.M. Consult GmbH Hamm herangezogen, in der über 7.000 ÖkoProfit-Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen (Energie, Abfall, Wasser, Gefahrstoffe, u.a.) gelistet sind. Über die Hälfte, knapp 3.900 Maßnahmen, sind dem Bereich Energie zuzuordnen. Jede dieser Maßnahmen ist in Prosa erläutert und mit Angaben wie Investitionskosten, Energieeinsparung, Branche etc. konkret beschrieben. Die Maßnahmen werden zusätzlich in verschiedene Unterbereiche (Bürogeräte, Raumlufttechnik, Wärmedämmung, etc.) weiter kategorisiert.

Diese knapp 3.900 Energie-Maßnahmen wurden aus der Datenbank extrahiert und ausgewertet mit dem Ziel, belastbare Kennzahlen wie „durchschnittliche Investition pro Maßnahmenkategorie“ zu erhalten.

2.1.1 Beschreibung des Vorgehens und Dokumentation der Arbeitsschritte

1. Auslesen der rd. 3.900 Energie-Maßnahmen aus der ÖkoProfit-Datenbank
2. Da für die weitere Auswertung nur investive Maßnahmen hilfreich sind, wurde die Liste um alle nichtinvestiven Maßnahmen sowie alle Maßnahmen, denen keine Investitionssumme zugeordnet ist, bereinigt. Die Anzahl der Liste reduziert sich somit auf rund 2.250 Maßnahmen
3. Kategorisierung der Maßnahmen - in Anlehnung an die Maßnahmenkategorisierung des REEG-Projekts - nach folgenden Querschnittstechnologien:
 - Beleuchtung
 - Bürogeräte
 - Druckluftaufbereitung/ -erzeugung

-
- Fuhrpark
 - Pumpen-/ Vakuumsysteme
 - Raumluftechnik
 - Regenerative Erzeugungsanlagen
 - Stromversorgung und -nutzung
 - Wärmedämmung
 - Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung

Die vorhandene Untergliederung in s.g. „Unterbereiche“ wurde dabei als Grundlage genommen. Manche Unterbereiche konnten direkt einer bestimmten Kategorie zugeordnet werden, andere Unterbereiche wurden aufgelöst und die Maßnahmen „per Hand“ den passenden Kategorien zugeordnet. In allen Maßnahmenkategorien wurde anschließend stichprobenartig die richtige Einordnung der Maßnahmen überprüft.

4. Abschließend wurden verschiedene Kenngrößen mit Excel-Formeln errechnet.

2.1.2 Kennwerte je Maßnahmenkategorie

Im Folgenden wird jeweils das

- Investitionsvolumen,
- die jährliche Kosteneinsparung in Euro,
- die jährliche Energieeinsparung in kWh/a und das
- CO₂-Minderungspotenzial in kg/a

jeder Maßnahmenkategorie aufgezeigt. Es wurden jeweils der Durchschnittswert, der kleinste Wert und der größte Wert errechnet. Der Durchschnittswert wurde auf Basis des „gestutzten Mittelwertes“ errechnet. Dieser gibt den Mittelwert einer Datengruppe zurück, ohne die Randwerte („Ausreißer“) zu berücksichtigen. Entsprechend des jeweils angegebenen Prozentsatzes werden jeweils die kleinsten und größten Werte bei der Mittelwertberechnung ausgeschlossen. Somit ist gewährleistet, dass der Mittelwert nicht durch Ausreißer nach oben oder unten beeinflusst ist.

2.1.2.1 Anzahl der Maßnahmen je Kategorie (entspricht Grundgesamtheit)

Nr.	Querschnittstechnologie	Maßnahmen Anzahl
1.1.1	Beleuchtung	583
1.1.2	Bürogeräte	102
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	166
1.1.4	Fuhrpark	131
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	22
1.1.6	Raumlufttechnik	140
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	70
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	455
1.1.9	Wärmedämmung	137
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	438
	Gesamt	2.244

2.1.2.2 Kennwerte zum Investitionsvolumen je Kategorie

Nr.	Querschnittstechnologie	Investitionsvolumen		
		gestutzter Mittelwert Euro	Kleinster Ausreißer Euro	größter Ausreißer Euro
		5%		
1.1.1	Beleuchtung	6.161	5	1.135.000
1.1.2	Bürogeräte	6.664	2	1.088.123
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	7.487	10	550.000
1.1.4	Fuhrpark	11.758	50	1.500.000
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	30.439	160	250.000
1.1.6	Raumlufttechnik	23.358	10	600.000
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	222.875	175	3.000.000
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	9.010	5	2.700.000
1.1.9	Wärmedämmung	66.564	50	6.854.000
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	34.827	20	8.300.000

