

IEA DSM TASK XVI
Competitive Energy Services

Umfassende Gebäudesanierung
durch Energie-Einspar-Contracting

Ein Leitfaden für
Gebäudeeigentümer und Contractoren



IEA DSM TASK XVI
Competitive Energy Services

Umfassende Gebäudesanierung durch Energie-Einspar-Contracting
Ein Leitfaden für Gebäudeeigentümer und Contractoren

Dieses Projekt wird im Rahmen der IEA-Forschungskooperation im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie durchgeführt.

Der Bericht und das Projekt wurden im Rahmen des Task XVI "Competitive Energy Services (Energy Contracting, ESCO Services)" des IEA Demand Side Management Programms erarbeitet.

International Energy Agency - IA Demand Side Management (DSM)
Task XVI "Competitive Energy Services"

<http://www.ieadsm.org>

Verfasser:

DDI Jan W. Bleyl-Androschin
(IEA DSM Task XVI „Competitive Energy Services“ Operating Agent)

DI (FH) Daniel Schinnerl

Grazer Energieagentur Ges.m.b.H.
Kaiserfeldgasse 13/I, 8010 Graz, Austria
Tel.: +43-316-811848-0
E-Mail: office@grazer-ea.at
<http://www.grazer-ea.at>

Projektleitung:

DDI Jan W. Bleyl-Androschin (IEA DSM Task XVI „Competitive Energy Services“
Operating Agent), GEA, until 12/2012
DI Boris Papousek, GEA, since 01/2013

Graz, im Oktober 2012

Finanzierungs-Partner von IEA DSM Task XVI, Phase 2:

Österreich

Federal Ministry of Transport,
Innovation and Technology

www.bmvit.gv.at

www.nachhaltigwirtschaften.at/iea



Belgien

Federal Public Service

Economy, S.M.E.s, Self-Employed and Energy
DG Energy – External relations

<http://economie.fgov.be/>



Indien

Bureau of Energy Efficiency
Ministry of Power

www.bee-india.nic.in



Niederlande

Agentschap NL

Ministerie van Economische Zaken

www.agentschapnl.nl



Spanien

Red Eléctrica de España

www.ree.es



Die Projekt-Partner möchten sich ausdrücklich bei den IEA DSM ExCo Mitgliedern der teilnehmenden Länder, sowie bei ihren Finanzierungs-Partnern für ihre Unterstützung bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	6
2	Motivation und Einführung	8
3	Energie-Contracting: Umsetzungswerkzeug für Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger. Erweitert zur umfassenden Gebäudesanierung	11
3.1	Zentrale Elemente eines Energie-Contracting-Paketes	12
3.2	Energie-Contracting-Wertschöpfungskette	13
3.3	Erweiterung des Energie-Contractings zu umfassenden Gebäudesanierungs-ESC-Projekten	14
4	Drei Basis-Modelle zur Umsetzung von umfassenden Sanierungsmaßnahmen durch Energie-Einspar- Contracting.....	17
4.1	Übersicht.....	17
4.2	Generaldienstleister CR-ESC-Modell (GDL CR-ESC)	19
4.2.1	Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	20
4.2.2	Auswirkungen auf die Vergabe von Aufträgen (vor allem für Kunden des öffentlichen Sektors)	21
4.2.3	Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente.....	22
4.2.4	Vorteile des Modells.....	22
4.2.5	Nachteile des Modells.....	23
4.3	Generalplaner-CR-ESC-Modell (GP CR-ESC)	24
4.3.1	Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	25
4.3.2	Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente.....	26
4.3.3	Vorteile des Modells.....	27
4.3.4	Nachteile des Modells.....	27
4.4	Refurbishment "Light"-ESC-Modell (CR "Light"-ESC)	28
4.4.1	Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	29
4.4.2	Auswirkungen auf die Vergabe von Aufträgen (vor allem für Kunden aus dem öffentlichen Bereich)	30
4.4.3	Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente.....	30
4.4.4	Vorteile und Nachteile des Modells.....	31
5	Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Ausblick.....	32
6	Anhang: Good Practice Beispiele	36
6.1	Generaldienstleister CR-ESC Beispiele	36
6.1.1	Drei mehrstöckige Wohngebäude in Graz (Österreich)	36

6.1.2	Umfassende Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens einschließlich Einspargarantie (Österreich)	39
6.2	Generalplaner CR-ESC Beispiele	42
6.2.1	Sanierung einer Forschungseinrichtung (Österreich)	42
6.3	Umfassende Sanierung „Light“ Beispiele	45
6.3.1	Energieversorger als Contractor: Erdwärmepumpentechnologie für Wohngebäude – Integriertes Energie-Contracting (Spanien).....	45
6.3.2	Integriertes Energie-Contracting - “CR-Light” und Energieliefer-Contracting für ein Konferenzzentrum und Gästehaus (Österreich)	47
6.4	Gebäudesanierung – Beispiele der Eigenregie-Umsetzung	50
6.4.1	Umfassende Gebäudesanierung von Wohnungen für Einkommensschwache, Pilotprojekt ECOLISH Vrieheide (Niederlande)	50
6.4.2	Reduktion der Kühl- und Heizlast mit Fensterfolien – eine Möglichkeit für Energie-Contracting (Belgien)	53
Abbildungen		58
Tabellen		59

1 Kurzfassung

Energie Einspar-Contracting (EPC) Projekte haben seit ihrer Einführung in Europa im Jahr 1995, sofern sie ordnungsgemäß umgesetzt wurden, stets mit großem Erfolg Garantieeinsparungen möglich gemacht. Folglich unterstützt die neue **EU-Richtlinie über Energie-Endverbrauchseffizienz und Energiedienstleistungen** Einspar-Contracting und sieht dieses Modell als wichtiges Instrument zur Umsetzung von Energieeffizienz, basierend auf Marktinstrumenten.

Einspar-Contracting-Modelle führen bedarfsreduzierende Maßnahmen durch, welche typischerweise Gebäudetechnologien wie Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, elektrische Anwendungen und Steuerungssysteme umfassen. In den meisten Fällen sind Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle nicht mit inbegriffen. Das hat zur Folge, dass große Einsparpotenziale im Sanierungsprozess nicht beachtet werden und bis zum nächsten umfassenden Sanierungszyklus des Gebäudes, in etwa 30 Jahren, verloren sind. Einige Gründe dafür sind **Hindernisse** wie kein integrierter Planungsansatz, zu lange Amortisationszeiten der Energieeffizienz-Investitionsmaßnahmen, Schwierigkeiten der Auftragsvergabe oder fehlendes Wissen über Umsetzungsmodelle.

In dieser Arbeit beschreiben wir Modelle, die aufzeigen wie man **Gebäudesanierungsmaßnahmen in Einspar-Contracting-Projekte integrieren** kann, um eine umfassende Gebäudesanierung zu erreichen (**CR-EPC-Modelle**). Wir empfehlen drei verschiedene Grundmodelle für die Umsetzung eines umfassenden Sanierungsprojektes: ein **Generaldienstleister** (GC), ein **Generalplaner** (GP) und ein **CR-Light Einspar-Contracting-Modell**. Die Entscheidung für eines der Umsetzungsmodelle kann nach dem Abschluss der vorläufigen Projektplanung getroffen werden.

Des Weiteren werden wichtige **Faktoren für die Anwendbarkeit der Modelle** (insbesondere für den öffentlichen Sektor) beschrieben, wovon die folgenden von besonderer Wichtigkeit sind: 1. Der Anteil der Gebäudebaumaßnahmen am Gesamtprojekt, 2. Die Frage, ob funktionelle oder detaillierte Spezifikationen für die Auftragsvergabe der Sanierungsarbeiten und Dienstleistungen angewendet werden, und, 3. Die Entscheidung, wen der Gebäudeeigentümer für die Detailplanung, die Gesamtoptimierung und die Überwachung des Projektes beauftragt: einen Generaldienstleister oder einen Generalplaner?

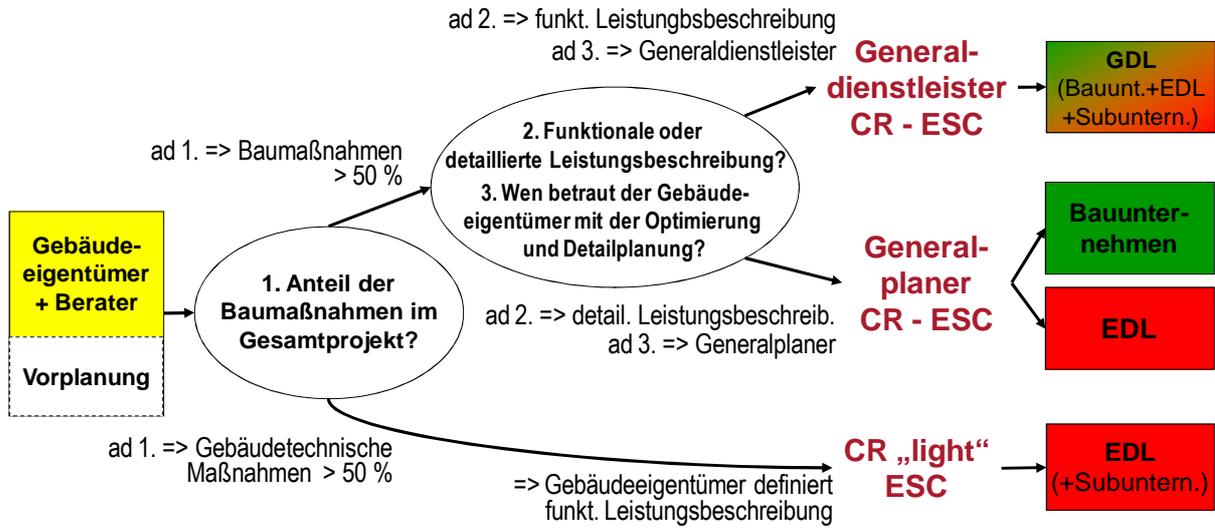


Abbildung 1 Flussdiagramm zur Auswahl des CR-ESC-Modells

Für weitere Informationen stehen **Good Practice Beispiele** von den teilnehmenden Ländern des Task XVI und vielen weiteren Ländern zur Verfügung.

Zusammenfassend zieht diese Arbeit **Schlussfolgerungen und gibt Empfehlungen** für die Umsetzung von umfassenden Gebäudesanierungsprojekten und beinhaltet auch einen kurzen **Ausblick** auf zukünftige Aktivitäten und Forschungsarbeiten.

2 Motivation und Einführung

Wohn- und Gewerbegebäude sind bedeutende Verbraucher von Endenergie – und verschwenden diese in einem alarmierenden Ausmaß. 21 % der globalen Treibhausgasemissionen bzw. 8,2 Gigatonnen CO_{2äq} pro Jahr sind auf den Betrieb des weltweiten Gebäudebestandes zurückzuführen – Bau und Entsorgung der Gebäude nicht berücksichtigt.¹ Der Anteil am Stromverbrauch ist sogar mehr als doppelt so hoch: 53 % des gesamten Stromverbrauchs werden in Gebäuden verbraucht, laut dem IEA World Energy Outlook 2006².

Während die Neubau-Rate von Gebäuden zwischen weniger als ein Prozent in einer durchschnittlichen Stadt und mehr als zehn Prozent in boomenden Regionen liegt, profitieren nur einige neue Gebäude von den Energie-Einspar-Modellen. Der Großteil des Einsparpotenzials muss im großen und bereits vorhandenen Gebäudebestand genutzt werden. Hier müssen größere Anstrengungen in eine Änderung der städtischen Energiekonzepte unternommen werden.

Die wirtschaftlichen Einsparpotenziale bei der Umsetzung von Energieeffizienz-Sanierungs-Maßnahmen für Gebäude sind hoch: Laut Vattenfall und McKinsey beläuft sich das Potenzial zur Einschränkung von Treibhausgasen im Gebäudesektor bis 2030 auf 3,7 Gigatonnen CO_{2äq} pro Jahr bzw. 45 % bei allen Gebäudeformen. Dabei handelt es sich um Maßnahmen wie verbesserte Gebäudeisolierung, mehr Effizienz bei Heizung und Kühlung und Energieeffizienz bei Beleuchtung und Geräten. Und was könnte das kosten? Laut derselben Quelle ist die Grenzkostenkurve für die Reduktion negativ (-160 €/t CO₂), das heißt, dass die Durchführung der Einsparmaßnahmen in einem Zeitraum von 25 Jahren zu einem positiven Kapitalrückfluss führt.³

Länder und Organe der Europäischen Union (EU) und anderer Regionen der Welt haben immer leistungsstärkere Maßnahmen und Förderprogramme zur Verbesserung der Effizienz des Gebäudebestandes ergriffen. In diesem Zusammenhang wird Energie-Contracting⁴ als wichtiges Umsetzungswerkzeug für Energieeffizienz (EE) gefördert.

In einigen europäischen Ländern werden Energie-Einspar-Contracting(ESC)-Verträge zwischen Kunden und Contractoren (Energiedienstleister, EDL) geschlossen, um Gebäudesanierungsprojekte mit quantifizierbaren Einsparungen und vertraglichen Langzeitgarantien umzusetzen. Wenn solche Verträge richtig ausgeführt wurden, konnten erfolgreich garantierte Einsparungen erbracht werden, seit sie Mitte der 90er Jahre zum ersten Mal eingesetzt wurden.⁵

¹ Vattenfall: Global Mapping of Green House Gas Abatement Opportunities up to 2030. 2007.

² World Energy Outlook 2006

³ Siehe Fußnote **Fehler! Textmarke nicht definiert.**

⁴ Auch bezeichnet als „Energiedienstleistung oder EDL“. Wir ziehen den Ausdruck „Energie-Contracting“ vor, um den Unterschied zu einem üblichen Brennstofflieferungs- oder Wartungsvertrag hervorzuheben, welcher keine Übertragung von Risiken bzw. keine Garantien für die gesamte Systemleistung beinhaltet (siehe auch Abbildung 3).

⁵ Einige Referenzen zu erfolgreichen Beispielen öffentlicher Gebäude in Österreich und Deutschland: www.Grazer-ea.at, www.bundescontracting.at, www.contracting-offensive.de, www.berliner-e-agentur.de (teilweise auf Deutsch)

Die neue Richtlinie der Europäischen Union (EU) über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EE+EDL-Richtlinie)⁶ unterstützt das Energie-Contracting-Konzept und sieht es als wichtiges Instrument zur Umsetzung von Energieeffizienz (auch als Effizienz der Endenergienutzung bezeichnet) basierend auf Marktinstrumenten.

ESC-Projekte realisieren bedarfsreduzierende Maßnahmen, welche typischerweise die Gebäudetechnik wie Heizung, Lüftung, Klimatechnik (HLK), Beleuchtung, elektrische Geräte und Regelungssysteme umfasst. In den meisten Fällen sind bauliche Maßnahmen bei Gebäuden wie Sanierung der Gebäudehülle oder passiver Sonnenschutz⁷ ausgeschlossen. Ein Umfassender Sanierungs-Ansatz (CR - Comprehensive Refurbishment) von Gebäuden – die Prüfung und Behandlung aller energierelevanten Aspekte – wird oft nicht angestrebt. Daher werden große Einsparpotenziale im Sanierungsprozess vernachlässigt und können erst ausgeschöpft werden wenn der nächste Zyklus für die Gebäudesanierung ca. 30 Jahre später kommt.

Hindernisse wie der Mangel an vollständigen Kostenkalkulationen, das Fehlen integrierter Planung, zu lange Amortisationszeiten für die Energieeffizienz-Investitionen, Auftragsvergabeprobleme oder fehlendes Wissen über Umsetzungsmodelle sind einige der Gründe dafür.

Die Verbesserung der Energieeffizienz ist bei vielen Gebäudesanierungsprojekten nicht die treibende Kraft. Nicht energetische Ziele und Vorteile, wie Effizienz und Erweiterung der räumlichen Gegebenheiten, verbesserter Zugang zu bzw. ergonomischer Komfort am Arbeitsplatz, äußeres Erscheinungsbild oder andere Arten das Mietekommen zu erhöhen, können für den Gebäudeeigentümer wichtiger sein. Dennoch sollten Mindeststandards für thermische Sanierung und Garantien für einen Höchstenergieverbrauch immer in die Referenzbedingungen für eine jegliche Gebäudesanierung aufgenommen werden. CR-ESC-Modelle, wie sie hier beschrieben werden, sind ein gutes Mittel um die Erreichung von Energieeffizienz-Ziele sicherzustellen. Sie sind auch anwendbar auf Public-Private-Partnership-Projekte wie Sale-and-Lease-back Projekte.

In dieser Veröffentlichung beschreiben wir Modelle zur Integration von baulichen Sanierungsmaßnahmen für Gebäude in ESC-Modelle zur Umsetzung einer umfassenden Gebäudesanierung, wie sie oben beschrieben ist. Wir schlagen vor, diese Modelle Umfassende Sanierung Energie-Einspar-Contracting Modelle (CR-ESC) zu nennen. Drei grundlegende CR-ESC-Modelle werden vorgestellt: ein „**Generaldienstleister**“ (GDL CR-ESC), ein „**Generalplaner**“ (GP CR-ESC) und ein **Refurbishment „Light“** (CR „Light“ ESC) Modell, das letztere für einen verringerten Umfang von Sanierungsmaßnahmen.

Die folgenden Schlüsselmerkmale der drei grundlegenden Modelle werden in dieser Veröffentlichung genauer beschrieben: typische Maßnahmen, Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und die wesentlichen Vertragsbeziehungen; Auswirkungen auf die öffentliche Auftragsvergabe; wichtige Anforderungen an die verschiedenen Projektpartner; vertragliche Garantien und Qualitätssicherungswerkzeuge, sowie auch die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Modelle. Wir geben auch einige Anmer-

⁶ Richtlinie 2006/32/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006

⁷ Unter **Baumaßnahmen** verstehen wir Maßnahmen wie Fassadensanierung, Fenster oder passiver Sonnenschutz, während es sich bei den üblichen Energie-Contracting-Maßnahmen um **Gebäudetechnik** wie Heizung, Lüftung, Klimatechnik (HLK), Beleuchtung oder Regelungssysteme handelt.

kungen zu den Finanzierungsmöglichkeiten an. Zusammenfassend ziehen wir Schlussfolgerungen und geben Empfehlungen im Hinblick auf die Durchführung von CR-EPC-Projekten und geben einen kurzen Ausblick auf zukünftige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Nicht abgedeckt in dieser Veröffentlichung sind Rückzahlungsperioden für die verschiedenen baulichen Sanierungsmaßnahmen, Subventionsprogramme oder vertragliche Details. Wir nehmen an, dass diese Aspekte keinen direkten Einfluss auf die grundlegende Auswahl des Umsetzungsmodells haben, und überlassen diese Themen (und viele andere Themen) weiteren Ausarbeitungen.

Was die Methodik betrifft, so baut diese Veröffentlichung vor allem auf praktischen Erfahrungen mit Projekten zur umfassenden Gebäudesanierung und Energie-Einspar-Contracting auf, welche von der Grazer Energieagentur GmbH, Österreich, entwickelt und durchgeführt wurden. Diese Erfahrungen werden ergänzt durch ESC-Erfahrungen der Berliner Energieagentur und der Österreichischen Energieagentur (der früheren E.V.A.).

Der Grundstein für diese Veröffentlichung wurde durch die systematische Beschreibung von sechs bestehenden und geplanten CR-ESC-Projekten und die Bewertung der gemachten Erfahrungen gelegt.⁸ Frühere Grundlagen für diese Arbeit wurden im "CONZUK"-Projekt⁹ gelegt, welche von Tritthart et al. zusammengefasst wurden¹⁰. Die letztere Arbeit dokumentiert auch drei der sechs oben erwähnten Beispiele für CR-Projekte. Weiters wurden Gespräche mit Interessengruppen wie Grundstückseigentümern, Contractoren (EDL) und anderen geführt.

Die Arbeit wurde innerhalb des Task XVI Competitive Energy Services des IEA (Internationale Energie Agentur) Demand Side Management Implementing Agreements (<http://www.ieadsm.org>) fortgesetzt. Die Verfasser möchten sich für die finanzielle Unterstützung im Rahmen der IEA-Forschungsoperation durch das Österreichische Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie bedanken.