2.1.2.3 Kennwerte zur jährlichen Kosteneinsparung je Kategorie

Nr.	Querschnittstechnologie	Kosteneinsparung		
		gestutzter Mittelwert	Kleinster Ausreißer	größter Ausreißer
		Euro		
		5%		
1.1.1	Beleuchtung	2.246	0	100.000
1.1.2	Bürogeräte	1.505	0	50.000
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	4.136	0	69.000
1.1.4	Fuhrpark	5.066	0	250.000
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	12.723	510	70.000
1.1.6	Raumluftechnik	10.100	0	295.000
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	21.702	0	670.000
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	4.214	0	1.500.000
1.1.9	Wärmedämmung	1.954	0	288.000
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	8.382	0	1.230.000

2.1.2.4 Kennwerte zur jährlichen Energieeinsparung je Kategorie

Nr.	Querschnittstechnologie	Energieeinsparung		
		gestutzter Mittelwert	Kleinster Ausreißer	größter Ausreißer
		kWh		
		5%		
1.1.1	Beleuchtung	15.949	0	1.000.000
1.1.2	Bürogeräte	11.549	0	600.000
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	29.453	0	1.100.000
1.1.4	Fuhrpark	26.055	0	1.762.200
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	65.291	0	372.300
1.1.6	Raumluftechnik	77.438	0	10.000.000
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	76.212	0	2.150.000
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	14.804	0	2.688.000
1.1.9	Wärmedämmung	22.517	0	500.000
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	100.256	0	41.900.000

2.1.2.5 Kennwerte zum jährlichen CO₂-Minderungspotenzial je Kategorie

Nr.	Querschnittstechnologie	CO ₂ -Minderungspotenzial		
		gestutzter Mittelwert	Kleinster Ausreißer	größter Ausreißer
		kg CO ₂		
		5%		
1.1.1	Beleuchtung	10.022	0	639.000
1.1.2	Bürogeräte	6.249	0	383.400
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	17.573	0	702.900
1.1.4	Fuhrpark	6.599	0	470.507
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	54.971	0	412.000
1.1.6	Raumlufttechnik	29.146	0	6.390.000
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	338.261	0	70.000.000
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	6.999	0	340.000.000
1.1.9	Wärmedämmung	5.665	0	433.300
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	29.198	0	36.000.000

2.1.2.6 Effekte je Investiertem Euro

Nr.	Querschnittstechnologie	jährliche Kosten-	jährliche	jährliches CO ₂ -
		einsparung pro Investiertem Euro	Energieeinsparung pro Investiertem Euro	Minderungspotenzial pro Investiertem Euro
		Euro / a	kWh/Euro/a	kg CO ₂ /Euro/a
1.1.1	Beleuchtung	0,36	2,59	1,63
1.1.2	Bürogeräte	0,23	1,73	0,94
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	0,55	3,93	2,35
1.1.4	Fuhrpark	0,43	2,22	0,56
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	0,42	2,14	1,81
1.1.6	Raumlufttechnik	0,43	3,32	1,25
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	0,10	0,34	1,52
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	0,47	1,64	0,78
1.1.9	Wärmedämmung	0,03	0,34	0,09
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	0,24	2,88	0,84

2.2 Kategorisierung der Betriebe nach Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

Als Datengrundlage für die Wirtschaftsstruktur der Modellregionen wurde jeweils das Unternehmensregister der Regionen herangezogen, in dem die Anzahl der Unternehmen und Betriebe nach Wirtschaftszweigen (WZ) und ihrer Betriebsgröße gelistet sind.

Nach der Wirtschaftszweig-Systematik aus dem Jahr 2008 werden folgende WZ unterschieden:

- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
- Verarbeitendes Gewerbe
- Energieversorg.
- Wasserversorgung, Entsorgung, Beseitigung von Umweltverschmutzung
- Baugewerbe
- Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz
- Verkehr und Lagerei
- Gastgewerbe
- Information und Kommunikation
- Finanz-, Versicherungsdienstleistungen
- Grundstücks- und Wohnungswesen
- Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen
- Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen
- Erziehung und Unterricht
- Gesundheits- und Sozialwesen
- Kun0 bis 9 SV-Beschäftigte
- 10 bis 49 SV-Beschäftigte
- 50 bis 249 SV-Beschäftigte
- mehr als 249 SV-Beschäftigte
- Kunst, Unterhaltung und Erholung
- Sonstige Dienstleistungen

Die Unternehmens- bzw. Betriebsgröße wird anhand der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsstandort er wie folgt klassifiziert:

- 0 bis 9 SV-Beschäftigte
- 10 bis 49 SV-Beschäftigte
- 50 bis 249 SV-Beschäftigte
- mehr als 249 SV-Beschäftigte

2.3 Beschreibung des Vorgehens zur Abschätzung der Potenziale

1. Auf Basis der Wirtschaftszweige und der Kategorisierung der Maßnahmen wurden Annahmen für das Optimierungspotenzial in Betrieben getroffen. Die Angabe 100 % bedeutet, dass jeder Betrieb im Wirtschaftszweig die jeweilige Technologie in nennenswertem Umfang einsetzt.

Berchtesgadener Land	Primärer Sektor		Sekundärer Sektor				
	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	Verarbeitendes Gewerbe	Energieversorg.	Wasserversorg., Entsorg., Beseitigung u. Umweltschm.	Baugewerbe	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz	Verkehr und Lagerei
Anzahl der Betriebe in Untersuchungsregion							
Insgesamt	11	406	55	22	555	1.398	189
0 bis 9 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	8	324	52	14	509	1.262	158
10 bis 49 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	1	58	2	8	40	121	28
50 bis 249 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	2	18	1	-	6	14	3
250 und mehr sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	-	6	-	-	-	1	-
Prozentuale Verteilung der Betriebsgröße im WZ							
0 bis 9 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	73%	80%	95%	64%	92%	90%	84%
10 bis 49 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	9%	14%	4%	36%	7%	9%	15%
50 bis 249 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	18%	4%	2%	0%	1%	1%	2%
250 und mehr sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Prozentuale Verteilung in Untersuchungsregion nach	0%	7%	1%	0%	9%	23%	3%
Annahmen für das Optimierungspotenzial in Betrieben							
Beleuchtung	50%	75%	50%	25%	50%	75%	75%
Bürogeräte	0%	25%	50%	50%	50%	50%	25%
Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	50%	75%	25%	25%	25%	50%	0%
Fuhrpark	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%
Pumpen-/ Vakuumsysteme	50%	75%	50%	50%	50%	50%	25%
Raumlufttechnik	75%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Regenerative Erzeugungsanlagen	25%	75%	75%	75%	50%	50%	50%
Stromversorgung und -nutzung	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Wärmedämmung	25%	50%	75%	50%	50%	75%	50%
Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	25%	75%	50%	75%	25%	50%	25%
Maßnahme 11	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Maßnahme 12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Maßnahme 13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Optimierungspotenzial in Betrieben							
Beleuchtung	6	305	28	6	278	1.049	142
Bürogeräte	0	102	28	11	278	699	47
Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	6	305	14	6	139	699	0
Fuhrpark	6	203	28	11	555	1.398	189
Pumpen-/ Vakuumsysteme	6	305	28	11	278	699	47
Raumlufttechnik	8	203	28	11	278	699	95
Regenerative Erzeugungsanlagen	3	305	41	17	278	699	95
Stromversorgung und -nutzung	8	305	41	17	416	1.049	142
Wärmedämmung	3	203	41	11	278	1.049	95
Wärme- und Warmwassersysteme, Kältetechnik/-erzeugung	3	305	28	17	139	699	47
Maßnahme 11	0	0	0	0	0	0	0
Maßnahme 12	0	0	0	0	0	0	0
Maßnahme 13	0	0	0	0	0	0	0

2. In einem weiteren Schritt wurden die in Kapitel 2.1.2 errechneten Kennzahlen (Durchschnittliches Investitionsvolumen, Kosteneinsparung, Energieeinsparung, CO₂-Minderungspotenzial) in Abhängigkeit der Wirtschaftsstruktur der Region präzisiert. Dazu wurden zunächst Abschläge bzw. Aufschläge nach Betriebsgrößen angenommen, da davon auszugehen ist, dass z.B. größere Betriebe höhere durchschnittliche Investitionsbudgets zur Verfügung haben als kleine Betriebe.

Abschläge bzw. Aufschläge für die Ø Kennzahlen nach Betriebsgröße	
0 bis 9 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	-55%
10 bis 49 sozialversicherungspfl. Beschäftigte	-40%
50 bis 249 sozialversicherungspfl. Beschäftigte	0%
250 und mehr sozialversicherungspfl. Beschäftigte	55%

Anschließend wurden die angepassten Durchschnittswerte mit den Optimierungspotenzialen je Wirtschaftszweig und Betriebsgröße hochgerechnet. Im Ergebnis konnten die Kennzahlen je Maßnahme „regionalisiert“ werden. Das so errechnete Effizienzpotenzial stellt ein errechnetes Gesamtpotenzial in den Betrieben der Region heute dar.