Die Erkenntnisse dieser Veröffentlichung sind als vorläufig anzusehen, da bis jetzt nur wenige praktische Erfahrungen gesammelt wurden. Die Verfasser von der Grazer Energieagentur GmbH laden Sie ausdrücklich zu Ihrem Feedback und zu Ihren Rückfragen ein z.H. Herrn Jan W. Bleyl-Androschin (bleyl@grazer-ea.at) und würden sich über eine Zusammenarbeit mit interessierten Akteuren freuen.

⁸ Bleyl, Jan W; Kuhn, V; Schinnerl, D: Comprehensive Refurbishment of Buildings with Energy Performance Contracting. EUROCONTRACT-manual. Grazer Energieagentur. 2007.

⁹ Bucar, G; Baumgartner, B; Tritthart, W; Piber, H; Supp, B: Contracting als Instrument für das Althaus der Zukunft. Grazer Energieagentur. 2004.

¹⁰ Tritthart, W; Bleyl, J W; Bucar, G; Bruner-Lienhart, S: Contracting and Building Renovation – Does it Work Together? Im Tagungsband der ECEEE Summer Study 2007, Paper Id. 5200. 2007.

3 Energie-Contracting: Umsetzungswerkzeug für Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger. Erweitert zur umfassenden Gebäudesanierung

Wir konzentrieren uns hier auf einige Schlüsselemente und Definitionen, unter der Annahme dass der Leser ein grundlegendes Wissen über das Energie-Contracting-Konzept und die Energieeffizienz bei Gebäuden hat. Einige weitere Literaturquellen finden sich hier: www.grazer-ea.at, www.contracting-portal.at, „Leitfaden Energie-spar-Contracting“ veröffentlicht von der dena¹¹ oder die Broschüre „Die Energie-sparpartnerschaft. Ein Berliner Erfolgsmodell“¹².

Im Allgemeinen sollte sich jeglicher Design- und Konstruktionsansatz zuerst auf die Energieeinsparung konzentrieren, indem man alle Möglichkeiten einer Verringerung des Bedarfs einschließlich der Gebäudehülle bewertet. Erst danach sollte der verbleibende Bedarf so effizient wie möglich gedeckt werden – einschließlich von erneuerbaren Energieträgern. Dies erfordert ein integriertes Planungskonzept. Ein gutes Beispiel für diesen Ansatz ist die Verringerung aller elektrischen und thermischen Kühlleistungen einschließlich von Sonnenschutzoptionen vor der **Bemessung** einer Klimaanlage.

Das Energiespar-Contracting (ESC)-Konzept verlagert den Schwerpunkt vom Verkauf der Brennstoffenergie- oder Stromeinheiten hin zu den erwünschten Nutzen und Leistungen, die sich aus der Energienutzung ergeben, z. B. die geringsten Gesamtkosten um einen Raum warm zu halten, zu klimatisieren oder zu beleuchten (=> Nutzenergie). Das ESC-Modell ist darauf ausgerichtet, dem Endbenutzer Nutzenergie zu minimalen Projekt- bzw. Lebensdauerkosten zur Verfügung zu stellen. Und es führt auf Grund der damit zusammenhängenden Energie- und Emissionseinsparungen zu umweltrelevanten Vorteilen.

Die EU-Richtlinie „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ definiert Energiedienstleistung als

„der physikalische Nutzeffekt, der Nutzwert oder die Vorteile als Ergebnis der Kombination von Energie mit energieeffizienter Technologie und/oder mit Maßnahmen, die die erforderlichen Betriebs-, Instandhaltungs- und Kontrollaktivitäten zur Erbringung der Dienstleistung beinhalten können; sie wird auf der Grundlage eines Vertrags erbracht und führt unter normalen Umständen erwiesenermaßen zu überprüfbaren und mess- oder schätzbaren Energieeffizienzverbesserungen und/oder Primärenergieeinsparungen.“

Weiters definiert die Richtlinie „Energiedienstleister“ oder „Contractor“ als ein Unternehmen, welches

¹¹ Deutsche Energie Agentur. 4. Auflage. Dezember 2004.

¹² Senatsverwaltung für Stadtentwicklung des Landes Berlin. April 2002.

„eine natürliche oder juristische Person, die Energiedienstleistungen und/oder andere Energieeffizienzmaßnahmen in den Einrichtungen oder Räumlichkeiten eines Verbrauchers erbringt bzw. durchführt und dabei in gewissem Umfang technische und teilweise auch finanzielle Risiken trägt. Das Entgelt für die erbrachten Dienstleistungen richtet sich (ganz oder teilweise) nach der Erzielung von Energieeffizienzverbesserungen und der Erfüllung der anderen vereinbarten Leistungskriterien.“

Bei Energie-Contracting gehen der Grundstückseigentümer und der EDL eine langfristige Vertragsbeziehung ein. Eine kurzfristige Konzentration auf Gewinne würde für keine der Parteien zum Erfolg führen. Der Ausdruck „Energiesparpartnerschaft“, welcher der oben erwähnten Energie-Einspar-Contracting-Kampagne des Berliner Senats gegeben wurde, bringt dies gut zum Ausdruck.

3.1 Zentrale Elemente eines Energie-Contracting-Paketes

Die zentralen Elemente eines Energie-Contracting-Paketes sind in der nächsten Grafik zusammengefasst:

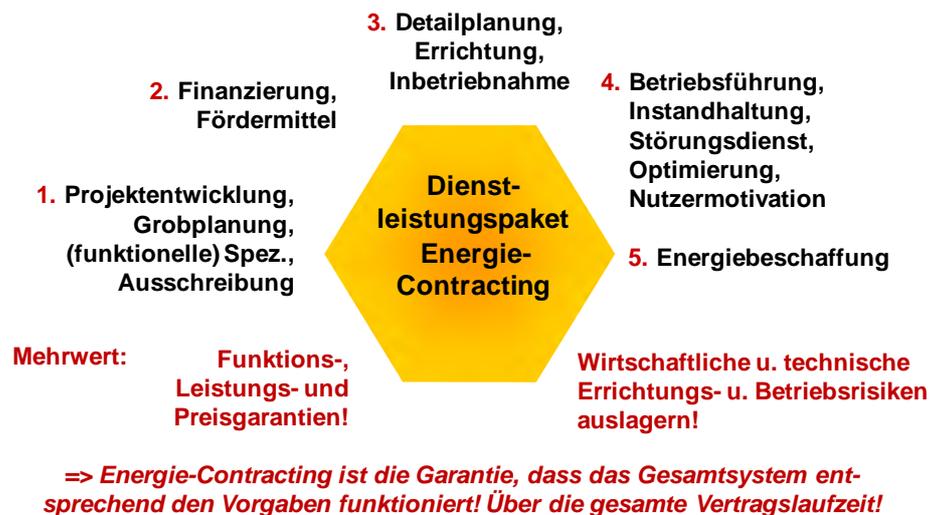


Abbildung 2 – Energie-Contracting: ein modulares Energiedienstleistungspaket mit Erfolgsgarantien und Übertragung von Risiken

Bei Energie-Contracting spielen die Übertragung des technischen und wirtschaftlichen Umsetzungs- und Betriebsrisikos wie auch die Übernahme von Funktions-, Leistungs- und Preisgarantien durch den EDL eine wesentliche Rolle. Diese Elemente führen zu einem Mehrwert gegenüber Eigenregie-Lösungen und werden im ESC-Vertrag garantiert. In anderen Worten: Contracting ist mehr als das Zusammenführen einzelner Komponenten. Das Contracting-Konzept umfasst Anreize und Garantien, wonach das Gesamtsystem – während der gesamten Vertragsdauer – laut den Spezifikationen funktioniert.

Die meisten Projekte sind in irgendeiner Weise einzigartig und erfordern eine individuelle Anpassung des Modells. Energie-Contracting ist ein Dienstleistungspaket, welches speziell auf die Bedürfnisse des Gebäudeeigentümers zugeschnitten sein kann und muss und somit quasi ein modular aufgebautes System ist. Das heißt dass der Auftraggeber definiert, welche Elemente er nach außen vergeben will und

welche Elemente er selbst durchführt. Zum Beispiel kann die Finanzierung entweder durch den EDL bereitgestellt werden oder durch den Gebäudeeigentümer. Oder durch ein (Leasing-)Finanzierungsinstitut als Drittem. Wesentlich für die Entscheidung ist, welcher Dienstleister bessere Finanzierungsbedingungen anbieten kann. Das heißt, dass das Contractingpaket nicht automatisch eine externe Finanzierung beinhaltet.¹³ Andere Teilaufgaben wie die gewöhnliche Betriebsführung oder die Fehlerbehebung können leicht vom Gebäudeeigentümer selbst übernommen werden.

3.2 Energie-Contracting-Wertschöpfungskette

Die nächste Abbildung zeigt eine Energie-Contracting-Wertschöpfungskette von der Primärenergie zur Nutzenergie und weiter zur Energieeinsparung, mit den jeweiligen Geschäftsmodellen und Hinweisen auf typische, durchgeführte Maßnahmen. Die Abbildung zeigt die beiden grundlegenden Energie-Contracting-Modelle: Energieliefer-Contracting (ELC) und Energie-Einspar-Contracting (ESC), wobei das letztere zum Umfassenden Gebäudesanierungs-Konzept (CR-EPC) erweitert ist:

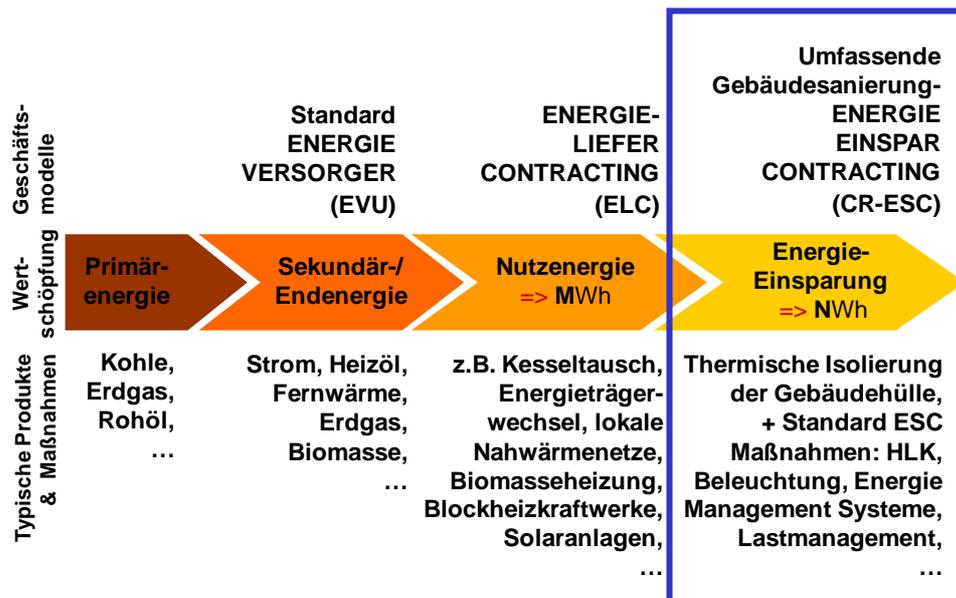


Abbildung 3 – Energie-Contracting-Modelle, Wertschöpfungskette und typische Effizienzmaßnahmen

Bei dem Energieliefer-Contracting wird die effiziente Versorgung mit Nutzenergie wie Wärme, Dampf oder Druckluft vereinbart und über die gelieferten Megawattstunden (MWh) gemessen. Das Modell beinhaltet den Kauf von Brennstoffen und ist vergleichbar mit Fernwärme- oder Kraft-Wärme-Kopplungs-Lieferverträgen.

Bei dem Energie-Einspar-Contracting, welches die Grundlage unserer Modelle bildet, liegt der Schwerpunkt auf der Reduktion des Endenergieverbrauchs durch Energiesparmaßnahmen, wie sie in Abbildung 3 angegeben werden. Das Ge-

¹³ Dieses Thema wurde detaillierter ausgearbeitet in: Bleyl, J W; Suer, M: Comparison of Different Finance Options for Energy Services. In: light+building. International Trade Fair for Architecture and Technology. Frankfurt a. Main, 2006.

schäftsmodell (siehe Abbildung 4) beruht auf einer Einspargarantie, die mit einer vordefinierten Baseline¹⁴ verglichen wird, was auch als Negawattstunden (NWh) bezeichnet wird.

3.3 Erweiterung des Energie-Contractings zu umfassenden Gebäudesanierungs-ESC-Projekten

Bei den Umfassenden Gebäudesanierungs-ESC-Projekten (CR-ESC) werden Gebäudesanierungsmaßnahmen in übliche ESC-Modelle integriert, um die umfassende Sanierung der Gebäude zu erreichen. Je nach CR-ESC-Modell wird ein Generaldienstleister, ein Generalplaner oder ein Energiedienstleister ein Dienstleistungspaket durchführen, welches Projektkoordination, Gesamtoptimierung, Detailplanung, Durchführung von Maßnahmen, Betrieb & Wartung, Vergabe von Subaufträgen, Erfüllung von Energiespar-, Komfort- und anderen Garantien umfasst und auch die Finanzierung und Förderungsakquisition bereitstellen oder erleichtern kann.

Das CR-ESC-Geschäftsmodell wird in der folgenden Abbildung dargestellt:

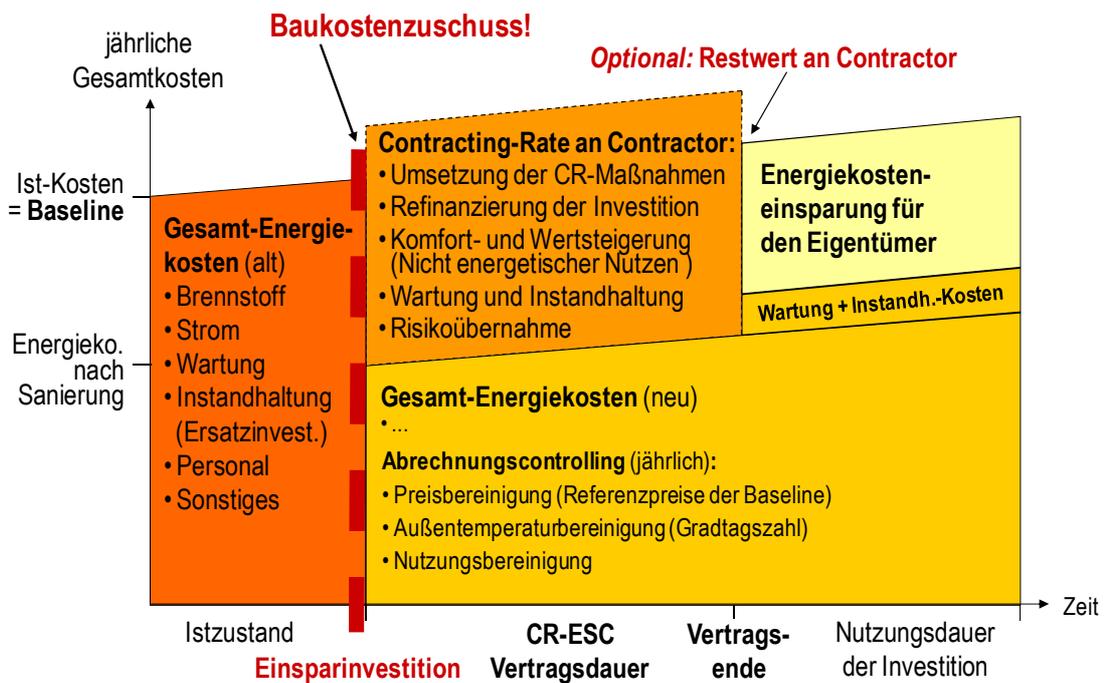


Abbildung 4 – Geschäftsmodell „Umfassende Gebäudesanierungs-Energie-Einspar-Contracting“ (CR-ESC)

Energie-Contractingmodelle können die Amortisationszeiten für Energieeffizienzinvestitionen nicht verringern. Maßnahmen der Gebäudetechnik können zumeist innerhalb von 10 Projektjahren aus den künftigen Einsparungen der Energiekosten refinanziert werden. Bei den heutigen Energiepreisen gilt dies im Allgemeinen nicht für Baumaßnahmen an Gebäuden wie die Isolierung der Gebäudehülle. Daher muss

¹⁴ Bei neuen Gebäuden können zur Berechnung der erhöhten Komfortniveaus bzw. von Nutzen, die nicht mit der Energie zusammenhängen, kalkulatorische Baselines verwendet werden, solange sie zuvor vereinbart werden.

der Gebäudeeigentümer die Baumaßnahmen co-finanzieren, z. B. indem er einen Baukostenzuschuss leistet (der z. B. aus dem Wartungsreservefonds oder von Förderungen kommen kann), und/oder am Ende des Vertrags einen Restwert bezahlt (siehe Abbildung 4). Eine andere Option besteht in einer längerfristigeren Vertragsdauer von 20 bis 25 Jahren, wie das bei Public-Private-Partnership-Verträgen üblich ist.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen einem CR-ESC-Modell und einer Sanierung in Eigenregie ist die Langzeitgarantie für die Ergebnisse und Qualität der ergriffenen Maßnahmen, welche deutlich über die übliche rechtliche Haftung und implizierte Garantie hinausgeht. Gibt es nach der Sanierung Probleme wie unerwartet hohe Energieverbrauchsniveaus oder Probleme mit Schimmelbildung, geht die Verantwortung für deren Behebung während der Vertragsdauer auf den Auftragnehmer über. Bei Sanierung in Eigenregie ist der Gebäudeeigentümer selbst verantwortlich.

Hier ist es wichtig zu erwähnen, dass Probleme wie die Mängel an Qualitätssicherung an der Baustelle nicht mit dem Contractingmodell selbst zusammenhängen. Qualität erfordert Kontrolle und hängt davon ab, wie sehr die Baufirma daran interessiert ist, langfristige Qualität zu liefern. Dasselbe gilt für Probleme mit Schimmelbildungen. Diese treten auf, da weiter fortgeschrittene Bautechnologien – wie eine besser abgedichtete Gebäudehülle – beispielsweise andere und anspruchsvollere Bedien- und Wartungsverfahren erfordern – was in diesem Zusammenhang eine erhöhte händische und mechanische Lüftung bedeutet.

Ein CR-Contracting-Modell bietet ein Instrument zur Schaffung von Anreizen zur Optimierung der Funktion über die Lebens- bzw. Projektdauer einschließlich der Betriebsphase des Gebäudes, denn der EDL ist nicht nur verantwortlich für den Bau der Maßnahmen, sondern auch für dessen Betrieb und Wartung und das zu einem garantierten Preis. Daher hat der EDL gezwungenermaßen ein Interesse daran, für Qualitätssicherung an der Baustelle zu sorgen und eine angemessene Wartung durchzuführen.

Zusammenfassend sind die Schlüsselmerkmale des CR-ESC-Modells die folgenden:

- Ein CR-ESC-Partner plant und führt Energiesparmaßnahmen einschließlich der Baumaßnahmen für Gebäude durch und ist während der gesamten Vertragsdauer für deren Funktion, Betrieb und Wartung verantwortlich.
- Je nach Umsetzungsmodell handelt es sich beim Contractingpartner, welcher die Maßnahmen durchzuführen hat, entweder um einen Generaldienstleister (GDL), einen Generalplaner (GP) oder einen Energiedienstleister (EDL).
- Der EDL muss Energiekosteneinsparungen gegenüber einer gegenwärtigen Energiekosten-Baseline garantieren. Weitere Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente wie die Garantie eines Wärmekomforts, von Betrieb & Wartung oder einer Emissionsreduktion können inkludiert sein.¹⁵
- Die typische ESC-Vertragsdauer beträgt 10 Jahre. Je nach ihrem Umfang können Investitionen in CR-ESC-Projekte nur teilweise aus künftigen Energiekosteneinsparungen refinanziert werden. Der Gebäudeeigentümer muss einen Teil der Investitionen direkt bezahlen, z. B. mit einem Baukostenzu-

¹⁵ Weitere Details finden Sie in Bleyl, J W; Baumgartner, B; Varga, M: Quality Assurance Instruments for Energy Services. EUROCONTRACT-Handbuch. Grazer Energieagentur. 2007.

schluss. Eine andere Option besteht in einer verlängerten Vertragsdauer von 15 – 25 Jahren. Auch Leasingfinanzierung kann eine Option sein und sollte in Erwägung gezogen werden. Bei Vertragsende kommen alle Einsparungen dem Auftraggeber zugute.