3. Das so errechnete maximale Effizienzpotenzial wurde mit nachfolgenden Annahmen bzw. Schätzungen schrittweise reduziert:
 - 20 % der Effizienzpotenziale konnten bereits teilweise oder ganz gehoben werden
 - vom Rest können 30 % der Potenziale aktiviert werden, der Großteil wird mangels Zeit und Ressourcen oder der richtigen Fachkompetenzen nicht erkannt
 - 50 % der so aktivierten Potenziale sind nach genauerer Betrachtung plausibel (Amortisationszeit, garantierte Einsparungseffekte, etc.) und könnten nach Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten einer Umsetzung zugeführt werden
 - 60% der bis hierhin ermittelten Potenziale können durch eine REEG aktiviert werden (z.B. Kontaktaufnahme durch Öffentlichkeitsarbeit wie Kommunikation von Best-Practice-Beispielen und lukrativen Finanzierungs- und Beratungsoptionen)
 - 33 % der durch die REEG aktivierten Potenziale werden schließlich mit der REEG umgesetzt, der Rest wird vom Betrieb selbst (z.B. durch Eigenkapital) oder mit einer Bank durch Fremdkapitalaufnahme finanziert.

2.4 Ergebnis: Potenzial in der Wirtschaft

Die errechneten Potenziale sind folgenden Tabellen zu entnehmen. Es wird sichtbar, dass von allen Potenzialen in der Stadt bzw. Region eine REEG ca. 2-3 % der Investitionen selbst durchführen und finanzieren kann. Wie in Kap. 5 ersichtlich wird, kann die REEG einen weit höheren Anteil (ca. 10 %) des Gesamtpotenzials durch ihre Aktivitäten anstoßen. Diese werden jedoch dann nicht durch die REEG durchgeführt.

2.4.1 Berchtesgadener Land (Betriebe)

Nr.	Querschnittstechnologie	Ø Investition	Gesamt- Investitions- potenzial	Gesamt- Investitions- potenzial REEG	Kosten- einsparung durch REEG- Investition	Energie- einsparung durch REEG- Investition	CO ₂ - Minderungs- potenzial durch REEG- Investition
		Euro	Euro	Euro	Euro/a	kWh/a	g CO ₂ /a
1.1.1	Beleuchtung	2.906	11.960.805	284.189	103.609	735.739	462.315
1.1.2	Bürogeräte	3.120	10.346.166	245.825	55.531	426.040	230.511
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	3.599	4.200.241	99.798	55.134	392.578	234.234
1.1.4	Fuhrpark	5.548	17.884.466	424.935	183.076	941.615	238.472
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	14.445	31.877.338	757.406	316.588	1.624.621	1.367.837
1.1.6	Raumlufttechnik	10.993	40.464.024	961.425	415.709	3.187.378	1.199.672
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	105.070	407.749.140	9.688.120	943.379	3.312.849	14.703.846
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	4.246	19.023.894	452.008	211.420	742.656	351.126
1.1.9	Wärmedämmung	31.348	104.936.336	2.493.287	73.187	843.429	212.176
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kälte- technik/-erzeugung	16.438	57.183.213	1.358.673	327.007	3.911.155	1.139.083
Gesamt			705.625.622	16.765.665	2.684.638	16.118.061	20.139.272

2.4.2 Stadt Aachen (Betriebe)

Nr.	Querschnittstechnologie	∅ Investition Euro	Gesamt- Investitions- potenzial Euro	Gesamt- Investitions- potenzial REEG Euro	Kosten- einsparung durch REEG- Investition Euro/a	Energie- einsparung durch REEG- Investition kWh/a	CO ₂ - Minderungs- potenzial durch REEG- Investition Kg CO ₂ /a
1.1.1	Beleuchtung	2.943	26.481.664	629.204	229.393	1.628.954	1.023.583
1.1.2	Bürogeräte	3.170	24.886.941	591.314	133.576	1.024.807	554.478
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	3.679	5.005.586	118.933	65.705	467.850	279.146
1.1.4	Fuhrpark	5.633	36.029.526	856.062	368.819	1.896.951	480.419
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	14.620	65.568.465	1.557.907	651.189	3.341.680	2.813.502
1.1.6	Raumlufttechnik	11.182	102.784.894	2.442.169	1.055.965	8.096.435	3.047.352
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	106.231	927.002.458	22.025.578	2.144.736	7.531.640	33.428.645
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	4.312	44.004.582	1.045.549	489.039	1.717.854	812.197
1.1.9	Wärmedämmung	31.779	213.294.916	5.067.887	148.761	1.714.364	431.271
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kälte- technik/-erzeugung	16.588	128.550.237	3.054.354	735.125	8.792.440	2.560.706
Gesamt			1.573.609.268	37.388.957	6.022.308	36.212.975	45.431.299

2.4.3 Stadtregion Aachen (Betriebe)

Nr.	Querschnittstechnologie	Ø Investition	Gesamt- Investitions- potenzial	Gesamt- Investitions- potenzial REEG	Kosten- einsparung durch REEG- Investition	Energie- einsparung durch REEG- Investition	CO ₂ - Minderungs- potenzial durch REEG- Investition
		Euro	Euro	Euro	Euro/a	kWh/a	Kg CO ₂ /a
1.1.1	Beleuchtung	2.935	51.765.622	1.229.951	448.412	3.184.234	2.000.871
1.1.2	Bürogeräte	3.150	45.600.763	1.083.474	244.754	1.877.771	1.015.980
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	3.660	16.118.036	382.965	211.571	1.506.482	898.852
1.1.4	Fuhrpark	5.608	71.555.206	1.700.152	732.480	3.767.375	954.121
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	14.612	131.234.716	3.118.137	1.303.349	6.688.344	5.631.200
1.1.6	Raumlufttechnik	11.100	181.761.100	4.318.644	1.867.330	14.317.443	5.388.827
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	106.133	1.738.319.053	41.302.461	4.021.819	14.123.363	62.685.541
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	4.289	80.719.441	1.917.894	897.065	3.151.131	1.489.847
1.1.9	Wärmedämmung	31.680	439.574.888	10.444.299	306.578	3.533.096	888.798
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kälte- technik/-erzeugung	16.604	252.548.124	6.000.543	1.444.216	17.273.512	5.030.730
Gesamt			3.009.196.949	71.498.520	11.477.574	69.422.751	85.984.767

2.4.4 Norderstedt (Betriebe)

Nr.	Querschnittstechnologie	Ø Investition	Gesamt- Investitions- potenzial	Gesamt- Investitions- potenzial REEG	Kosten- einsparung durch REEG- Investition	Energie- einsparung durch REEG- Investition	CO ₂ - Minderungs- potenzial durch REEG- Investition
		Euro	Euro	Euro	Euro/a	kWh/a	Kg CO ₂ /a
1.1.1	Beleuchtung	2.988	8.778.064	208.567	76.039	539.961	339.294
1.1.2	Bürogeräte	3.204	7.584.717	180.213	40.710	312.327	168.987
1.1.3	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	3.758	2.989.650	71.034	39.243	279.429	166.723
1.1.4	Fuhrpark	5.723	12.966.238	308.078	132.730	682.671	172.892
1.1.5	Pumpen-/ Vakuumsysteme	14.941	22.702.996	539.423	225.473	1.157.052	974.171
1.1.6	Raumlufttechnik	11.301	30.130.206	715.894	309.544	2.373.376	893.296
1.1.7	Regenerative Erzeugungsanlagen	108.158	287.132.175	6.822.260	664.316	2.332.870	10.354.276
1.1.8	Stromversorgung und -nutzung	4.371	13.582.704	322.725	150.950	530.243	250.697
1.1.9	Wärmedämmung	32.333	74.843.387	1.778.279	52.199	601.556	151.329
1.1.10	Wärme- und Warmwassersysteme, Kälte- technik/-erzeugung	16.913	41.615.455	988.783	237.981	2.846.369	828.975
Gesamt			502.325.592	11.935.256	1.929.185	11.655.854	14.300.640

3 Potenziale in Haushalten

1.1 Gebäude-, Wohnungs- und PKW-Bestand

Als Datengrundlage dienten hier der Gebäude- und Wohnbestand laut der Landesstatistikämter sowie der Fahrzeugbestand des Kraftfahrtbundesamtes. Für jede Maßnahmenkategorie wurden die \emptyset Investition jeweils für sehr investive, durchschnittlich investive und gering investive Maßnahmen abgeschätzt. Anhand des Wohnungsbestandes, der Wohngebäude und des PKW-Bestandes mit privatem Halter wurde das theoretische Gesamtpotenzial für Haushalte hochgerechnet. Da davon auszugehen ist, dass schon Potenziale gehoben wurden, auf Grund demographischer Aspekte das Potenzial nicht gehoben werden kann oder das Potenzial auch ohne Zutun der REEG gehoben wird, wurden analog dem Vorgehen im Bereich Wirtschaft weitere Abschläge je Maßnahmenkategorie vorgenommen. Abschätzungen zur Kosten-, Energieeinsparung oder dem CO₂-Minderungspotenzial können mangels Referenzwerten nicht getroffen werden.