- Die Vergütung des EDL ist die Contractingrate und hängt von den erzielten Einsparungen ab. Bei einer mangelnden Leistung muss der EDL für den Fehlbetrag aufkommen. Zusätzliche Einsparungen werden zwischen den Partnern geteilt.

Auf der Grundlage der obigen Anmerkungen definieren wir „Umfassende Gebäudesanierungs-Energiespar-Contracting“ (CR-EPC) als:

Ein umfassendes Energiedienstleistungspaket, welches Baumaßnahmen inkludiert, und auf die garantierte Verbesserung der Energie- und Kosteneffizienz von Gebäuden abzielt. Ein Generaldienstleister, Generalplaner oder Energiedienstleister implementiert ein kundenspezifisches Paket von Energieeffizienz- und Sanierungsmaßnahmen und -dienstleistungen wie Planung, Bau, Betrieb & Wartung, (Vor-)Finanzierung oder Nutzermotivation und übernimmt technische und kaufmännische Risiken und Garantien für das Projekt. Die Maßnahmen werden teilweise aus garantierten künftigen Einsparungen der Energiekosten zurückgezahlt, jedoch mit (wesentlichen) Beiträgen durch den Gebäudeeigentümer.¹⁶

¹⁶ Seefeldt, F; Leutgöb, C: Energy Performance Contracting – Success in Austria and Germany. Dead End for Europe? Eceee paper id 5158. 2003.

4 Drei Basis-Modelle zur Umsetzung von umfassenden Sanierungsmaßnahmen durch Energie-Einspar-Contracting

4.1 Übersicht

Energie-Contracting und Aktivitäten zur umfassenden Sanierung können verschieden kombiniert werden und zwar abhängig von Faktoren wie den Umfang der Baumaßnahmen, die Anwendung von Funktions- oder Detailplanung und den Vergabe-Verpflichtungen der öffentlichen Körperschaften als öffentliche Auftraggeber (siehe Abbildung 4). Wir stellen drei verschiedene Ansätze zur Integration von Maßnahmen zur umfassenden Sanierung ins übliche ESC-Modell vor. Sie können sowohl im privaten, als auch im öffentlichen Bereich verwendet werden.

Die drei Ansätze können folgendermaßen zusammengefasst werden:

1. **Generaldienstleistermodell (GDL CR-ESC)**

In diesem Modell sind die meisten Sanierungsarbeiten und -dienstleistungen nicht in detaillierten Spezifikationen beschrieben. Stattdessen gibt der Gebäudeeigentümer funktionelle Spezifikationen mit der Definition der technischen, finanziellen, organisatorischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Leistungsanforderungen und der Rahmenbedingungen für die Durchführung der Maßnahmen an.

Alle Dienstleistungen, welche von der Gesamtoptimierung, Detailplanung und dem Bau über Betrieb & Wartung bis zu Nutzermotivation und Erfüllung der Qualitätsgarantien des Energie-Contractings während der gesamten Vertragsdauer reichen, werden an einen Generaldienstleister vergeben (GDL, bei welchem es sich um eine Gesellschaft bzw. ein Konsortium handeln kann).

2. **Generalplaner-Modell (GP CR-ESC)**

In diesem Modell kann der Gebäudeeigentümer Detaillösungen (z. B. Design der Fassade) für die umfassenden Sanierungsmaßnahmen spezifizieren. Der Gebäudeeigentümer beauftragt einen Generalplaner, der verantwortlich ist für die Gesamtoptimierung des Projekts, die Detailplanung, die Ausschreibungsunterlagen, die Überwachung und die Qualitätssicherung. Typischerweise schreibt der GP auf der Grundlage detaillierter Spezifikationen die Baumaßnahmen für das Gebäude (z. B. die Gebäudehülle) aus, während Energie-Contracting-Leistungen mit funktionellen Spezifikationen ausgeschrieben werden. Daher werden die Gebäude-Baumaßnahmen und die Energie-Contracting-Leistungen in gesonderten Verträgen vergeben. Grundsätzlich ist dieses Modell eine Kombination aus einem üblichen Bauverfahren (unabhängiger Planer + Bauunternehmen) und dem Energie-Contracting-Konzept.

3. **Refurbishment „Light“-EPC Modell (CR „Light“ ESC)**

Innerhalb dieses Modells können einzelne Baumaßnahmen für das Gebäude (wie die Isolierung der obersten Geschoßdecke) mit einem üblichen ESC-Vertrag durchgeführt werden. Wenn weniger als die Hälfte der Kosten für das Gesamtprojekt den Baumaßnahmen zugewiesen werden kann, kann der Gebäudeeigentümer im Ausschreibungsprozess detaillierte Spezifikationen dafür definieren.

Ein EDL erhält einen Energie-Contracting-Vertrag, sorgt für Gesamtoptimierung, Detailplanung und Betrieb & Wartung und bietet alle Garantien an. Der Hauptunterschied zum Generaldienstleister besteht im kleineren Umfang der Baumaßnahmen. Da nur einfache Baumaßnahmen einbezogen werden, schlagen wir vor, dieses Modell als Refurbishment „Light“ Modell (CR „Light“ ESC) zu bezeichnen.

Auf jeden Fall ist als erster Schritt eine vorläufige Planung des CR-ESC-Projekts erforderlich. Für die Auswahl des geeigneten Umsetzungsmodells kann das unten abgebildete Flussdiagramm als Leitfaden dienen.

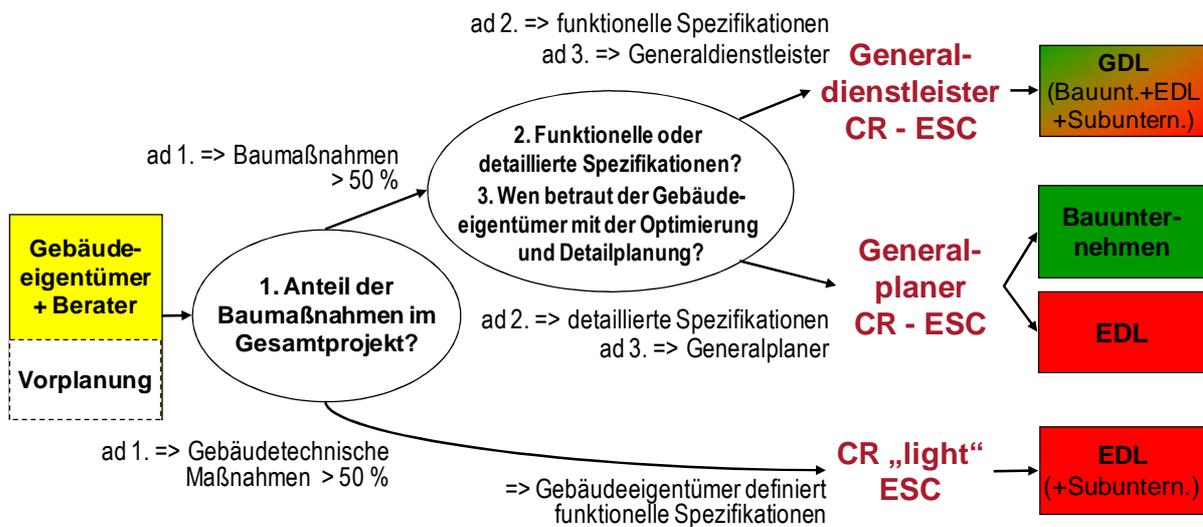


Abbildung 5 – Flussdiagramm zur Auswahl des CR-ESC-Modells

Wenn das Projekt vorwiegend aus gebäudetechnischen Maßnahmen besteht, kann das Refurbishment „Light“-Modell verwendet werden. Umfasst das Projekt jedoch vor allem Baumaßnahmen, wie dies in den meisten umfangreichen Sanierungsprojekten der Fall ist, muss das „Generalplaner“- bzw. „Generaldienstleister“-Modell angewendet werden. Das „Generalplaner“-Modell sollte verwendet werden, wenn der Gebäudeeigentümer Detaillösungen spezifizieren möchte. Andernfalls muss der Gebäudeeigentümer entscheiden, wen er mit der Optimierung und Detailplanung betrauen möchte: den Generaldienstleister oder den Generalplaner?

Die folgenden Aspekte und Auswirkungen der drei Basis-Modelle werden in den folgenden Kapiteln genauer beschrieben:

- Hauptmerkmale der Modelle (Zusammenfassung)
- Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen
- Auswirkungen auf die Auftragsvergabe (vor allem für Kunden im öffentlichen Bereich)
- Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente
- Vorteile und Nachteile der verschiedenen Modelle

Nicht abgedeckt sind Aspekte wie Finanzierungsmöglichkeiten¹⁷, Förderungssysteme, Amortisationszeiten für verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Gebäudeeffizienz, Details über vertragliche Garantien und Qualitätsversicherungsinstrumente¹⁸ bzw. CR-Modellverträge.

Natürlich erfordert jedes Projekt die Anpassung des Umsetzungsmodells und Vertrags an die jeweiligen Projektbedingungen (vergleiche Abbildung 2).¹⁹

4.2 Generaldienstleister CR-ESC-Modell (GDL CR-ESC)

In diesem Modell sind die meisten umfassenden Sanierungsarbeiten und -dienstleistungen nicht in detaillierten Spezifikationen beschrieben. Stattdessen gibt der Gebäudeeigentümer funktionelle Spezifikationen mit der Definition der technischen, finanziellen, organisatorischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Leistungsanforderungen und der Rahmenbedingungen für die Durchführung der Maßnahmen an.

Alle Dienstleistungen, welche von der Gesamtoptimierung, Detailplanung und dem Bau über Betrieb & Wartung bis zu Nutzermotivation und Erfüllung der Qualitätsgarantien des Energie-Contractings während der gesamten Vertragsdauer reichen, werden an einen Generaldienstleister vergeben, bei welchem es sich um eine Gesellschaft bzw. ein Konsortium handeln kann.

Hauptmerkmale	Generaldienstleister CR-ESC-Modell
Beispiele für Maßnahmen:	Umfassende Gebäudesanierung, z. B. in Verbindung mit Sale- & Lease Back (Public-Private-Partnership)-Projekten
Anteil der Baumaßnahmen:	Mehr als 50 % des gesamten Projektvolumens ²⁰
Projektspezifikationen und Ausschreibung:	Funktionelle Spezifikationen > 50 % des Projektvolumens => Verhandlungsverfahren
Gesamtoptimierung und detaillierte Projektplanung:	Generaldienstleister (Einzelunternehmen oder Konsortium)
Durchführung der Maßnahmen:	Generaldienstleister (Einzelunternehmen oder Konsortium)
Finanzierung:	Individuelle Kombination aus ESC-Einspargarantie + Baukostenzuschuss + Drittfinanzierung + Förderprogrammen

Tabelle 1 – Hauptmerkmale des Generaldienstleister CR-ESC-Modells

¹⁷ Siehe Fußnote 13

¹⁸ Mehr Details über Qualitätssicherungsinstrumente siehe Fußnote 15

¹⁹ Einige Energieagenturen und unabhängige Berater haben sich darauf spezialisiert, diese Art der Beratung anzubieten, z. B. Grazer Energieagentur GmbH und andere Eurocontract-Partner.

²⁰ > 50 % Baumaßnahmen bei Gebäuden treffen bei den meisten umfassenden Sanierungsprojekten zu.

4.2.1 Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

In diesem Fall ist der Gebäudeeigentümer nicht verpflichtet bzw. hat nicht das Expertenwissen, um das Gesamtprojekt im Detail zu planen, zu optimieren und zu koordinieren. Ein interner Projektkoordinator bzw. externer Berater erbringt die Beratung und koordiniert die vorläufige Projektplanung, den Ausschreibungsprozess und die Abnahme und Kontrolle der Leistungen.

Dieser Koordinator vertritt tatsächlich die Interessen des Gebäudeeigentümers, initiiert ein Ausschreibungsverfahren im Verhandlungsverfahren auf der Grundlage von funktionellen Spezifikationen und wählt einen geeigneten Generaldienstleister aus.

Das folgende Diagramm zeigt die Vertragsbeziehungen für das GDL CR-ESC-Modell:

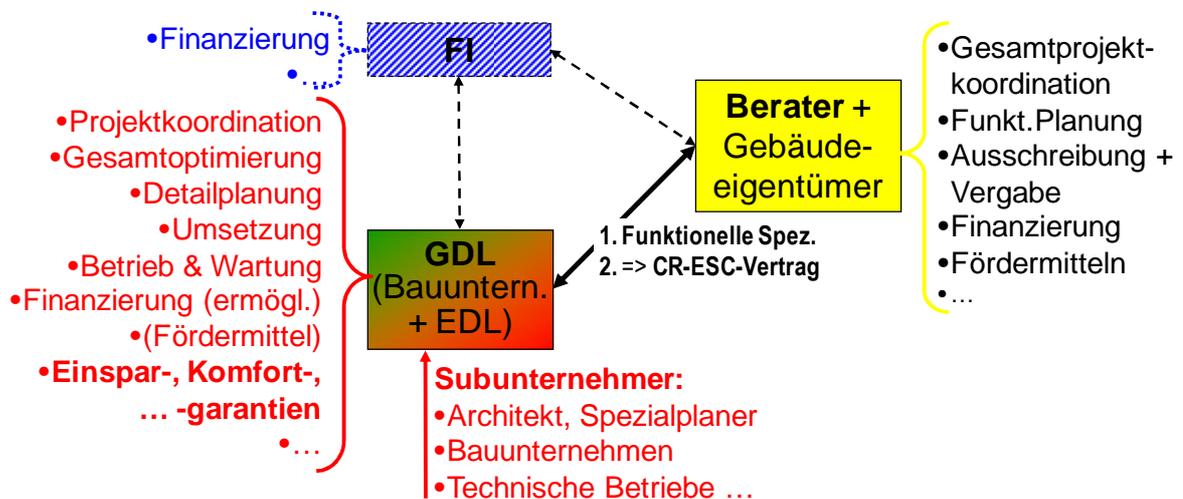


Abbildung 6 – Generaldienstleister CR-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

Der Generaldienstleister trägt die Verantwortung für das gesamte Projektergebnis von der Gesamtoptimierung, Detailplanung und Umsetzung bis zum Betrieb & der Wartung und der Koordination der Subunternehmer. Er muss Energieeinspar-, Komfort- und andere Leistungsgarantien für die Ergebnisse des Gesamtprojekts abgeben und muss vielleicht auch die Finanzierung und Akquisition von Fördermittel ermöglichen. Dies erfordert spezielles Know-How, Erfahrung und ein gutes interdisziplinäres Verständnis der verschiedenen Projektelemente sowie einen soliden finanziellen Hintergrund.

Beim Generaldienstleister kann es sich um eine übliches Bauunternehmen oder einen üblichen EDL handeln. Oft agiert ein Konsortium²¹ als Generaldienstleister. Die meisten solcher Konsortien bestehen aus einem Bauunternehmen und einem EDL und erbringen die vertraglich geforderten Leistungen gemeinsam. Oft wird die Vertragsbeziehung zwischen den beiden Parteien aufgelöst, nachdem alle Maßnahmen durchgeführt wurden. Dann übernimmt eine der Firmen die restlichen vertraglichen

²¹ Ein Konsortium ist eine Projektpartnerschaft mit dem Ziel der Bündelung von Ressourcen, um einen Vertrag zu erfüllen, wobei jedes Unternehmen gesamtschuldnerisch für das gesamte Projekt haftet. Ein Unternehmen agiert als Ansprechpartner und vertritt das Konsortium nach außen. Ein internes Partnerschaftsabkommen regelt die Beziehung zwischen den Unternehmen.

Rechte und Pflichten. Ein GDL-Konsortium ist vor allem dann eine geeignete Lösung, wenn die Unternehmen, aus denen sich das Konsortium zusammensetzt, in der Vergangenheit erfolgreich zusammengearbeitet haben.

Der Generaldienstleister muss über die behördlichen Genehmigungen und Berechtigungen verfügen, welche für die Projektaktivitäten erforderlich sind. In Österreich beispielsweise muss der Generaldienstleister die Gewerbeberechtigung eines Bauträgers haben, um umfangreiche Bautätigkeiten durchzuführen, und muss eine Gewerbeberechtigung als Heizungs-/Lüftungstechniker bzw. Gastechner oder Installateur haben, um energietechnische Systeme zu installieren und instand zu halten.

Der Generaldienstleister kann andere Projektpartner wie Architekten, spezialisierte Planer, Bauunternehmen oder technische Betriebe als Subunternehmer beschäftigen. Da der Gebäudeeigentümer nur einen Generaldienstleister-Vertrag abschließt, hat er nur einen Projektpartner, mit dem er zusammenarbeiten muss und verringert so die Anzahl der Schnittstellen für sich.

Finanzdienstleistungen werden im Diagramm gesondert angezeigt. Denn, wie die Erfahrung gezeigt hat, ist es für die meisten Energie-Contracting-Projekte sinnvoll, zwischen Finanzierung und Energiedienstleistungen zu unterscheiden. „EDL sind Experten in technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Angelegenheiten des Energie-Contractings, womit sie beauftragt werden sollten. Die Finanzierung ist nicht unbedingt ihr Hauptgeschäft. EDL können als Vermittler für Finanzierungsösungen in Betracht gezogen werden. In vielen Fällen ist es sinnvoll, eine Finanzierungsinstitution (FI) als Dritten einzubeziehen, damit diese Finanzierungsangelegenheiten und -risiken übernimmt.“²² Dies gilt für alle drei hier vorgestellten Modelle.

CR-ESC-Projekte mit umfassenden Sanierungsmaßnahmen haben typischerweise Amortisationszeiten von mehr als 10 Jahren und erfordern entweder eine Ko-Finanzierung seitens des Gebäudeeigentümers mittels Teilzahlung der Investitionskosten oder eine verlängerte Vertragsdauer von bis zu 25 Jahren.

4.2.2 Auswirkungen auf die Vergabe von Aufträgen (vor allem für Kunden des öffentlichen Sektors)

In der Praxis werden die meisten ESC-Projekte in einem Verhandlungsverfahren ausgeschrieben. Dennoch sind hier Anmerkungen im Hinblick auf die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit des Verhandlungsverfahrens angebracht. Das Vergaberecht verlautbart, dass die Durchführung eines Verhandlungsverfahrens die Ausnahme ist und nicht die Regel. Diese Ausnahme unterliegt Voraussetzungen, die im Bundesvergabegesetz definiert sind. Für Energie-Contracting muss die folgende Voraussetzung erfüllt sein: „Eine vorherige und globale Preisgestaltung ist auf Grund der Beschaffenheit oder wegen der mit der Leistungserbringung verbundenen Risiken nicht möglich.“²³

Das bedeutet übersetzt in die Vergabepaxis folgendes:

1. Dem Bieter muss genügend Gestaltungsfreiheit für die Ausformulierung seines Angebots eingeräumt werden (z. B. Auswahl von durchzuführenden EE-

²² Bleyl, J W; Suer, M: Comparison of Different Finance Options for Energy Services. In: light+building. International Trade Fair for Architecture and Technology. Frankfurt a. Main, 2006.

²³ BVergG 2006 § 30 (2) Bundesvergabegesetz

Maßnahmen). „Genügend Gestaltungsfreiheit“ erfordert, dass bei mindestens 50 % der Projektkosten Verhandlungen möglich sein müssen. Die Projektkosten werden auf der Grundlage der vorläufigen Planung berechnet (die Formel finden Sie im Kapitel CR „Light“ ESC Modell, Abbildung 9).