3.1 Ergebnis: Potenzial Haushalte

3.1.1 Berchtesgadener Land (Haushalte)

Maßnahmenkategorie Haushalte		Ø Investition	Gesamt-Investitionspotenzial	Gesamt-Investitionspotenzial REEG
		Euro	Euro	Euro
Gebäudesanierung EFH/DHH	sehr investiv	80.000	277.536.000	0
Gebäudesanierung EFH/DHH	durchschnittlich investiv	40.000	346.920.000	0
Gebäudesanierung EFH/DHH	gering investiv	15.000	78.057.000	0
Gebäudesanierung MFH/GMH	sehr investiv	240.000	316.440.000	1.281.582
Gebäudesanierung MFH/GMH	durchschnittlich investiv	120.000	263.700.000	6.328.800
Gebäudesanierung MFH/GMH	gering investiv	70.000	61.530.000	797.429
Heizung	sehr investiv	35.000	243.663.000	394.734
Heizung	durchschnittlich investiv	15.000	156.465.000	4.506.192
Heizung	gering investiv	1.000	10.870.500	375.684
Pkw	sehr investiv	40.000	104.730.000	62.210
Pkw	durchschnittlich investiv	25.000	392.737.500	412.374
Pkw	gering investiv	1.500	51.055.875	73.520
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	sehr investiv	5.000	155.707.500	1.401.368
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	durchschnittlich investiv	1.500	26.732.250	1.503.689
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	gering investiv	300	10.282.230	0
IuK-Geräte	sehr investiv	5.000	122.407.500	697.723
IuK-Geräte	durchschnittlich investiv	2.000	39.170.400	0
IuK-Geräte	gering investiv	1.000	4.896.300	0
Beleuchtung	sehr investiv	3.000	117.511.200	1.842.576
Beleuchtung	durchschnittlich investiv	600	4.406.670	0
Beleuchtung	gering investiv	300	734.445	0
Gesamt			2.785.553.370	19.677.881

3.1.2 Stadt Aachen (Haushalte)

Maßnahmenkategorie Haushalte		Ø Investition	Gesamt-Investitionspotenzial	Gesamt-Investitionspotenzial REEG
		Euro	Euro	Euro
Gebäudesanierung EFH/DHH	sehr investiv	80.000	406.048.000	0
Gebäudesanierung EFH/DHH	durchschnittlich investiv	40.000	507.560.000	0
Gebäudesanierung EFH/DHH	gering investiv	15.000	114.201.000	0
Gebäudesanierung MFH/GMH	sehr investiv	240.000	951.984.000	3.855.535
Gebäudesanierung MFH/GMH	durchschnittlich investiv	120.000	793.320.000	19.039.680
Gebäudesanierung MFH/GMH	gering investiv	70.000	185.108.000	2.399.000
Heizung	sehr investiv	35.000	451.577.000	731.555
Heizung	durchschnittlich investiv	15.000	269.667.000	7.766.410
Heizung	gering investiv	1.000	19.300.000	667.008
Pkw	sehr investiv	40.000	181.008.000	107.519
Pkw	durchschnittlich investiv	25.000	678.780.000	712.719
Pkw	gering investiv	1.500	88.241.400	127.068
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	sehr investiv	5.000	358.155.000	3.223.395
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	durchschnittlich investiv	1.500	80.590.500	4.533.216
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	gering investiv	300	26.325.180	0
IuK-Geräte	sehr investiv	5.000	313.395.000	1.786.352
IuK-Geräte	durchschnittlich investiv	2.000	100.286.400	0
IuK-Geräte	gering investiv	1.000	12.535.800	0
Beleuchtung	sehr investiv	3.000	300.859.200	4.717.472
Beleuchtung	durchschnittlich investiv	600	11.282.220	0
Beleuchtung	gering investiv	300	1.880.370	0
Gesamt			5.852.104.070	49.666.927

3.1.3 Städteregion Aachen (Haushalte)

Maßnahmen-kategorie Haushalte		∅ Investition	Gesamt-Investitions-potenzial	Gesamt-Investitions-potenzial REEG
		Euro	Euro	Euro
Gebäudesanierung EFH/DHH	sehr investiv	80.000	1.465.216.000	6.329.733
Gebäudesanierung EFH/DHH	durchschnittlich investiv	40.000	1.831.520.000	14.066.074
Gebäudesanierung EFH/DHH	gering investiv	15.000	412.092.000	296.706
Gebäudesanierung MFH/GMH	sehr investiv	240.000	1.746.792.000	2.829.803
Gebäudesanierung MFH/GMH	durchschnittlich investiv	120.000	1.455.660.000	20.961.504
Gebäudesanierung MFH/GMH	gering investiv	70.000	339.654.000	275.120
Heizung	sehr investiv	35.000	1.301.202.000	2.107.947
Heizung	durchschnittlich investiv	15.000	832.386.000	11.986.358
Heizung	gering investiv	1.000	57.918.500	500.416
Pkw	sehr investiv	40.000	482.348.000	2.865.147
Pkw	durchschnittlich investiv	25.000	1.808.805.000	1.899.245
Pkw	gering investiv	1.500	235.144.650	338.608
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	sehr investiv	5.000	846.416.000	7.617.744
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	durchschnittlich investiv	1.500	152.054.700	8.553.077
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	gering investiv	300	56.837.130	0
IuK-Geräte	sehr investiv	5.000	676.632.500	3.856.805
IuK-Geräte	durchschnittlich investiv	2.000	216.522.400	0
IuK-Geräte	gering investiv	1.000	27.065.300	0
Beleuchtung	sehr investiv	3.000	649.567.200	15.277.821
Beleuchtung	durchschnittlich investiv	600	24.358.770	0
Beleuchtung	gering investiv	300	4.059.795	0
Gesamt			14.622.251.945	99.762.109

3.1.4 Norderstedt (Haushalte)

Maßnahmenkategorie Haushalte		Ø Investition	Gesamt-Investitionspotenzial	Gesamt-Investitionspotenzial REEG
		Euro	Euro	Euro
Gebäudesanierung EFH/DHH	sehr investiv	80.000	229.904.000	993.185
Gebäudesanierung EFH/DHH	durchschnittlich investiv	40.000	287.380.000	2.207.078
Gebäudesanierung EFH/DHH	gering investiv	15.000	64.660.500	46.556
Gebäudesanierung MFH/GMH	sehr investiv	240.000	163.368.000	264.656
Gebäudesanierung MFH/GMH	durchschnittlich investiv	120.000	136.140.000	1.960.416
Gebäudesanierung MFH/GMH	gering investiv	70.000	31.766.000	25.730
Heizung	sehr investiv	35.000	182.640.500	295.878
Heizung	durchschnittlich investiv	15.000	121.381.500	1.747.894
Heizung	gering investiv	1.000	8.319.000	71.876
Pkw	sehr investiv	40.000	84.682.000	503.011
Pkw	durchschnittlich investiv	25.000	317.557.500	333.435
Pkw	gering investiv	1.500	41.282.475	59.447
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	sehr investiv	5.000	118.842.000	1.069.578
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	durchschnittlich investiv	1.500	21.384.900	1.202.901
Haushaltsgeräte/ Weiße Ware	gering investiv	300	7.985.250	0
IuK-Geräte	sehr investiv	5.000	95.062.500	541.856
IuK-Geräte	durchschnittlich investiv	2.000	30.420.000	0
IuK-Geräte	gering investiv	1.000	3.802.500	0
Beleuchtung	sehr investiv	3.000	91.260.000	2.146.435
Beleuchtung	durchschnittlich investiv	600	3.422.250	0
Beleuchtung	gering investiv	300	570.375	0
Gesamt			2.041.831.250	13.469.933

4 Potenziale Kommune

Da kommunale Einrichtungen mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten als sog. Betriebe bereits in den Potenzialabschätzungen der Wirtschaft enthalten sind, wird im Folgenden nur noch das Potenzial für die Straßenbeleuchtung gesondert berechnet.

Einer Studie der PriceWaterhouseCoopers AG sind die folgenden Kennzahlen entnommen:

- 9,20 Einwohner pro Lichtpunkt in Landstädten
- 8,30 Einwohner pro Lichtpunkt in Kleinstädten
- 9,40 Einwohner pro Lichtpunkt in Mittelstädten
- 10,60 Einwohner pro Lichtpunkt in Großstädten

Die Kompletterneuerung (Leuchtkörper, Mast, Erdverkabelung, etc.) eines Lichtpunktes kostet rund 700€ (Referenzbeispiel Wiesloch).

Das so überschlägig berechnete theoretische Investitionspotenzial wurde reduziert, da davon auszugehen ist, dass bereits Maßnahmen durchgeführt wurden, die Erneuerung aus technischen und ökonomischen Gründen nicht sinnvoll ist oder eine Finanzierung durch die REEG nicht möglich ist.

4.1 Ergebnis: Straßenbeleuchtung

Maßnahmenkategorie Haushalte	Gesamt- Investitions- potenzial	Gesamt- Investitions- potenzial REEG
	Euro	Euro
Berchtesgadener Land	7.751.359	5.580.978
Stadt Aachen	15.854.736	11.415.410
Städteregion Aachen	35.847.462	25.810.173
Norderstedt	5.553.383	3.998.436

5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Plausibilisierung

5.1 Ergebnisse für die vier Regionen

Wirtschaft inkl. kommunale Betriebe	Einheit	BGL	AC Stadt	AC	NS
Betriebe	Anzahl	11.948	27.214	50.188	8.286
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Euro	705.625.622	1.573.609.268	3.009.196.949	502.325.591
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Euro	50.805.045	113.299.867	216.662.180	36.167.443
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Euro	16.765.665	37.388.956	71.498.520	11.935.256
Haushalte	Einheit	BGL	AC Stadt	AC	NS
Einwohner	Anzahl	101.875	240.086	542.833	74.574
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Euro	2.785.553.370	5.852.104.070	14.622.251.945	2.041.831.250
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Euro	137.544.045	279.038.862	591.310.476	79.792.844
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Euro	19.677.881	49.666.927	99.762.109	13.469.933
Straßenbeleuchtung	Einheit	BGL	AC Stadt	AC	NS
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Euro	7.751.359	15.854.736	35.847.462	5.553.383
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Euro	5.580.978	11.415.410	25.810.173	3.998.436
Gesamtpotenzial	Einheit	BGL	AC Stadt	AC	NS
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Euro	3.498.930.351	7.441.568.074	17.667.296.357	2.549.710.224
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Euro	193.930.069	403.754.139	833.782.829	119.958.723
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Euro	42.024.524	98.471.293	197.070.801	29.403.624
Gesamt-Investitionspotenzial finanziert durch REEG	Euro/Einwohner	413	410	363	394