2. Um genug Gestaltungsfreiheit zu gewähren, müssen die Angebotsdokumente mit funktionellen Spezifikationen formuliert sein (im Gegensatz zu den detaillierten Spezifikationen), welche die technischen, finanziellen, organisatorischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Leistungserfordernisse und Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Maßnahmen definieren.
3. Das Verhandlungsverfahren muss sowohl dem Bieter als auch der vergebenden Stelle tatsächlich Verhandlungen ermöglichen.

Können diese Anforderungen nicht erfüllt werden, so müssen Kunden des öffentlichen Sektors das Projekt mit dem Generalplaner oder dem CR „Light“ Modell durchführen.

4.2.3 Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente

Der Generaldienstleister übernimmt während der Vertragsdauer die technischen und wirtschaftlichen Durchführungs- und Betriebsrisiken und gibt Leistungsgarantien für die Ergebnisse des Gesamtprojekts ab.

Typischerweise wird die Hauptgarantie für die Energiekosteneinsparungen in Bezug auf eine Referenz-Baseline gegeben. Gleichzeitig werden Komfortstandards wie Mindest- und Höchstwerte für Raumtemperaturen und Luftfeuchtigkeit definiert und müssen eingehalten werden. Demzufolge liegt es im eigenen Interesse des Generaldienstleisters die Heizung, Lüftung und andere technische Systeme der Anlage effizient zu gestalten und zu betreiben, denn seine Vergütung hängt von der Erfüllung der abgegebenen Einspargarantie ab.

Andere Garantien werden typischerweise für Investitionskosten, für Reaktionszeiten bei Störungen oder für (ökologische) Leistungsanforderungen von eingebauten Materialien und Geräten definiert.

Grundsätzlich können der Umfang und die Details der Garantien in einem Energie-Contracting-Dienstleistungspaket individuell für jedes Projekt vereinbart werden. Das Ziel ist es, wirtschaftliche und technische Leistungsrisiken an den EDL zu übertragen und messbare Garantien, wie sie oben beschrieben sind, einzufordern (siehe auch Abbildung 2).

Aufgrund ihrer rechtlichen Beschaffenheit müssen Konsortien garantieren, dass sie alle Lieferungen und Garantien kollektiv erfüllen und zwar unabhängig von ihren einzelnen Verantwortungsbereichen. Ihre Beziehungen innerhalb des Konsortiums werden in den Gesellschaftsverträgen geregelt. Unternehmen, die außerhalb des Generaldienstleister-Vertrags involviert sind, haben eine Haftung, die auf die gesetzlich verpflichtenden (inbegriffenen) Gewährleistungen beschränkt ist.

4.2.4 Vorteile des Modells

Das GDL CR-ESC-Modell bietet folgende Vorteile, zusätzlich zu den bekannten Vorteilen des Energie-Contractings im Allgemeinen, welche hier nicht gesondert angegeben sind:

- + „Alles aus einer Hand“: Der Generaldienstleister übernimmt die Koordination und gibt Garantien für das gesamte CR-ESC-Projekt einschließlich aller Schnittstellen und der Gesamtausführung. Eine integrierte Lösung wird von einem Experten angeboten, welcher über alle erforderlichen Kompetenzen verfügt und bei Bedarf auf spezialisierte Subunternehmer zurückgreifen kann.
- + Die Leistung des Generaldienstleisters kann einfach beurteilt werden, indem die im CR-ESC-Vertrag vereinbarten Garantien bewertet werden. Weiters ist die Vergütung des Generaldienstleisters teilweise leistungsorientiert und bei unzureichender oder erhöhter Leistung mit einem Bonus-Malus-System versehen.
- + Die Finanzierung kann individuell gestaltet werden in Kombination einer ESC-Einspargarantie, eines Investitionskostenzuschusses durch den Gebäudeeigentümer, einer Drittfinanzierung durch ein Finanzierungsinstitut (oder EDL) und von Förderprogrammen.
- + Da der Generaldienstleister der einzige Projektpartner für die Umsetzung und den Betrieb aller Sanierungsmaßnahmen ist, sind die Schnittstellenprobleme für den Gebäudeeigentümer verringert.

Im Falle eines Konsortiums agiert nur ein Mitglied als externer Ansprechpartner für den Gebäudeeigentümer, aber alle Kooperations-Partner sind für die Erfüllung aller Leistungen verantwortlich (solidarische Haftung).

4.2.5 Nachteile des Modells

Das GDL CR-ESC-Modell hat folgende mögliche Nachteile, zusätzlich zu den bekannten Nachteilen des Energie-Contractings:

- Sanierungsmaßnahmen mit detaillierten Spezifikationen, welche typischerweise Baumaßnahmen wie beispielsweise Fassaden sind, sind auf weniger als 50 Prozent des gesamten Projektwertes beschränkt.
- Der Gebäudeeigentümer ist stark abhängig vom Generaldienstleister. Detaillierte Controlling- und Managementoptionen während der Projektplanungs- und Umsetzungsphase sind begrenzt. Das heißt, dass der Gebäudeeigentümer ausreichend Vertrauen in die Fähigkeiten des Generaldienstleisters haben muss und zusätzlich angemessene Qualitätssicherungsinstrumente einsetzen muss. Eine Lösung besteht darin, bei kritischen Projektschritten ein zweites Gutachten von unabhängigen Beratern einzufordern.
- Der Generaldienstleister berechnet üblicherweise einen Generaldienstleister-Zuschlag dafür, dass er das Gesamtprojekt koordiniert und die Verantwortung dafür übernimmt. Gleichzeitig ist der Preisdruck für die Subunternehmer höher als bei einem direkten Vertrag mit dem Gebäudeeigentümer. Im Allgemeinen bevorzugt das Generaldienstleister-Modell größere Unternehmen und kann nachteilig für kleine und mittlere Unternehmen (KMU's) oder regionale Unternehmen sein.
- Bei einem Generaldienstleister-Konsortium liegen die Projektakquisition und langfristige Vertragserfüllung oft beim EDL und nicht beim Baupartner des Konsortiums, auch wenn das Bauvolumen über das EDL-Vertragsvolumen hinausgeht.

- Zwischen dem Generaldienstleister und den Subunternehmern oder Konsortiumspartnern kann es zu möglichen Interessenskonflikten im Hinblick auf die Umsetzungsqualität kommen. Denn der Generaldienstleister konzentriert sich auf die Erfüllung der langfristigen Erfüllungsgarantien und die Minimierung der Projektzykluskosten, während sich der Subunternehmer auf die Abnahme direkt nach der Bauphase fokussiert.
- Die Anzahl der qualifizierten Generaldienstleister für umfassende Sanierung, welche mit dem Energie-Contracting-Konzept vertraut sind, ist in den meisten Märkten begrenzt. Marktentwicklungsaktivitäten können erforderlich sein, um die Akteure am Markt mit dem CR-ESC-Konzept und dem funktionellen Ausschreibungsverfahren vertraut zu machen.

Die Anwendbarkeit und Bewertung der beschriebenen Vor- und Nachteile müssen auf individueller Projektbasis bestimmt werden und eventuell in verschiedene Länder und Regionen angepasst werden.

4.3 Generalplaner-CR-ESC-Modell (GP CR-ESC)

In diesem Modell kann der Gebäudeeigentümer Detaillösungen für die Baumaßnahmen, wie das detaillierte Design der Sanierung der Gebäudehülle, spezifizieren. Der Gebäudeeigentümer beauftragt einen Generalplaner, welcher für die gesamte Projektoptimierung, Detailplanung, Spezifikationen, Ausschreibungsmanagement, Überwachung und Qualitätssicherung verantwortlich ist.

Typischerweise schreibt der Generalplaner die Baumaßnahmen für das Gebäude auf der Grundlage von Detailspezifikationen aus; während EDL-Leistungen mit funktionellen Spezifikationen angeboten werden. Somit werden die Baumaßnahmen und die EDL-Leistungen in gesonderten Verträgen vergeben.

Grundsätzlich ist dieses Modell eine praxisorientierte Kombination aus einem üblichen Bauverfahren und dem Energie-Contracting-Konzept.

Hauptmerkmale	Generalplaner-CR-ESC-Modell
Beispiele für Maßnahmen:	Umfassende Gebäudesanierung einschließlich von Fassaden- und Gebäudetechnik
Anteil der Baumaßnahmen:	Mehr als 50 % des gesamten Projektvolumens
Projektspezifikationen und Ausschreibung:	Baumaßnahmen: detaillierte Spezifikationen => übliche Auftragsvergabe EDL: funktionelle Spezifikationen => Verhandlungsverfahren
Gesamtoptimierung und detaillierte Projektplanung:	Generalplaner
Durchführung der Maßnahmen:	Baufirma und EDL

Finanzierung:

Individuelle Kombination aus ESC-Einspargarantie + Investitionskostenzuschuss + Drittfinanzierung + Förderprogrammen

Tabelle 2 – Hauptmerkmale des Generalplaner-CR-ESC-Modells

Aus Sicht des Vergabegesetzes kann ein Verhandlungsverfahren nur für die EDL-Leistungen angewandt werden, nicht für die Baumaßnahmen (siehe 3.2.2).

Die anderen, beim GC CR-ESC-Modell dargestellten Auswirkungen auf Beschaffung, Finanzierung, Amortisationszeiten und behördliche Genehmigungen für die Akteure gelten auch hier.

4.3.1 Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

In diesem Fall möchte der Gebäudeeigentümer detaillierte Spezifikationen für die meisten Sanierungsmaßnahmen abgeben. In der Praxis handelt es sich dabei typischerweise um eine Detailplanung für die Sanierung der Gebäudehülle.

Ein zweiter Grund für die Wahl des GP CR-ESC-Modells könnte sein, dass der Gebäudeeigentümer lieber einen unabhängigen Planer mit der Gesamtoptimierung, Detailplanung und Überwachung der Sanierungsmaßnahmen betraut.

Der Generalplaner (z. B. ein Bau- oder Wirtschaftsingenieur oder Architekt) vertritt die Interessen des Gebäudeeigentümers. Er ist verantwortlich für die Beratung des Gebäudeeigentümers, die Gesamtoptimierung des Projekts, Detail- und Funktionsplanung, Auftragsbeschaffung und Vergabe, Überwachung, Abnahme und Qualitätssicherung von Baumaßnahmen und nicht zuletzt für die Gesamtkoordination des Projekts. Diese Agenda kann ausgeweitet werden auf die Akquisition von Subventionen bzw. andere Aufgaben.

Der Generalplaner muss über interdisziplinäre Kompetenzen und Erfahrungen in der Gesamtoptimierung, Durchführung und Koordination von umfassenden Sanierungs- und Energie-Contracting-Projekten verfügen. Umfassende Gebäudesanierung erfordert einen integrierten Planungsansatz, welcher die wechselseitigen Auswirkungen der verschiedenen Gebäudetechnologien aufeinander berücksichtigt.

Die Aufgabe des Generalplaners ist es, Bauleistungskriterien wie die Luftdichtheit oder den maximalen Wärmebedarf z.B. $< 30 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$, auf welchen der EDL seine Leistungsgarantien aufbauen kann, zu planen und sicherzustellen.

Das folgende Diagramm zeigt die Vertragsbeziehungen für das GP CR-ESC-Modell:

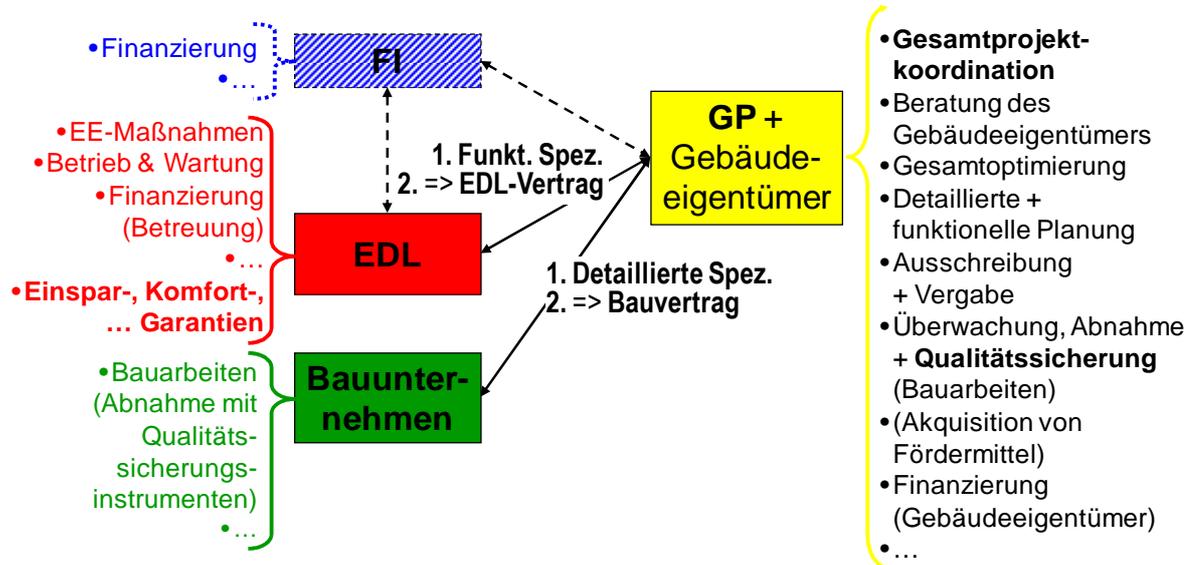


Abbildung 7 – Generalplaner CR-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

Nach Fertigstellung der Planung werden Baumaßnahmen und Energiedienstleistungen in gesonderten Verträgen vergeben. Die Baumaßnahmen werden typischerweise detailliert geplant und auf der Grundlage von Detailspezifikationen an eine Baufirma vergeben.

Besondere Beachtung muss der Definition und Kontrolle von Leistungskriterien und Qualitätssicherungsinstrumenten (QSI) geschenkt werden. Der Vertrag muss verpflichtende QSI wie thermografische Bilder, Luftdichtheitsmessungen, Betriebsanleitungen und Expertenberichte bzw. erweiterte Haftungen enthalten (siehe 4.2.3).

Energiedienstleistungen werden typischerweise mit einem Verhandlungsverfahren auf der Grundlage von funktionellen Spezifikationen vergeben. Diese Spezifikationen müssen detaillierte (Leistungs-)Daten der Baumaßnahmen beinhalten, welche von anderen Partnern durchgeführt werden. Somit kann der EDL für das gesamte Sanierungsprojekt Leistungsgarantien berechnen. Der EDL übernimmt Betrieb & Wartung der gesamten Sanierungsmaßnahmen. Der CR-ESC-Vertrag wird zwischen dem Gebäudeeigentümer und dem EDL abgeschlossen.

Bei diesem Modell ist die Auswahl des Generalplaners besonders wichtig, berücksichtigt man den Umfang seiner Verantwortung. Zur Vergabe des Generalplanerauftrags ist es möglich, quantitative und qualitative Vergabekriterien zu definieren. Mit Hilfe einer Kosten-Nutzen-Analyse können die quantitativen Kriterien (z. B. Beratungsgebühren) und die qualitativen Kriterien (z. B. Konzeptentwürfe oder Referenzen) kombiniert, gewichtet und bewertet werden.²⁴

4.3.2 Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente

Die Verantwortung für das Gesamtprojekt wird geteilt zwischen dem Generalplaner und dem EDL. Der Generalplaner ist verantwortlich für die Gesamtkoordinati-

²⁴ Siehe Bleyl, J W. Evaluation of tenders with a cost-benefit analysis. Eurocontract Training Session. Berlin, 2006.

on, -optimierung und -planung des Projekts. Er ist dem Gebäudeeigentümer vertraglich dazu verpflichtet, die vereinbarten Standards und Leistungskriterien zu erfüllen. Daher ist es empfehlenswert, in den Generalplanervertrag messbare Erfolgskriterien einzubauen. Zumindest müssen die Dienstleistungen des Generalplaners von einer Haftpflichtversicherung abgedeckt sein.

Die Qualität der Baumaßnahmen muss vom Generalplaner kontrolliert und sichergestellt werden. Er muss dem EDL den Nachweis über die Umsetzungsqualität der Baumaßnahmen erbringen, z. B. indem er thermografische Überprüfungen, Luftdichtheits-Tests, Expertenberichte, Simulationen und ähnliche Qualitätssicherungsinstrumente vorlegt.²⁵

Der EDL muss für die gesamten Gebäudemaßnahmen Leistungsgarantien abgeben, wie sie im Generaldienstleister-Modell beschrieben sind, und zwar basierend auf den EDL-Leistungen sowie den Baumaßnahmen.

Um die Optimierung des Projektablaufs und die Umsetzungsqualität sicherzustellen, ist es empfehlenswert, den EDL in einer frühen Phase ins Projekt einzubinden und dem EDL ein Mitspracherecht und einen Kontrollstatus einzuräumen.

Die Baufirma garantiert, dass die verwendeten Materialien und die Einbaumethoden den Qualitätsanforderungen entsprechen. Gewährleistungen beschränken sich typischerweise auf die gesetzlich vorgeschriebene Gewährleistung.

4.3.3 Vorteile des Modells

Dieses Modell ist dem etablierten standardmäßigen Planungs- und Umsetzungsverfahren für Gebäudesanierungsmaßnahmen am nächsten. Im Vergleich zum Generaldienstleister-Modell bietet das GP CR-ESC-Modell die folgenden Vorteile:

- + Der Gebäudeeigentümer hat entweder selbst oder über den Generalplaner mehr Kontrolle über die Detailplanung und Umsetzungsschritte des Projekts.
- + Die Projektkoordinierungskosten sind voraussichtlich geringer als die des GDL CR-ESC-Modells, weil es keinen Generaldienstleister-Zuschlag gibt. Andererseits sind die Kosten für den Generalplaner zu berücksichtigen.
- + Der Standard-Ausschreibungsprozess mit Detailspezifikationen ist für Baufirmen vorteilhaft, da es für sie einfacher ist, Angebote für klar definierte Baumaßnahmen zu legen, vor allem wenn sie keine funktionsbezogenen Ausschreibungen gewohnt sind. Weiters ist es einfacher, an spezialisierte Unternehmen Subaufgaben für Einzel- oder Spezialmaßnahmen zu vergeben.

Wie bei anderen CR-ESC-Modellen kann die Finanzierung individuell aus einer Kombination einer ESC-Einspargarantie, eines Investitionskostenzuschusses durch den Gebäudeeigentümer, einer Drittfinanzierung durch ein Finanzierungsinstitut (oder eines EDL) und von Subventionsprogrammen zusammengesetzt sein.

4.3.4 Nachteile des Modells

Das Generalplaner-CR-ESC-Modell hat die folgenden möglichen Nachteile gegenüber dem Generaldienstleister-Modell:

²⁵ Zusätzliche Qualitätssicherungsinstrumente können von den IPMVP-Protokollen abgeleitet werden, welche unter www.evo-world.org/ heruntergeladen werden können.

- Der Gebäudeeigentümer ist stark abhängig von der Qualität und Kreativität des Generalplaners, der im Gegenzug nicht für die langfristigen Ergebnisse und den Betrieb des Gebäudes verantwortlich ist, im Gegensatz zum Generaldienstleister oder EDL. Nur die Leistung des EDL kann anhand der Erfüllung der Garantien leicht beurteilt werden und die Vergütung ist leistungsorientiert und beruht auf einem Bonus-Malus-System.
- Es gibt mehr Schnittstellen mit möglichen Problemen als im GDL CR-ESC-Modell, z. B. beim Übergang von der Bauphase zur Betriebsphase. Vor allem die Tatsache, dass der EDL Garantien für die Effizienz des Gesamtgebäudes einschließlich der Baumaßnahmen übernimmt, kann kritisch sein.
- Garantien für die Baumaßnahmen beschränken sich typischerweise auf die gesetzlich geforderte Gewährleistung im Gegensatz zu Langzeitgarantien über die gesamte Projektzeit in einem CR-ESC-Vertrag.
- Im Allgemeinen gibt es hier weniger Anreize für innovative Lösungen, weil Detailspezifikationen weniger Spielraum für den Wettbewerb der Ideen zwischen den Bietern lassen. Die Innovation ist zumeist abhängig von der Initiative des Generalplaners.
- Die Anzahl der qualifizierten Generalplaner für umfassende Sanierung, welche mit dem Energie-Contracting-Konzept vertraut sind, ist auf den meisten Märkten begrenzt.

Die Anwendbarkeit und Bewertung der beschriebenen Vor- und Nachteile müssen auf individueller Projektbasis bestimmt werden und in verschiedenen Ländern und Regionen angepasst werden.

4.4 Refurbishment "Light"-ESC-Modell (CR "Light"-ESC)

Bei diesem Modell können einzelne bzw. kleinere Baumaßnahmen für Gebäude, wie zum Beispiel die Isolierung der obersten Geschoßdecke, innerhalb eines üblichen ESC-Vertrags durchgeführt werden. Wenn weniger als die Hälfte der Gesamtprojektkosten Baumaßnahmen zuzuordnen sind, kann der Gebäudeeigentümer dafür für den Ausschreibungsprozess Detailspezifikationen definieren.

Ein EDL wird mit einem Energie-Contracting Vertrag auf der Grundlage von funktionalen Spezifikationen beauftragt und übernimmt die Gesamtoptimierung, die Detailplanung, den Betrieb und die Wartung und gibt Leistungsgarantien ab.

Der Hauptunterschied zum GDL CR-ESC-Modell liegt am geringeren Umfang der Baumaßnahmen. Da nur einfache bzw. nicht maßgebliche Baumaßnahmen inkludiert sind, schlagen wir vor, dieses Modell als Refurbishment „Light“-ESC-Modell zu bezeichnen.

Hauptmerkmale	Refurbishment „Light“-ESC-Modell
Beispiele für Maßnahmen:	Effiziente Gebäudetechnologien + Isolierung der obersten Geschoßdecke, Fensterreparatur ...

Anteil der Baumaßnahmen:	Weniger als 50 % des Gesamtprojektvolumens
Projektspezifikationen und Ausschreibung:	Funktionelle Spezifikationen > 50 % des Projektvolumens => Verhandlungsverfahren
Gesamtoptimierung und detaillierte Projektplanung:	Energiedienstleister (EDL)
Durchführung der Maßnahmen:	Energiedienstleister (EDL)
Finanzierung:	ESC-Einspargarantie + Förderprogramme (Investitionskostenzuschuss + Drittfinanzierung auf Anfrage)

Tabelle 3 – Hauptmerkmale des Refurbishment „Light“-ESC-Modells

4.4.1 Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

Die Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen sind weitgehend gleich dem GDL CR-ESC-Modell. Der Hauptunterschied liegt im Ausmaß der Baumaßnahmen für die Gebäude. Die Rolle des Generaldienstleisters kann von einem gewöhnlichen EDL übernommen werden, welcher eine Baufirma als Subvertragsnehmer für die Baumaßnahmen beauftragen kann.

Die Vertragsbeziehungen im CR „Light“-ESC-Modell sind wie folgt:

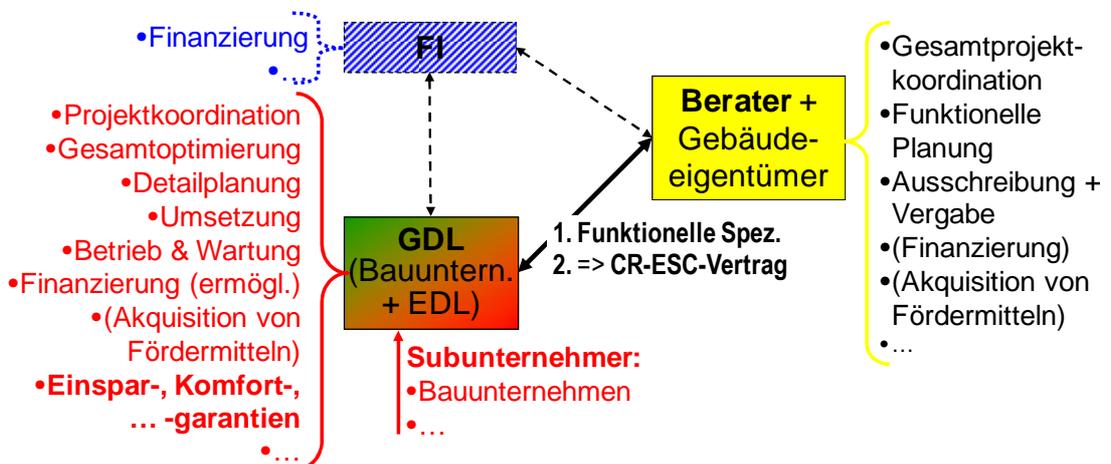


Abbildung 8 – Refurbishment „Light“-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen

Der EDL ist verantwortlich für Gesamtoptimierung, Detailplanung, Durchführung der Maßnahmen, Betrieb und Wartung, Vergabe von Subaufträgen, Erzielung der Energieeinsparungen, Komfort- und andere Garantien und kann auch die Finanzierung oder die Akquisition von Subventionen bereitstellen bzw. vereinfachen.

Der EDL muss über die behördlichen Genehmigungen und Berechtigungen verfügen, welche für die Projektaktivitäten erforderlich sind. Je nach dem Umfang der Bauaktivitäten können Gewerbeberechtigungen eines Heizungs-/Lüftungstechnikers

bzw. Gastechnikers oder Installateurs zum Einbau und zur Wartung der Gebäudetechnik ausreichend sein.

CR-ESC-Projekte mit einzelnen Baumaßnahmen haben typischerweise Rückzahlungsperioden von 10 Jahren und können eine kleine Co-Finanzierung seitens des Gebäudeeigentümers in Form einer Teilzahlung der Investitionskosten erfordern.

4.4.2 Auswirkungen auf die Vergabe von Aufträgen (vor allem für Kunden aus dem öffentlichen Bereich)

Ein CR „Light“-ESC Vertrag kann nur mit einem Verhandlungsverfahren vergeben werden, wenn die gesetzlichen Vergabevoraussetzungen – wie sie im GDL CR-ESC-Modell beschrieben werden – erfüllt werden. Der Berater muss sicherstellen, dass mehr als 50 % der Leistungen mit funktionellen Spezifikationen ausgeschrieben werden, welche genügend Gestaltungsfreiheit für die Ausformulierung der Angebote einräumen. Tatsächlich werden funktionelle Spezifikationen typischerweise für die gebäudetechnische Maßnahmen/Energiedienstleistungen (> 50 %) und detaillierte Spezifikationen für die Baumaßnahmen des Gebäudes angegeben.

Um den Wert der Maßnahmen zu berechnen, welche Verhandlungen ermöglichen, muss der Wert der Baumaßnahmen und der anderen Maßnahmen, die detailliert beschrieben werden, vom Gesamtprojektwert (über die gesamte Projektdauer) abgezogen werden. Dies erfolgt unter Verwendung der folgenden Formel:

<ul style="list-style-type: none"> + \sum Contracting-Raten (über die gesamte Vertragslaufzeit exkl. Zinsen) + Co-Finanzierung durch den Gebäudeeigentümer + Drittfinanzierung durch ein Finanzierungsinstitut (exkl. Zinsen) + Fördermittel 	<ul style="list-style-type: none"> - Abbrucharbeiten - Errichtung Gebäude und Dächer - Türen und Fenster - Wärme- und Schallsolierung - Verputzen und Malerarbeiten - Verschiedenes - Alle weiteren detaill. Spez.
\sum Gesamtprojektwert	\sum Detaillierte Spezifik.
= \sum Wert der verhandelbaren Maßnahmen (beschrieben mit funktionellen Spezifikationen)	

Abbildung 9 – Berechnungsformel für den Wert verhandelbaren Maßnahmen

Die Gesamtkosten der Arbeiten und Dienstleistungen, die mit funktionellen Spezifikationen ausgeschrieben werden, müssen mehr als die Hälfte des Gesamtprojektwertes betragen, um die gesetzlichen Anforderungen an einem Verhandlungsverfahren zu erfüllen. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der vorläufigen Planungsergebnisse.

4.4.3 Vertragliche Garantien und Qualitätssicherungsinstrumente

Der EDL übernimmt (unter anderem) technische und wirtschaftliche Umsetzungs- und Betriebsrisiken und gibt Leistungsgarantien für die Ergebnisse des Gesamtprojekts über die gesamte Vertragsdauer (wie sie im GDL CR-ESC-Modell beschrieben werden).

4.4.4 Vorteile und Nachteile des Modells

Das Refurbishment „Light“-ESC-Modell bietet einige Vorteile gegenüber den beiden anderen CR-ESC-Modellen wie auch dem grundlegenden Standard ESC-Modell: Einzelne Baumaßnahmen des Gebäudes können, gleich wie standardmäßige Gebäudetechnik-ESC-Maßnahmen, innerhalb eines Standard-ESC-Modells durchgeführt werden.

Weiters bietet das Modell den üblichen Energiedienstleistern Zugang zu Gebäudesanierungs-Projekten, einschließlich von Baumaßnahmen, bei welchen das Expertenwissen der EDL integriert werden kann. Dies kann EDL den Zugang zu neuen und möglicherweise lukrativen Märkten für die Gebäudesanierung erleichtern.

Ein Nachteil dieses Modells besteht darin, dass alle Sanierungsmaßnahmen mit detaillierten Spezifikationen weniger als 50 Prozent des Gesamtprojektwertes ausmachen müssen. Andere wichtige Vor- und Nachteile sind denen des GDL CR-ESC-Modells ähnlich.

Wie bei den andern Modellen müssen die Anwendbarkeit und Bewertung der beschriebenen Vor- und Nachteile auf individueller Projektbasis bestimmt werden und eventuell in verschiedenen Ländern und Regionen angepasst werden.

5 Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Ausblick

Auf der Grundlage der vorherigen Kapitel können die folgenden Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen gegeben werden:

1. Die vorgeschlagenen CR-ESC-Modelle ermöglichen eine Kombination von kundenspezifischen Paketen von Bau- und Gebäudetechnikmaßnahmen mit den bekannten Garantien von Standard-ESC-Modellen und die Auslagerung technischer und wirtschaftlicher Risiken an EDL.
2. Generell sollte sich jeder Bauplanungs-Ansatz zuerst auf alle möglichen Bedarfsreduktions-Potenziale konzentrieren (einschließlich der Gebäudehülle). Erst im zweiten Schritt sollte der Bedarf so effizient wie möglich gedeckt werden.
3. Ein integrierter Energieeffizienz-Planungsprozess ist vor allem dann erforderlich, wenn erneuerbare Energieträger eingesetzt werden sollen. Beispielsweise wird eine Solare Kühlung kaum mit einer Kühlleistung von mehr als 40 W/m² umsetzbar sein.
4. Wir schlagen drei verschiedene Modelle für die Umsetzung einer umfassenden Sanierung mittels Energie-Contracting vor: ein Generaldienstleister-, ein Generalplaner- und ein Refurbishment "Light"-ESC-Modell. Alle drei vorgestellten CR-ESC-Modelle ermöglichen es, Maßnahmen zur (umfassenden) Gebäudesanierung mit den Vorteilen und Langzeitgarantien der Energie-Contracting-Modelle zu kombinieren.
5. Die Wahl des Umsetzungsmodells hängt hauptsächlich von drei Faktoren ab (vor allem für Gebäudeeigentümer aus dem öffentlichen Bereich):
 - Der Anteil der Bau- entgegen der Gebäudetechnikmaßnahmen im Vergleich zum gesamten Projektvolumen über die gesamte Vertragsdauer. Das hat vor allem Auswirkungen im Bereich des Vergabegesetzes (falls dieses anwendbar ist);
 - Ob funktionelle oder detaillierte Spezifikationen für die Vergabe der Energieeffizienzmaßnahmen erwünscht sind und ob diese Spezifikationen auch aus Sicht des Vergaberechts anwendbar sind; und
 - Wen der Gebäudeeigentümer mit der Detailplanung, Gesamtoptimierung und Überwachung des Projekts betrauen will: einen Generalplaner oder einen Generaldienstleister.

Die Einzelheiten und Auswirkungen wie auch Vor- und Nachteile eines jeden Modells werden im Hauptteil dieser Veröffentlichung beschrieben. Natürlich erfordert jedes Projekt eine Anpassung des Umsetzungsmodells und Vertrags auf die individuellen Projektbedingungen.

6. Alle drei vorgeschlagenen Modelle können sowohl im öffentlichen, als auch im privaten Bereich angewendet werden.
7. Energie-Contracting-Modelle werden als Energieeffizienzwerkzeuge erfolgreich sein, wenn die Mehrwerte kommuniziert werden können. Aus Sicht des Gebäudeeigentümers gelten die folgenden wesentlichen Vorteile:

- Garantien für die Ergebnisse, z. B. für Energiekosteneinsparungen, Komfortstandards für den Innenraum, Betrieb & Wartung, Service-Reaktionszeiten ... und die Tatsache, dass das Gesamtsystem gemäß den Spezifikationen funktioniert – über die gesamte Vertragsdauer.
 - Die Vergütung des EDL (Contractingrate) ist leistungsorientiert, basierend auf einem Bonus-Malus-System und hängt von der Erfüllung der Energie-spargarantien ab.
 - Die Möglichkeit Investitionskosten durch eine teilweise Rückzahlung aus künftigen Energiekosteneinsparungen und einer Drittfinanzierung zu vermeiden.
 - Übertragung von technischen und wirtschaftlichen Durchführungs- und Betriebsrisiken an den Generaldienstleister, Generalplaner bzw. EDL.
 - Eine Kontaktperson für alle im CR-ESC-Vertrag enthaltenen Energieangelegenheiten („One stop shop“ – „alles aus einer Hand“).
 - Erhöhung des Komforts und des Gebäudewertes, was zu einer langfristigen Zunahme des Liegenschaftserlöses führt.
 - Konzentration auf das eigene Hauptgeschäft.
 - Das Ziel besteht darin, eine Win-Win-Win-Situation für alle beteiligten Parteien zu schaffen. Die Umwelt und das Image des Gebäudeeigentümers eingeschlossen.
8. Energie-Contracting-Modelle können nicht die Amortisationszeiten von Energieeffizienzmaßnahmen verringern. Bei den aktuellen Energiepreisen können typisch garantierte Energiekosteneinsparungen eines CR-ESC-Vertrags nicht die umfassenden Baumaßnahmen wie die komplette Sanierung der Gebäudehülle innerhalb von 10 Jahren zurückzahlen. Der Gebäudeeigentümer muss die Investition mittels eines Baukostenzuschusses (oder einer Restwertzahlung bei Vertragsende) ko-finanzieren. Eine andere Option besteht in einer längeren Vertragsdauer von 20 bis 25 Jahren, wie dies bei Public-Private-Partnership-Verträgen üblich ist.
9. Die Finanzierung muss individuell aus einer Kombination von CR-ESC-Einspargarantie, eines Investitionskostenzuschusses seitens des Gebäudeeigentümers, einer Drittfinanzierung durch ein Finanzierungsinstitut (oder einen EDL) und aus Mitteln von Förderprogrammen zusammengestellt werden. Wir empfehlen die Unterscheidung zwischen Finanzierung einerseits und Energiedienstleistungen andererseits. EDL sind Experten in technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Belangen von Energie-Contracting, womit sie beauftragt werden sollten. Die Finanzierung ist nicht unbedingt ihr Kerngeschäft. In vielen Fällen ist es sinnvoll, ein Finanzierungsinstitut als Dritten einzubeziehen, damit dieses Finanzierungsangelegenheiten- und risiken übernimmt.²⁶
10. Die umfassende Sanierung von Gebäuden ist eine anspruchsvolle Aufgabe im Hinblick auf die Integration und Optimierung aller Baumaßnahmen und der involvierten Gebäudetechnik. Sie erfordert erfahrene Partner und einen integrierten Planungsprozess unter Berücksichtigung der Auswirkungen, welche die ver-

²⁶ Siehe Fußnote 22

schiedenen EE-Maßnahmen aufeinander haben. Ein gutes Beispiel für diesen Ansatz ist die Verringerung aller elektrischen und thermischen Kühlleistungen einschließlich von Sonnenschutzmöglichkeiten vor der **Auslegung** einer Klimaanlage.

11. Die Notwendigkeit einer Qualitätssicherung an der Baustelle hängt nicht mit dem Contracting-Modell selbst zusammen. Qualität erfordert Kontrolle und es hängt von der Motivation der Baufirma ab, eine langfristige Qualität zu gewährleisten. Energie-Contracting-Modelle bieten ein Instrument, um Anreize für die Optimierung der Lebens- oder Projektzyklus-Leistung zu schaffen, einschließlich der Betriebsphase. Denn der EDL ist nicht nur verantwortlich für den Bau, sondern auch für den Betrieb und die Wartung des Gebäudes. Somit liegt es im eigenen Interesse des EDL sich um die Qualitätssicherung auf der Baustelle und eine angemessene Wartung zu kümmern.
12. In vielen Fällen ist EE nicht die treibende Kraft hinter der umfassenden Sanierung von Gebäuden. Dennoch sollten Mindestleistungsstandards für jegliche thermische Sanierung und Garantien für einen Höchstenergieverbrauch in die Referenzbedingungen aufgenommen werden. CR-ESC-Modelle, wie sie hier beworben werden, sind ein gutes Mittel zur Sicherstellung dieser Ziele und sind auch anwendbar auf Public-Private-Partnership-Modelle wie Sale- und Lease Back-Projekte.

Ausblick

Die Umsetzung eines Energie-Contracting-Projekts erfordert immer geeignete Projektentwickler. Eine künftige Herausforderung besteht in der Standardisierung und Verbreitung des Konzepts, der Initiierung weiterer Projekte und dem Sammeln von mehr Erfahrung. Unsere These, dass die vorgestellten Modelle zur umfassenden Gebäudesanierung gute Instrumente zur Durchführung von Gebäude-Energieeffizienz-Maßnahmen sind, muss noch mit mehreren guten Beispielen belegt werden.

Unseres Wissens beschränken sich praktische Erfahrungen bei der Umsetzung von CR-ESC-Modellen bis jetzt auf Österreich.²⁷ Wir möchten mehr über andere Erfahrungen wissen, welche mit umfassenden Gebäudesanierungen in Verbindung mit Energie-Contracting oder anderen Modellen gemacht wurden, und begrüßen jegliche Rückmeldungen dazu. Auch Kooperationsmodelle mit der Gemeinschaft der Gebäudeverwaltung wären von großem Interesse.

Nicht zuletzt führt das CR-ESC-Modell selbst zu Hindernissen aus methodischer Sicht, besonders wenn die Kosten-Baseline schwer zu bestimmen ist oder häufige Anpassungen der Baseline, auf Grund von Änderungen der Gebäudenutzung, erforderlich sind.²⁸

Auf die zuvor erwähnten Probleme trifft man beim Energieliefer-Contracting (ELC) nicht, denn für dieses Geschäftsmodell ist keine Baseline zur Messung der garantierten Einsparungen erforderlich. Wir werden Untersuchungen durchführen und an Modellprojekten arbeiten, um mögliche Fortschritte in dem ESC-Modell, mit dem

²⁷ Die Berliner Energieagentur hat einige Projekte vorbereitet, die aber noch nicht die Umsetzungsphase erreicht haben.

²⁸ Energiekosten und klimatisch bedingte Anpassungen sind mit den jährlichen Schlussrechnungen leicht handzuhaben.

Ziel der Integration von bedarfsseitigen Maßnahmen und von Energieenergiesparanreizen in das Modell, zu erreichen.²⁹

Für die Zukunft schlagen wir vor, dass jegliche Energieversorgung mit Effizienzmaßnahmen auf der Bedarfsseite gekoppelt sein sollte. Anderenfalls werden unsere Ziele der CO₂- und Emissionsreduktion nicht erreichbar sein.

²⁹ Task XVI „Competitive Energy Services“ der IEA (Internationale Energie Agentur) Demand Side Management Implementing Agreement (<http://dsm.iea.org/>) hat vor kurzem mit Untersuchungen dieses Themas begonnen.