5.2 Plausibilisierung

5.2.1 Hochskalierung auf bundesdeutsche Verhältnisse über Einwohnerzahlen

Wirtschaft inkl. kommunale Betriebe	Einheit	SUMME über die Modellregionen	Hochrechnung für Deutschland
Betriebe	Anzahl	97.636	8.571.212
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Mio. Euro	5.791	508.356
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Mio. Euro	417	36.602
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Mio. Euro	138	12.079
Gesamt-Investitionspotenzial pro EW	Euro/Einwohner	143	150
Haushalte	Einheit	SUMME über die Modellregionen	Hochrechnung für Deutschland
Einwohner	Anzahl	959.368	80.767.463
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Mio. Euro	25.302	2.130.108
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Mio. Euro	1.088	91.570
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Mio. Euro	183	15.371
Gesamt-Investitionspotenzial pro EW	Euro/Einwohner	190	190
Straßenbeleuchtung	Einheit	SUMME über die Modellregionen	Hochrechnung für Deutschland
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Mio. Euro	65	5.473
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Mio. Euro	47	3.940
Gesamt-Investitionspotenzial pro EW	Euro/Einwohner	49	49
Gesamtpotenzial	Einheit	SUMME über die Modellregionen	Hochrechnung für Deutschland
Gesamt-Investitionspotenzial (berechnet)	Mio. Euro	31.158	2.623.094
Gesamt-Investitionspotenzial aktiviert durch REEG	Mio. Euro	1.551	130.612
Gesamt-Investitionspotenzial der REEG	Mio. Euro	367	30.895
Gesamt-Investitionspotenzial pro EW	Euro/Einwohner	383	383

5.2.2 Vergleich mit den Ergebnissen der ifeu-Studie

Die Studie „Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative“ des ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH) liefert bundesweite Daten für die Investitionspotenziale in Energieeffizienz-Maßnahmen.

Folgende Werte ergibt die ifeu-Studie:

Maßnahmenbereich	Mittl. jährl. Investitionen (Mrd. Euro)		Kumulierte Investitionen (Mrd. Euro)	Mittl. jährl. Investitionen (Mrd. Euro)	Mittl. jährl. Investitionen (Euro/EW)
	2010-2020	2020-2030	Bis 2030	2010-2030	2010-2030
Private Haushalte	3,9	8	120	6	74
Industrie & GHD	4	2,2	62	3,1	38
Summe	7,9	10,2	182	9,1	112

Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Berechnungen der ifeu-Ergebnisse und dieser Potenzialabschätzung durch B.A.U.M. herzustellen, müssen die Werte zu Verkehr (ifeu) und Straßenbeleuchtung (B.A.U.M.) außen vor gelassen werden, da hierzu keine Pendanten in der jeweils anderen Studie vorhanden sind.

Vergleicht man nun die mittleren jährlichen Investitionen in private Haushalte so kommt das ifeu auf 74 Euro pro Einwohner und Jahr, B.A.U.M. hingegen mittelfristig auf 190 Euro, was einem potenziellen jährlichen Investitionsvolumen von 63 Euro pro Einwohner entspricht.

Betrachtet man die Investitionsvolumina in den Bereichen Industrie und Gewerbe, so ergibt sich aus der Studie des ifeu eine jährliche Investitionssumme von 38 Euro pro Einwohner. Im Vergleich hierzu geht B.A.U.M. im jährlichen Mittel von 50 Euro pro Einwohner aus.

Aufsummiert ergeben sich aus der Studie des ifeu 112 Euro pro Einwohner und Jahr aus den Bereichen private Haushalte, Industrie und Gewerbe, B.A.U.M. kommt auf 113 Euro pro Person und Jahr.

Die unterschiedlichen Teilergebnisse können verschiedene Ursachen haben, z.B. eine unterschiedliche Gewichtung von Parametern, unterschiedliche Ansätze bei den Abwertungen. Außerdem haben die beiden Studien unterschiedliche Zielsetzungen und Fragestellungen verfolgt.

Ein direkter Vergleich ist also nur bedingt möglich und sinnvoll.