6 Anhang: Good Practice Beispiele

Dieses Kapitel veranschaulicht die praktischen Erfahrungen mit der Umsetzung der drei verschiedenen Modelle, als auch die Umsetzung in Eigenregie, welche auch auf die verschiedenen Energie-Contracting Umsetzungsmodelle erweitert werden könnten. Die folgenden Good Practice Beispiele werden vorgestellt:

Generaldienstleister CR-ESC (GDL CR-ESC) Beispiele:

- Drei mehrstöckige Wohngebäude in Graz (Österreich)
- Umfassende Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens einschließlich Einspargarantie (Österreich)

Generalplaner CR-ESC (GP CR-ESC) Beispiele:

- Sanierung einer Forschungseinrichtung (Österreich)

Umfassende Sanierung "Light" (CR „Light“-ESC) Beispiele:

- Energieversorger als Contractor: Erdwärmepumpentechnologie für Wohngebäude – Integriertes Energie-Contracting (Spanien)
- Integriertes Energie-Contracting - "CR-Light" und Energieliefer-Contracting für ein Konferenzzentrum und Gästehaus (Österreich)

Gebäudesanierung – Beispiele der Eigenregie-Umsetzung

- Umfassende Gebäudesanierung von Wohnungen für Einkommensschwache, Pilotprojekt ECOLISH in Vrieheide (Niederlande)
- Reduktion der Kühl- und Heizlast mit Fensterfolien – eine Möglichkeit für Energie-Contracting (Belgien)

Jede Beschreibung beinhaltet Kontaktdaten zur jeweiligen Ansprechperson, sodass Fragen direkt an diese gestellt werden können.

6.1 Generaldienstleister CR-ESC Beispiele

6.1.1 Drei mehrstöckige Wohngebäude in Graz (Österreich)

Bericht von: Jan W. Bleyl-Androschin, bleyl@grazer-ea.at
Daniel Schinnerl, schinnerl@grazer-ea.at
Grazer Energieagentur GmbH, Österreich

Gebäude:

- 3 mehrstöckige Gebäude
- 1959 erbaut
- 150 Wohneinheiten

Ausgangssituation

1. Hoher Verbrauch an Wärmeenergie: 120 kWh/m²

2. Wohnungen werden von Einzelöfen beheizt
3. Dezentrale Warmwasserversorgung in den Wohnhäusern
4. Beschädigte und nicht thermisch isolierte Fassade

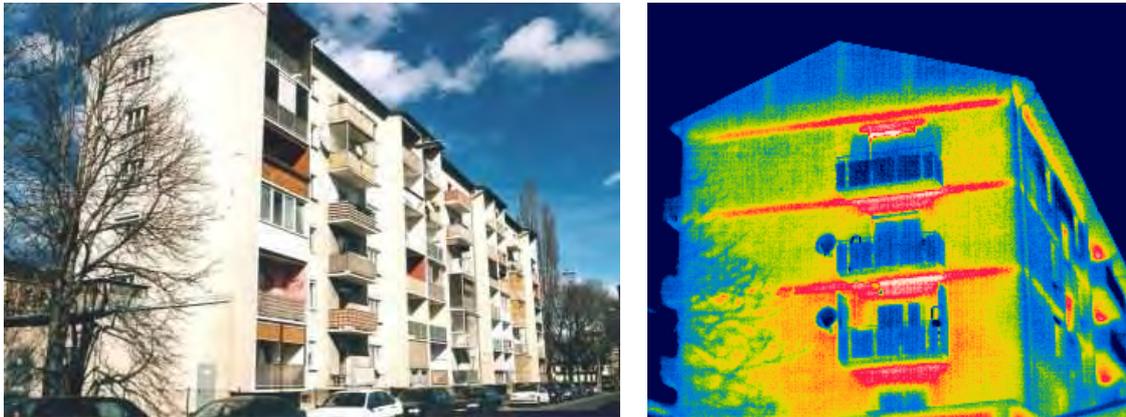


Abbildung 10 – Mehrstöckige Wohngebäude in Graz – vor der Sanierung

Ziele:

1. Umfassende Sanierung, um die Lebensqualität und die Qualität der Bausubstanz zu steigern
2. Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen
3. Höchste Qualitätsmaßstäbe der Bauausführung und der wirtschaftlichen Kriterien

Maßnahmen:

1. Thermische Isolierung der Gebäudehülle und Austausch der Fenster
2. Gasbefeuerte Zentralheizung und Warmwasserversorgung, weiters eine solarthermische Anlage
3. Energiemanagement und -steuerungssystem
5. Einbau eines Aufzugs, Erneuerung der Elektroinstallationen
6. Betrieb und Wartung durch den Contractor und Nutzermotivationsaktivitäten

Geschäftsmodell:

- Ein Generaldienstleister bietet dieses umfassende Sanierungs-Garantiemodell an
 - Alle Maßnahmen werden in einem Paket ausgeschrieben (von der Planung bis hin zum Betrieb und der Wartung)
- Garantierter Investitionsbetrag: 2,18 Millionen €
 - Finanzierung mittels gefördertem Darlehen und Einsparungen
- Garantierte Einsparungen
 - 24.500 €/Jahr an Heizkosten (- 45%)

- 474 MWh/Jahr an Heizenergie (- 45%)
- 405 Tonnen Co₂/Jahr (- 69%)
- Projektlaufzeit: 15 Jahre



Abbildung 11 – Mehrstöckige Wohngebäude in Graz – nach der Sanierung

Vertragsbeziehungen und Geldflüsse:

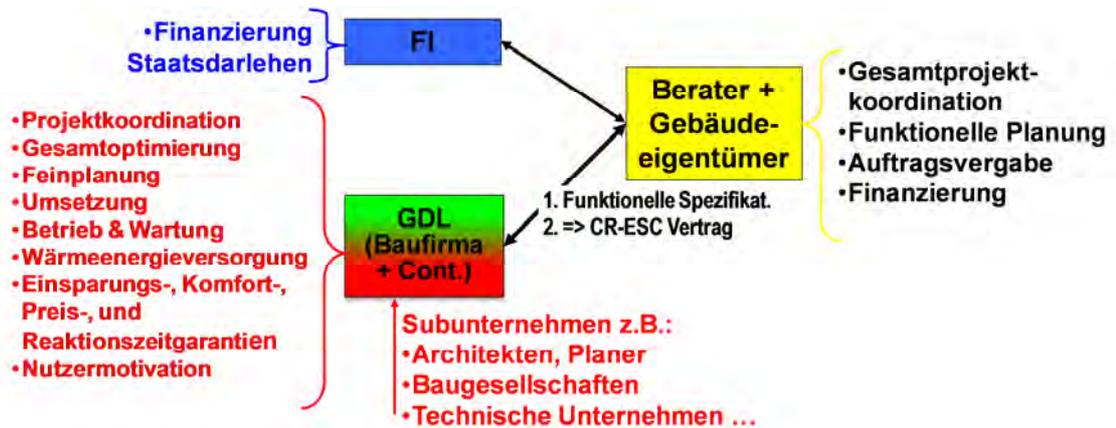


Abbildung 12 – Umsetzungsmodell der mehrstöckigen Wohngebäude in Graz

Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:

- ✓ Risikoübertragung an den Generaldienstleister – komplettes Servicepaket
- ✓ Nachhaltigkeit der Maßnahmen anhand der Verbesserung der Lebensqualität und der Bausubstanz
- ✓ Größere Wohngebäude sind am besten geeignet (aufgrund Transaktionskosten)
- ✓ Angemessener Auftragsvergabeprozess ist wichtig – zum Teil Pflichtenheft mit Leistungsspezifikationen
- ✓ Garantierte Reaktionszeit für technische Ausfälle und Komfortstandards
- ✓ Mieter profitieren von den vorteilhaften Finanzierungsbedingungen → laufende Ausgaben bleiben gleich

6.1.2 Umfassende Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens einschließlich Einspargarantie (Österreich)

Bericht von: Wolfgang Weber, wolfgang.weber@eq-energie.at
EQ Energie & Bau GmbH

Gebäude:

- Eingeschossiger Kindergarten
- 2 Wohneinheiten im oberen Stockwerk
- Erbaut in den 1970ern
- Bruttogesamtfläche: 992 m²

Ausgangssituation:

1. Sehr hoher Energieverbrauch: 180 kWh/m² für Heizzwecke
2. keine Isolierung vorhanden
3. Zustand der Bausubstanz entsprechend dem Gebäudealter



Abbildung 13 – Umfassende Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens, Innen- und Außenaufnahmen

Ziele:

1. Umfassende Sanierung, um die Lebensqualität und Qualität der Bausubstanz zu erhöhen, und eine Gebäudeerweiterung
2. Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen
3. Höchste Qualitätsmaßstäbe der Bauausführung und wirtschaftlichen Kriterien

Maßnahmen:

1. Thermische Isolierung der Gebäudehülle und Austausch der Fenster
2. Gasbefeuerte Zentralheizung und Warmwasserversorgung, Isolierung der Rohrleitungen
3. Energiemanagement und -steuerungssystem

4. Einrichtung/Ausstattung des gesamten Gebäudes (110.000 €)
5. Gesamtprojektvolumen: 900.000 €
6. Der Contractor garantiert Energieeinsparungen von 52 %

Geschäftsmodell:

1. Öffentliche Auftragsvergabe für Generaldienstleister:
 - ⇒ Finanzierung, Gebäudetechnik, Bau, Einspargarantie, ... (one-stop-shop)
 - ⇒ 100 % funktionelle Spezifikationen
2. Vergabekriterien um den besten Anbieter zu beauftragen:
 - ⇒ Summe der Contracting-Raten über die Vertragslaufzeit
 - ⇒ Energie-Einspargarantie
 - ⇒ Erfüllung der technischen Mindestanforderungen



Abbildung 14 – Fassade des Kindergartens nach der umfassenden Sanierung

Vertragsbeziehungen:

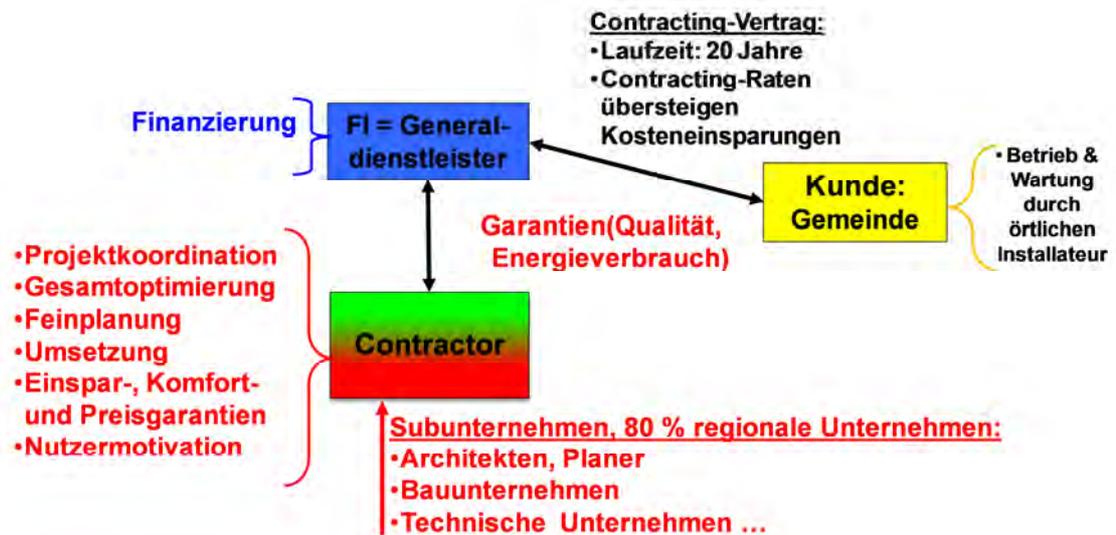


Abbildung 15 – Vertragsbeziehungen Generaldienstleister CR-EPC Kindergarten

Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:

- ✓ **Risikoübertragung an Generaldienstleister** – Kosten, zukünftiger Energieverbrauch, Zeitplan
- ✓ Nachhaltigkeit der Maßnahmen anhand der **Verbesserung der Lebensqualität und Bausubstanz; Komfortgarantien** gemäß gesetzlichen Standards (Temperatur)
- ✓ Angemessener Auftragsvergabeprozess ist wichtig → mindestens **50% funktionelle Spezifikationen mit Mindeststandards**
- ✓ **Reduktion des Energieverbrauchs: > 70%**



Abbildung 16 – Gebäudehülle des Kindergartens nach der Sanierung

6.2 Generalplaner CR-ESC Beispiele

6.2.1 Sanierung einer Forschungseinrichtung (Österreich)

Kunde: Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH

Contractor: MCE Building & Infrastructure Solution GmbH

Generalplaner: GEA, Kampits & Gamerith Architekten wurden mit Projektmanagement und -entwicklung beauftragt

Gebäudedaten: Bau: 1962, Erweiterung: 1965 und 1974, Nutzung als Forschungszentrum, gesamte Bruttogeschossfläche: 6.543 m², Fernwärmeversorgung



Abbildung 17 – Umfassende Sanierung der Forschungseinrichtung "Joanneum Research", Bilder

Ausgangssituation, Hauptziele

- Aufgrund der hohen Energiekosten ist eine umfassende Sanierung für das gesamte Gebäude notwendig; Baseline: 123.300 € (Heizung, Strom, Frisch- und Abwasser)
- Die Hauptziele waren die garantierten Einsparungen (mindestens 29 % der Baseline Kosten), die Reduktion der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs, die Einhaltung von Komfortstandards und entsprechende Sanierungsmaßnahmen. Das bedeutet eine gesamte Optimierung der Gebäudehülle, des Heizsystems und anderer energietechnischer Geräte.

Maßnahmen

- Maßnahmen der Gebäudehülle: Isolierung der Außenwände, Austausch der Fenster
- Maßnahmen der HLK-Anlage: Optimierung des Heizungsregelungssystems, Installierung von Thermostatventilen, Kühlung der Laborgeräte mit geschlossener Zirkulation und einem Wärmetauscher für die Raumheizung, Energiessteuerungssystem
- Organisatorische Maßnahmen: Konzept zur Nutzermotivation

Modell

- Ein umfassendes Einspar-Contracting Modell wurde für dieses Pilotprojekt unter der Qualitätsmarke THERMOPROFIT entwickelt. Das Ziel war eine komplette Gebäudeoptimierung, von der Gebäudehülle, über das Heizsystem und anderer energietechnischer Geräte (Belüftung, Elektroinstallationen) bis hin zum Wasserverbrauch.
- Der Contractor wurde mit dem Betrieb, der Wartung und der Kontrolle der technischen Anlagen beauftragt. Der Großteil der Investitionen wurde vom Gebäudeeigentümer finanziert. Zusätzliche Finanzmittel konnten von der Kommunalkredit Austria AG lukriert werden.

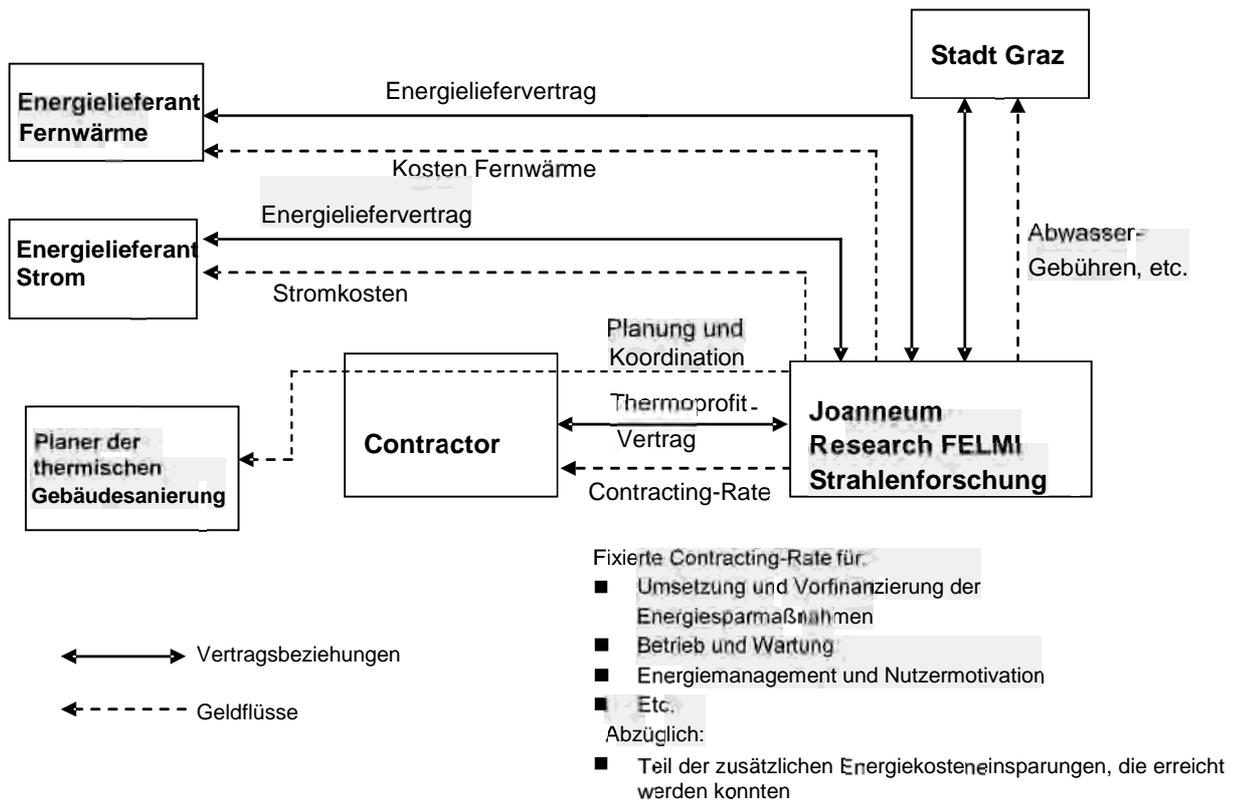


Abbildung 18 – Umfassendes Sanierungs-Projekt Joanneum Research – Einspar-Contracting Umsetzungsmodell

Ergebnisse

Highlight	Komplette Optimierung der Gebäudehülle, des Heizsystems und anderer energietechnischer Geräte
CO₂-Reduktion	99 Tonnen/Jahr (über 1.485 Tonnen während der Ver-

	tragslaufzeit)
Einsparungen	35.900 €/Jahr oder 29 % (garantiert) 7.400 m ³ Trinkwasser
Investition	1,5 Millionen € (der Großteil wurde durch den Gebäudeeigentümer finanziert, Zuschuss der Kommunalkredit Austria AG: 181.682 €) 1,3 Millionen € für die Sanierung 200.000 € für technische Anlagen
Kundenbonus	100 % der zusätzlichen Einsparungsmenge
Berechnungszeitraum	15 Jahre (September 2003 – August 2018)
Baseline Kosten	Wärmekosten: 42.700 €, Stromkosten: 56.000 €, Frisch- und Abwasserkosten: 24.600 €
Neuer Energiebedarf	37 kWh/(m ² *a) Heizbedarf nach Sanierung

Tabelle 4 – Umfassende Sanierung – Projekt Joanneum Research - Ergebnisse

Vorteile für den Kunden:

- Komplette Optimierung der Gebäudehülle in Kombination mit dem Heizsystem und anderer energietechnischer Geräte
- Garantierte Einsparungen, Servicepaket als Gesamtlösung
- Garantierte Komfortstandards im Gebäude
- Risikoübertragung an Contractor
- Der Contractor ist auch für die Wartung, das Energiecontrolling, das Reporting (Berichtswesen) und die Nutzermotivation verantwortlich.
- Nachhaltigkeit der Sanierungsmaßnahmen (für die lange Vertragslaufzeit)

Erfahrungen

- Der Ansatz des Garantiemodelles führt in allen Sanierungsphasen zu einer signifikanten Verbesserung der Qualität der Maßnahmen.
- Anwendbare Ausschreibungsprozesse sind notwendig (zum Teil funktionelle Spezifikationen; die Sanierungsmaßnahmen sind mit Leistungsspezifikationen oder einem definierten Mindeststandard anzugeben).

6.3 Umfassende Sanierung „Light“ Beispiele

6.3.1 Energieversorger als Contractor: Erdwärmepumpentechnologie für Wohngebäude – Integriertes Energie-Contracting (Spanien)

Bericht von: Andrés L. Sainz Arroyo, asainz@ree.es
Red Eléctrica de España, Spanien

Hintergrund:

Die Erdwärmepumpentechnologie für Wohngebäude hat eine sehr gute Effizienz im Heiz- und Kühlbereich. Sie kann 4kW Wärme aus einem kW Strom erzeugen. Diese Technologie wurde in Spanien kaum umgesetzt.

Ziel:

Das Ziel des Projektes ist es zu analysieren, ob Contracting-Dienstleistungen für Wohngebäude, basierend auf Erdwärmepumpen, eine geeignete Lösung für die mittelfristige Massenumsetzung sind.

Das Projekt wurde in den Häusern der Mitarbeiter des Energieversorgers durch Integriertes Energie-Contracting getestet. Dabei wurden dem Energieversorger verlässliche Informationen über die Leistung der Technologie in verschiedenen Spanischen Regionen mitgeteilt.

Methodik:

1. Auswahl von 30 Häusern
2. Detaillierte energetische Prüfung: Auswahl von geeigneten Kandidaten (12)
3. Vergabe an Subunternehmen: Überwachung
4. Integrierter (Leistungs- und Lieferungs-) Vertrag, der mit den Mitarbeitern abgeschlossen wird
5. Installation

Nicht geeignete Kandidaten wurden hauptsächlich deshalb abgelehnt, weil es nicht möglich war, die notwendigen Bohrarbeiten durchzuführen.

In diesen zurückgewiesenen Kandidaten konnte trotzdem durch umfassende Sanierungsmaßnahmen (Austausch von Fenstern und Erneuerung der Fensterrahmen-Dichtungen) eine Reduktion des Energieverbrauchs von über 20 % erzielt werden.

Technische Maßnahmen:

1. Aktive Betriebsgeräte
 - ✓ Erdwärmepumpen : 10,7 kW thermische Leistungen (~2,4 kW elektrische Leistung), Leistungszahl ~4.2
 - ✓ Die Effizienz der Installationen (beide Leistungszahl LZ und Jahresarbeitszahl JAZ) wird über die gesamte Vertragsdauer laufend überwacht und garantiert.

- ✓ Die Anpassung der Heizungssysteme war notwendig, weil die ursprünglichen Systeme nicht mit Wasser betrieben wurden.
 - ✓ Kühlgeräte wurden in Bereichen mit Kühlbedarf installiert.
2. Passive Maßnahmen (Sanierung)
- ✓ Die Sanierungsmaßnahmen umfassten hauptsächlich:
 - ⇒ Austausch der Fenster (Glas, Rahmen oder beides)
 - ⇒ Erneuerung der Dichtung von Fenster- und Türrahmen

Vertragsbeziehungen und Geldflüsse:

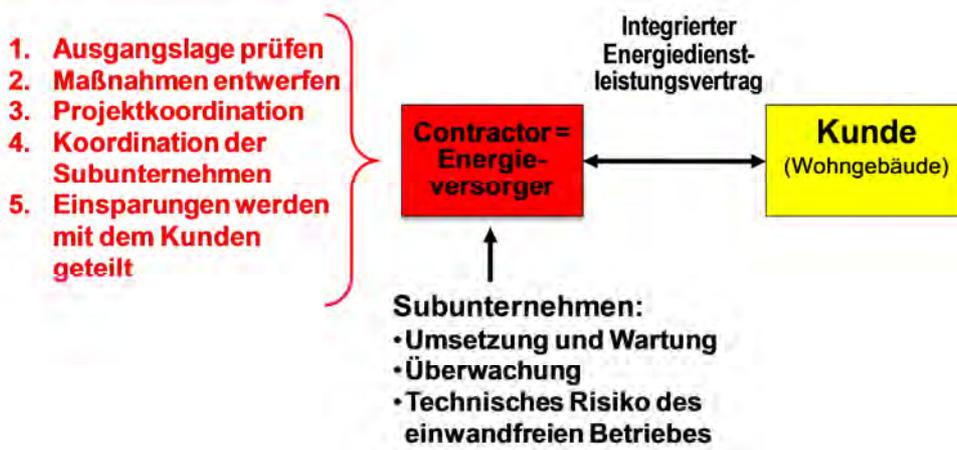


Abbildung 19 – Integriertes Energie-Contracting Wärmepumpen - Vertragsbeziehungen

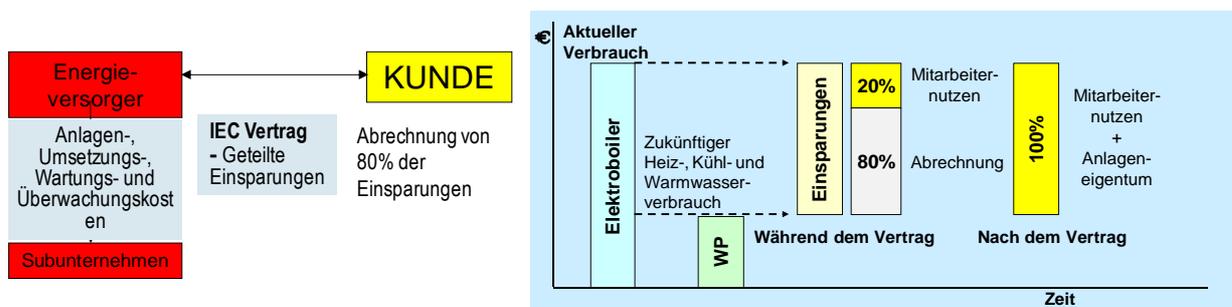


Abbildung 20 – Integriertes Energie-Contracting Wärmepumpen - Geldflüsse

Geschäftsmodell:

- ✓ Der Energieversorger kümmert sich um alle Installationen (Garantien, Lizenzen) und ist während der Vertragslaufzeit Eigentümer der Anlagen.
- ✓ Der Kunde zahlt gemäß der Strom-Einsparung, basierend auf der Warmwasserbereitung mit Strom.
- ✓ Der Kunde bezahlt seinen Stromverbrauch beim Energieversorgungsunternehmen (gleich wie vor dem Contracting-Projekt).

- ✓ Der Contractor verrechnet dem Kunden 80 % der erreichten Einsparungen für die Installation, Wartung und Überwachung, jedoch verrechnet er ihm nicht den Stromverbrauch an sich, denn diesen zahlt der Kunde an das Energieversorgungsunternehmen.

Schlussfolgerungen/Ergebnisse:

- Mit dem Bau der Anlagen wurde 2009 begonnen.
- Die Finanzierung der Installationen wurde vom Contractor bereitgestellt. Weitere Informationen sind nicht bekannt.
- Der Energieversorger möchte gut wiederholbare Lösungen für Wohngebäude entwickeln.
- Der Energieversorger benötigt stabile Marktregeln und muss in hoch qualifizierte Ausbildung seiner Mitarbeiter investieren.

6.3.2 Integriertes Energie-Contracting - "CR-Light" und Energieliefer-Contracting für ein Konferenzzentrum und Gästehaus (Österreich)

Bericht von: Reinhard Ungerböck, Ungerboeck@grazer-ea.at
Jan W. Bleyl-Androschin, Bleyl@grazer-ea.at
Grazer Energieagentur GmbH

Gebäude:

- Konferenzzentrum und Hotel
- Unterschiedliche Bauzeiten:
16. Jahrhundert, 1960 und 2009
- 3 Gebäude werden vom Fernwärmenetz versorgt
- Beheizte Fläche: 4.000 m²

Ausgangssituation:

1. Ineffiziente Erdgaskessel, hohe Energiekosten
2. Keine Isolierung der Gebäudehülle (Denkmalschutz)
3. Energieverbrauch: ~ 185 kWh/m²/Jahr
4. Abbruch des alten Kesselhauses, um Platz zu schaffen für das neue Gästehaus



Abbildung 21 - Aufnahmen des Konferenzentrums und Gästehauses in Österreich

Ziele des Gebäudeeigentümers:

1. Einbau eines neuen Heizkessels
2. Auslagerung der Energieversorgung und -finanzierung
3. Reduktion des Energiebedarfs, der Energiekosten und der CO₂-Emissionen durch bedarfsseitige Energieeffizienzmaßnahmen

Maßnahmen (Auswahl):

1. Gas-Brennwertkessel
2. Isolierung der obersten Geschosdecke mit eingeblasener Zellulose (Recycling-Produkt)
3. Energiemanagement und -steuerung
4. ...



Abbildung 22 - Isolierung der obersten Geschosdecke mit eingeblassener Zellulose

Geschäftsmodell: Integriertes Energie-Contracting

1. Kombination aus Energieeffizienz und Nutzenergieversorgung
2. Qualitätssicherung ersetzt die Einsparungsgarantie des Einspar-Contractings (siehe Abbildung)

- 3. Vergabe: kombinierter Preis- und Ideenwettbewerb auf Basis einer funktionellen Dienstleistungsbeschreibung

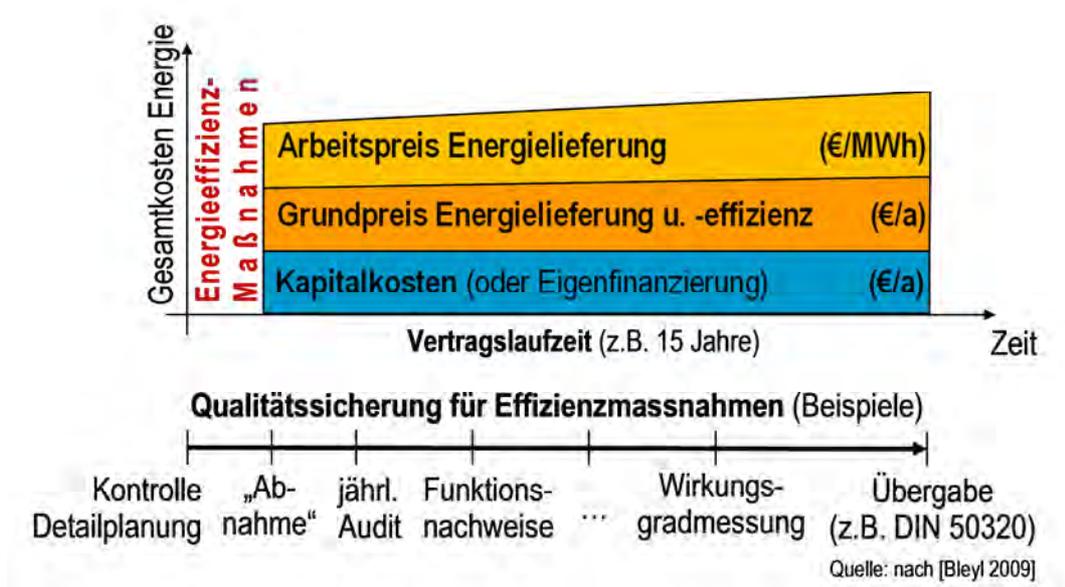


Abbildung 23 - Integriertes Energie-Contracting - Geschäftsmodell

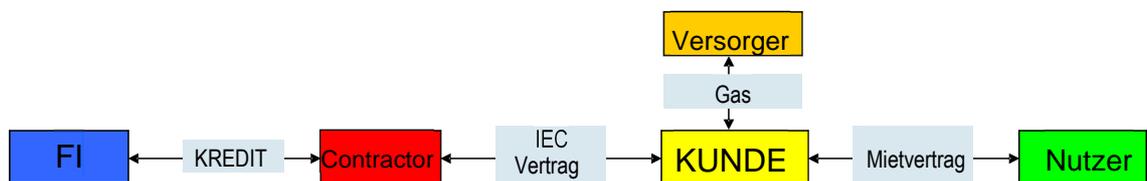
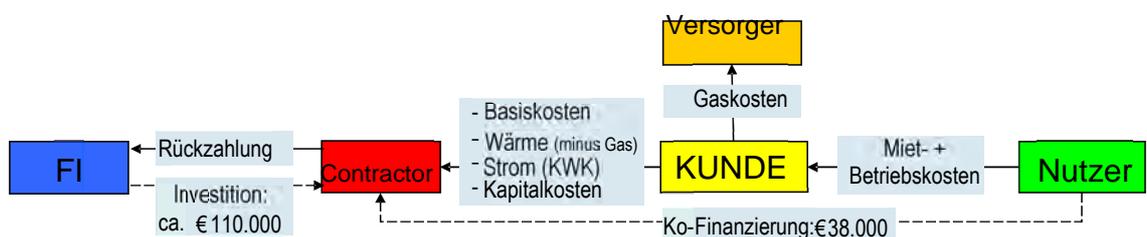


Abbildung 24 - Integriertes Energie-Contracting - Vertragsbeziehungen



Gesamtprojektwert: € 530.000 (NPV über 15 Jahre)

Abbildung 25 - Integriertes Energie-Contracting - Geldflüsse

Fakten:

- Vertragslaufzeit: 15 Jahre
- Gesamtprojektwert: € 530.000 (Barwert NPV über 15 Jahre)

- Gesamtinvestitionskosten: € 110.000
- Energiekosten (Wärme): € 33.000 pro Jahr
- Investitionskosten für Energieeffizienzmaßnahmen: € 27.000
- Einsparungen durch Energieeffizienzmaßnahmen: € 2.000 (46 MWh) pro Jahr

Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:

1. Integriertes Energie-Contracting-Modell: die Kombination aus Energieeffizienz und Nutzenergieversorgung funktioniert!
2. Gebäudeeigentümer: Koordination der Schnittstellen und Kontrolle des Contractors als Generaldienstleister ist notwendig, besonders wenn andere Bauarbeiten zeitgleich stattfinden (neues Gästehaus)
3. Die Entwicklung umfassender Energieeffizienzprojekte erfordert mindestens einen engagierten Projektleiter und Ausdauer
4. Denkmalschutz: nur die Isolierung der obersten Geschossdecke kann einfach umgesetzt werden (kostengünstige Variante mit eingeblassener Zellulose, vorausgesetzt das Dachgeschoss wird nicht genutzt)
5. Eine Kraft-Wärme-Koppelungs-Anlage wäre möglich gewesen, auf eigenes Risiko des Contractors und durch den Verkauf des Stroms
6. Ko-Finanzierung durch Gebäudebewohner verringert die Kapitalkosten

6.4 Gebäudesanierung – Beispiele der Eigenregie-Umsetzung

6.4.1 Umfassende Gebäudesanierung von Wohnungen für Einkommensschwache, Pilotprojekt ECOLISH Vrieheide (Niederlande)

Bericht von: Ger Kempen, ger.kempen@essent.nl
Essent Energy Services

Gebäude:

- Mehrere Gebäudeblöcke mit je 6 Wohnungen
- Wohnungen für Einkommensschwache



Abbildung 26 – Wohnungen für Einkommensschwache in Vrieheide, Bilder

Maßnahmen:

1. Isolierung des Daches, der Rückwand, sowie der Seitenwände der untersten Geschoßdecke
2. Hoch-effiziente Verglasung im Bereich der Wohn- und Schlafräume
3. Selbstregulierende Belüftung

Erreichung der Ziele:

1. Die ersten Einsparberechnungen waren zu optimistisch ($7.500 \text{ m}^3 \text{ Gas/Jahr}$) → zusätzliche Isolierung der untersten Geschoßdecke
2. Finanzielle Optimierung: niedrigere Mehrwertsteuer für die Isolierung (bei Wohnhäusern mit einem Alter von über 15 Jahre) und eine Förderung von 20 % für hoch-effiziente Verglasung

Geschäftsmodell:

- ✓ **Essent als Generaldienstleister bringt den Investitionsbetrag der umfassenden Sanierung in der Höhe von € 114.000 inkl. MWSt. auf**

Finanzierungsmöglichkeiten:

1. Finanzierungsleasing
 - ⇒ Nicht geeignet für Investitionen in die Gebäudehülle
 - ⇒ Zinsen: 11%
 - ⇒ kein Steuerabzug

2. Hypothek

- ⇒ Gesamte Finanzmittel von VVE
- ⇒ Zinsen: 5%
- ⇒ Wert des Hauses als Sicherheit
- ⇒ Steuerabzug

3. Sanierungsfonds

- ⇒ Kooperation mit Stadtregierung
- ⇒ Zinsen: 2%

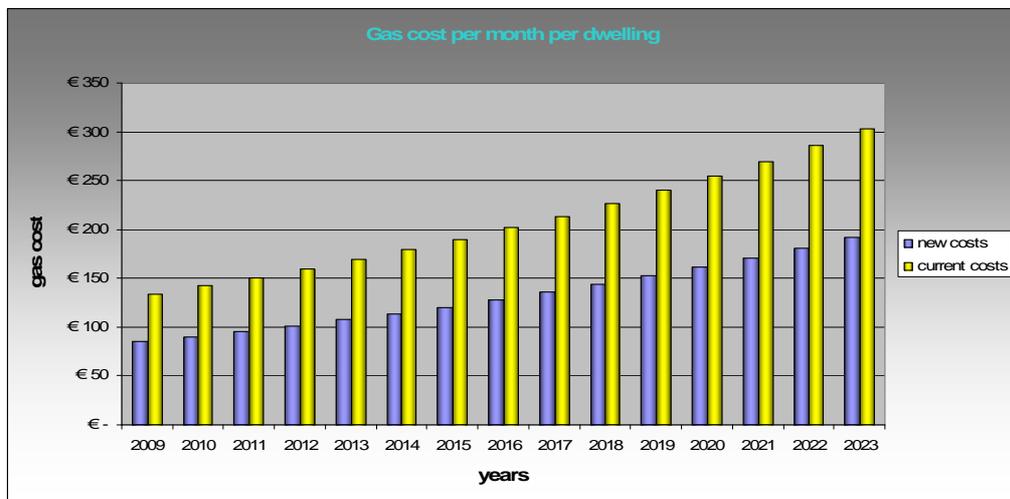


Abbildung 27 – Prognose der Energiekosten für Wohnhäuser in Vrieheide

Geldflüsse bei Kundenfinanzierung:

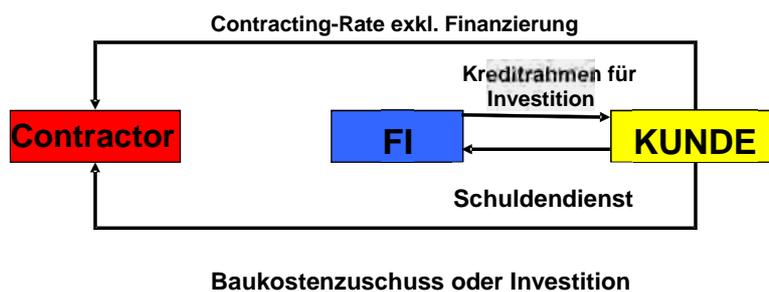


Abbildung 28 – Geldflüsse Umfassende Sanierung - Pilotprojekt Vrieheide

Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:

- ✓ Projekt wurde in Gebäudeblöcken mit je 6 Wohnungen umgesetzt;
- ✓ Projekt kann nur kollektiv durchgeführt werden;
- ✓ Finanzierung durch Einsparungen: € 63.000;
- ✓ Eigener Finanzierungs-Beitrag von € 8.500 pro Wohnung, im Vergleich zur Investition von durchschnittlich € 19.000 pro Wohnung;

- ✓ Finanzieller Vorteil aufgrund der Förderungen und Einnahmen aus dem Rückfluss der Energieeinsparungen;
- ✓ Die Energieeinsparungen wurden auf Basis eines durchschnittlichen Heizenergie-Verbrauchs berechnet. Durch eine effiziente Energienutzung der Bewohner kann noch mehr eingespart werden, wodurch sich ein zusätzlicher Vorteil ergibt.
- ✓ Signifikante Verbesserung des Gebäude und Erledigung von überfälligen Erhaltungsmaßnahmen: 90 % von € 19.000 = € 17.000
- ✓ Nächste Schritte: Einrichtung eines Sanierungsfonds durch die Gemeinde und Formierung eines Eigentümerverbandes

6.4.2 Reduktion der Kühl- und Heizlast mit Fensterfolien – eine Möglichkeit für Energie-Contracting (Belgien)

Bericht von: Lieven Vanstraelen, lieven.vanstraelen@fedesco.be
Managing Director, Fedesco, Belgien

Gebäude:

Das Staatsarchiv sind Teil eines der größten Gebäudekomplexe des Bundesstaates, welche insgesamt 210.000 m² umfassen und sich im Herzen des historischen Zentrums von Brüssel befinden. Andere Gebäude dieses "Mont des Arts/Kunstberg" Komplexes sind das Königliche Museum für bildende Kunst und die Königliche Bibliothek, in denen die Fensterfolien auch angewandt wurden. Einige technische Einzelheiten:

- Gebäudeoberfläche: 49.331 m²
- Fenster mit Doppelverglasung (Standard in den 70ern bis 90ern)
- Glasspezifikationen: $U = 2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Wärmedurchgangskoeffizient) und $TL = 0,8$ (Lichtdurchgangskoeffizient)



Abbildung 29 – Bild des Staatsarchives in Belgien

Ausgangssituation:

- Stromrechnung: $555.713 + 208.292 = € 764.005$ (inkl. MWSt., 6.701.255 kWh/Jahr)
- Gasrechnung: $96.667 + 172.079 = € 268.746$ (inkl. MWSt., 5.280.464 kWh/Jahr)
- Gesamtenergieverbrauch: 243 kWh/m²
- Bedeutender Kühl- und Wärmeverbrauch für die Bestandserhaltung aufgrund der Anforderungen für konstante Temperaturen und Luftfeuchtigkeit, die das ganze Jahr über eingehalten werden müssen
- 2 Heizzentralen
- Einige Kühl- und Belüftungsgeräte
- Einfachheit der Installation auf der Innenseite der Fenster, ohne den Gebrauch von Gerüsten oder Arbeiten in größerer Höhe
- Das Risiko des Glasbruchs soll vermieden werden (erfordert geringe Absorption der Folien)
- Das natürliche Licht soll/muss aus Komfortgründen erhalten werden

Ziele:

- Reduktion des Kühl- und Heizbedarfs
- Langfristige Garantien auf den Einbau des Produktes
- Eine gute Ausführungs-Qualität und keine Störung der laufenden Aktivitäten der Bestandserhaltung und der Büroarbeit müssen sichergestellt sein

Maßnahme:

- ✓ Luxasolar Clearview Folien wurden an 960 m² Doppelverglasung angebracht

Technische Einzelheiten	
Durchgelassenes, sichtbares Licht (VLT):	71 %
Reflektiertes, sichtbares Licht (VLR):	11 %
Gesamte, durchgelassene Solarenergie:	31,5 %
Gesamte, reflektierte Solarenergie:	41,6 %
Gesamte, absorbierte Solarenergie:	26,9 %
Gesamtenergiedurchlassgrad:	0,455
Gesamt UV-Reflektion:	99 %
Gesamt Infrarot-Reflektion:	93 %



- ✓ Klare Folien lassen das sichtbare Licht durchscheinen: natürliches Lichtspektrum, kein zusätzlicher Bedarf an Beleuchtung nötig (anders als bei getönten oder gespiegelten Folien)
- ✓ Maximale Solarwärmerückweisung: UV Spektrum
- ✓ Minimale Absorption: anderenfalls Wärmekonvektion
- ✓ Isolierung im Winter: tiefes IR Spektrum

Fedesco realisierte nachträglich vor-Ort-Maßnahmen in zwei identischen Räumen, einer davon ist mit Fensterfolien ausgestattet, der andere nicht. Die folgende Grafik zeigt Innenstrahlungswärme, gemessen 50 cm vom Fenster entfernt, bei nicht betriebener Klimaanlage. Vom 13. bis 16. August 2009 fanden die Messungen bei strahlendem Sonnenschein statt.

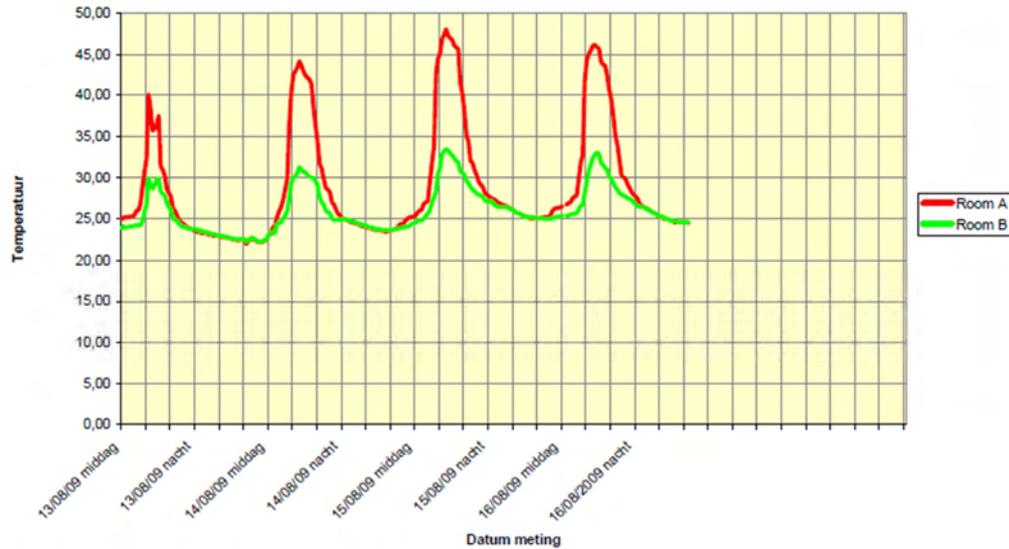


Abbildung 30 – Strahlungstemperaturmessung mit angebrachten Fensterfolien (B) und ohne Fensterfolien (A)

Die folgende Grafik zeigt Messungen im Dezember in einem ähnlichen Gebäude. Sie veranschaulicht sowohl die Reduktionseffekte bei der Solarwärme, als auch den Wärmeisolationseffekt im Winter, was den Kühl- und Heizbedarf verringert. Somit glätten die Fensterfolien den Gesamttemperaturverlauf, denn im Raum ohne Folien ist der Verlauf viel fluktuierender. Die durchschnittlichen Temperaturunterschiede, welche in der Nacht gemessen wurden, sind 3 bis 3,5°C bis maximal 6°C.

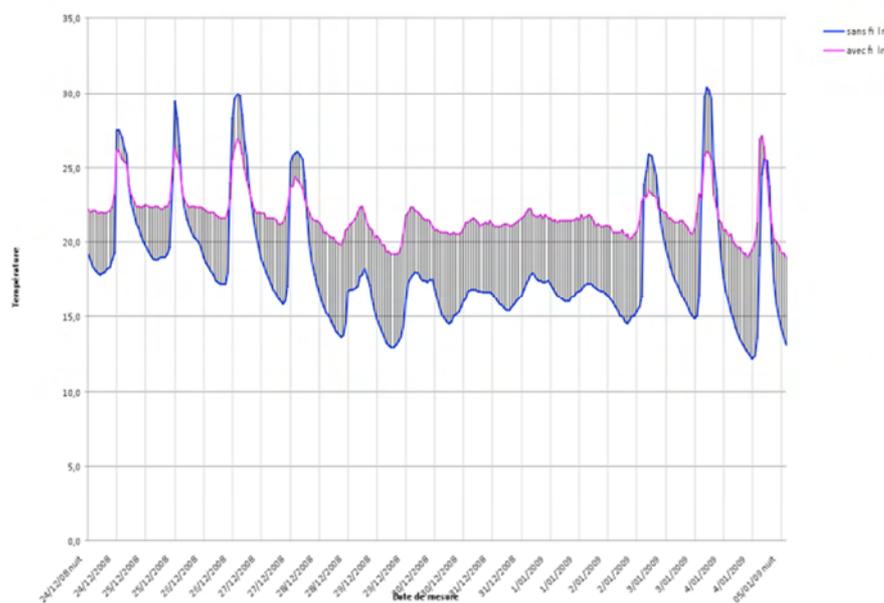


Abbildung 31 – Temperaturmessungen im Winter - Auswirkungen der Isolierung

Geschäftsmodell:

Die technischen und wirtschaftlichen Berechnungen wurden im Rahmen einer praktischen Fallstudie der Königlichen Archive in Belgien ausgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Lösung als individuelle Maßnahme geeignet ist, aber auch als Maßnahme des Einspar-Contractings oder einer Umfassenden Sanierung mit Einspar-Contracting. Diese Lösung kann in GDL, GP und CR-light Modelle integriert werden.

Die Amortisationszeiten liegen zwischen 2 und 9 Jahren und variieren aufgrund der Ausrichtung der Fenster (Ost, Nord, West und Süd), der Doppel- und Einzelverglasung der Fenster, dem Leistungskoeffizienten (COP) der Kühlungsanlagen und den Stromkosten (€cent/kWh).

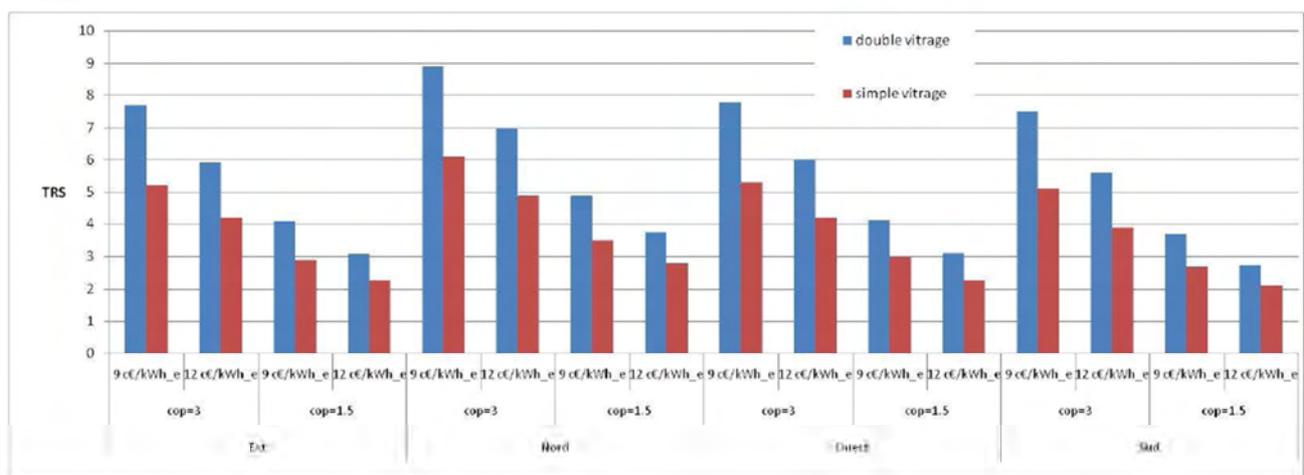


Abbildung 32 – Wirtschaftliche Berechnungen Fensterfolien

Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:

- ✓ Reduziert den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen
- ✓ Kurze Zeitspanne von der Identifizierung (Kühlung JA/NEIN) bis zur Realisierung und den damit verbundenen Einsparungen: 6 bis 8 Wochen (verglichen mit Klimaanlage, Beleuchtungsumbau: 6 - 12 Monate und KWK-Anlagen: 12 - 24 Monate)
- ✓ Nicht teuer: 70 - 80 €/m² Fensterfolie
- ✓ Inneneinbau
 - Keine Arbeiten in größerer Höhe oder Gerüste notwendig
 - Kein Temperatureinfluss
- ✓ Leicht verständlich für Kunden
- ✓ Keine Wartung (10-Jahre-Garantie - 15-20 Jahre Lebensdauer)
- ✓ Viele Vorteile im Vergleich zu äußeren Sonnenschutzrichtungen
- ✓ Noch nicht sehr bekannt:
 - SSS ist eine innovative Technologie, die auf einigen Jahren technischer Forschung basiert

- 5 Folienschichten mit Metall und Metalloxiden, entworfen und gebaut um den aktuellen Anforderungen gerecht zu werden
- ✓ Fensterfolien waren lange Zeit im Umlauf, hatten aber keinen guten Ruf. Gründe:
 - Getönte, gespiegelte und externe Fensterfolien
 - Probleme mit der Demetallierung
 - Verteilt durch Wiederverkäufer und Baumärkte
- ✓ Bei der Kühlung gibt es einen starken Aufklärungsbedarf der Nutzer und Betreiber

Weitere Schritte für eine Marktentwicklung für Fensterfolien:

Fedesco plant mithilfe ihres EMBV Energieüberwachungs-, Energieaufzeichnungs- und -Verifikationssystems in den Jahren 2009 und 2010 die wirklichen Energieeinsparungen zu messen. Fedesco erwartet sich dadurch die Ergebnisse der Berechnungen zu bestätigen oder sogar zu übertreffen.

- Verbindung mit Einspar-Contracting und Umfassender Sanierung mit Einspar-Contracting durch nationale Umsetzungsaktionen des Task XVI Projekts
- Technische Schritte: Testtemperatur im Winter, Entwicklung einer M&V Methode für Fensterfolien (existiert nicht im IP MVP Anhang), Messung der Einsparungen über die gesamte Jahreszeit (EMBV in den Königlichen Archiven geplant), Vergleich der wirklichen Einsparungen mit den erwarteten Einsparungen und eine Verallgemeinerung dieses Ansatzes
- Planung und Durchführung anderer Installationen

Abbildungen

Abbildung 1	Flussdiagramm zur Auswahl des CR-ESC-Modells	7
Abbildung 2	- Energie-Contracting: ein modulares Energiedienstleistungspaket mit Erfolgsgarantien und Übertragung von Risiken	12
Abbildung 3	- Energie-Contracting-Modelle, Wertschöpfungskette und typische Effizienzmaßnahmen	13
Abbildung 4	- Geschäftsmodell „Umfassende Gebäudesanierungs- Energie-Einspar-Contracting“ (CR-ESC)	14
Abbildung 5	- Flussdiagramm zur Auswahl des CR-ESC-Modells	18
Abbildung 6	- Generaldienstleister CR-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	20
Abbildung 7	- Generalplaner CR-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	26
Abbildung 8	- Refurbishment „Light“-ESC-Modell: Hauptakteure, Verantwortlichkeiten und Vertragsbeziehungen	29
Abbildung 9	- Berechnungsformel für den Wert verhandelbaren Maßnahmen	30
Abbildung 10	- Mehrstöckige Wohngebäude in Graz – vor der Sanierung	37
Abbildung 11	- Mehrstöckige Wohngebäude in Graz – nach der Sanierung	38
Abbildung 12	- Umsetzungsmodell der mehrstöckigen Wohngebäude in Graz	38
Abbildung 13	- Umfassende Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens, Innen- und Außenaufnahmen	39
Abbildung 14	- Fassade des Kindergartens nach der umfassenden Sanierung	40
Abbildung 15	- Vertragsbeziehungen Generaldienstleister CR-EPC Kindergarten	40
Abbildung 16	- Gebäudehülle des Kindergartens nach der Sanierung	41
Abbildung 17	- Umfassende Sanierung der Forschungseinrichtung „Joanneum Research“, Bilder	42
Abbildung 18	- Umfassendes Sanierungs-Projekt Joanneum Research – Einspar-Contracting Umsetzungsmodell	43
Abbildung 19	- Integriertes Energie-Contracting Wärmepumpen - Vertragsbeziehungen	46
Abbildung 20	- Integriertes Energie-Contracting Wärmepumpen - Geldflüsse	46

Abbildung 21 - Aufnahmen des Konferenzzentrums und Gästehauses in Österreich	48
Abbildung 22 - Isolierung der obersten Geschosdecke mit eingblasener Zellulose.....	48
Abbildung 23 - Integriertes Energie-Contracting - Geschäftsmodell.....	49
Abbildung 24 - Integriertes Energie-Contracting - Vertragsbeziehungen	49
Abbildung 25 - Integriertes Energie-Contracting - Geldflüsse	49
Abbildung 26 – Wohnungen für Einkommensschwache in Vrieheide, Bilder	51
Abbildung 27 – Prognose der Energiekosten für Wohnhäuser in Vrieheide	52
Abbildung 28 – Geldflüsse Umfassende Sanierung - Pilotprojekt Vrieheide	52
Abbildung 30 – Strahlungstemperaturmessung mit angebrachten Fensterfolien (B) und ohne Fensterfolien (A).....	55
Abbildung 32 – Wirtschaftliche Berechnungen Fensterfolien	56
Erfahrungen, Innovationen und Kundenvorteile:	56

Tabellen

Tabelle 1	- Hauptmerkmale des Generaldienstleister CR-ESC-Modells	19
Tabelle 2	- Hauptmerkmale des Generalplaner-CR-ESC-Modells	25
Tabelle 3	- Hauptmerkmale des Refurbishment „Light“-ESC-Modells	29
Tabelle 4	- Umfassende Sanierung – Projekt Joanneum Research - Ergebnisse	44

IEA DSM Task XVI – Teilnehmende Länder und Kontaktdaten

Österreich

Jan W. Bleyl (Operating Agent and NE)
Email: EnergeticSolutions@email.de
(since 01/13), Tel: +43 650 7992820

Boris Papousek
Email: papousek@grazer-ea.at
Tel: +43-316-811848-12

Reinhard Ungerböck
Email: ungerboeck@grazer-ea.at
Tel: +43-316-811848-17

Grazer Energieagentur GmbH
Kaiserfeldgasse 13, 8010 Graz
www.grazer-ea.at

Belgien

Lieven Vanstraelen
Email: ivanstraelen@knowledgecenter.be

Fedesco
Royal Green House, Rue Royale 47
1000 Bruxelles
www.fedesco.be

Johan Coolen
Email: johan.coolen@factor4.be
Tel: +32-3-22523-12

Factor4
Lange Winkelhaakstraat 26
2060 Antwerpen
www.factor4.be

Finnland (bis 06/2009)

Seppo Silvonen
Email: seppo.silvonen@motiva.fi
Tel: +358-424-281-232

Pertti Koski
Email: pertti.koski@motiva.fi
Tel: +358-424-281-217

Motiva Oy
P.O.Box 489, 00101 Helsinki
Fax: +358-424-281-299
www.motiva.fi

Indien

Ashok Kumar
Email: kumara@beenet.in

Srinivasan Ramaswamy
Email: srinivasan.ramaswamy@giz.de
Tel: +91-11-26179699

Bureau of Energy Efficiency
4th Floor, Sewa Bhawan, R.K. Puram
New Delhi -110066, India
Fax: +91-11-2617-8352
www.bee-india.nic.in

Japan (Sponsor bis 06/2009)

Takeshi Matsumura
Email: matsumura@j-facility.com

Japan Facility Solutions, Inc.
1-18 Ageba-cho Shinjuku-ku
Tokyo 162-0824, Japan
Fax: +81-3-5229-2912
www.j-facility.com

Niederlande

Ger Kempen
Email: g.kempen@escoplan.nl
Tel: +31-639-011-339

Escoplan
Dunckellaan 32, 6132 BL Sittard
www.escoplan.nl

Spanien (seit 07/2009)

Andrés Sainz Arroyo
Email: asainz@ree.es
Tel. +34-91-650 20 12-2252

Red Eléctrica de España
Paseo del Conde de los Gaitanes, 177
28109 Alcobendas, Madrid, Spain
www.ree.es

Ana Fernandez
Email: AFernandez@hitachiconsulting.com
Tel. +34-91-7883100

Hitachi Consulting
Orense, 32
28020, Madrid, Spain
www.hitachiconsulting.com

IEA DSM Task XVI – Teilnehmende Institutionen

Österreich

Grazer Energieagentur GmbH
www.grazer-ea.at



Belgien

Fedesco
www.fedesco.be



Factor4
www.factor4.be



Finnland (seit 06/2009)

Motiva Oy
www.motiva.fi



Indien

Bureau of Energy Efficiency
www.bee-india.nic.in



Japan (seit 06/2009)

Japan Facility Solutions, Inc.
www.j-facility.com



Niederlande

Essent Retail Services BV
www.essent.nl



Spanien (seit 07/2009)

Red Eléctrica de España
www.ree.es



Hitachi Consulting
www.hitachiconsulting.com



Details zu den Kontaktdaten finden Sie auf der Einband-Innenseite