



Karlsruher Energie- und
Klimaschutzagentur

Projektdesign-Dokument

Kostenlose Installation von Energiesparhilfen in einkommensschwachen Haushalten durch den Stromspar-Check

Version 5.0

10.01.2022

Inhalt

0	Grundinformationen	4
1	Kurzbeschreibung	4
2	Beschreibung der geplanten Maßnahmen	5
	A) Zielgruppe	5
	B) Stromsparhelfer	6
	C) Eingesetzte Technologie	6
	D) Ablauf	9
	E) Datenerhebung	11
	F) Projektpartner	11
3	Nachweis der Zusätzlichkeit	11
	A) Relevante Alternativen zum Klimaschutzprojekt (Referenzszenario)	11
	B) Investitionsanalyse	12
	C) Barrieren-Analyse	13
	D) Üblichkeits-Analyse (common practice)	14
4	Beschreibung des Referenzszenarios und Berechnung der zu erwartenden Emissionsminderungen	14
	A) Energiesparlampen	14
	4.1 Auswahl und Verwendung der Methodologie	14
	4.2 Anrechnungszeitraum	16
	4.3 Berechnung der Energie- und CO ₂ -Einsparungen	19
	B) Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren	23
5	Monitoring-Prozesse	27
	A) Datenerhebung und -erfassung	27
	B) Datenprüfung und Qualitätssicherung	27
	C) Datenauswertung	27
	D) Datensicherung	28
6	Validierung und Verifizierung	28
7	Vermeidung von Doppelzählungen und Verlagerungen von Emissionen	29
8	Nachhaltigkeitsanalyse	31
9	Bibliografie	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Beispielhafte Übersicht der Leistung der eingesetzten Leuchtmittel (Stand 2017)	6
Tabelle 2 Anwendbarkeit der CDM-Methodologie	15
Tabelle 3 Leistung und Lichtstrom eingesetzter Leuchtmittel (Stand 2017)	16
Tabelle 4 Lebensdauer von LEDs laut Herstellerangaben	18
Tabelle 5 Leistung eingesetzter LEDs und angenommener Baseline (Beispiel)	22
Tabelle 6 Ex-ante Berechnung der CO ₂ -Einsparungen aus installierten Lampen.....	23
Tabelle 7 Ex-ante Berechnung der CO ₂ -Einsparungen aus installierten Steckerleisten.....	25
Tabelle 8 Ex-ante Berechnung der CO ₂ -Einsparungen aus installierten Zeitschaltuhren	26
<i>Tabelle 9 Datenübertragung aus Caritas-Datenbank</i>	<i>27</i>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Beispiele der eingesetzten Energiesparlampen.....	7
Abbildung 2 Beispiele der eingesetzten LEDs.....	8
Abbildung 3 Beispiele der eingesetzten Steckerleisten	8
Abbildung 4 Beispiel einer Zeitschaltuhr.....	9
Abbildung 5 Veränderungen der Baseline über die Projektlaufzeit (ab 01.01.2017)	18
Abbildung 6 Dateneingabe durch Stromsparhelfer	22

0 Grundinformationen

<i>Projekttitel</i>	Kostenlose Installation von Energiesparhilfen in einkommensschwachen Haushalten durch den Stromspar-Check
<i>Ort</i>	Stadtkreis Karlsruhe
<i>Projekttträger</i>	Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur (KEK) gGmbH Ansprechpartner: Dirk Vogeley, Geschäftsführer Hebelstraße 15, 76133 Karlsruhe Telefon 0721 – 480 88 10 E-Mail vogeley@kek-karlsruhe.de <i>in Kooperation mit der Caritas (seit 01. Mai 2017)</i>
<i>Zeitraum</i>	Installation der Energiesparhilfen: 1. Januar 2011 bis 31.12.2022 Anrechnungsdauer von Emissionsminderungen: 2011-2015 (Phase I) und 2016-2022 (Phase II) <ul style="list-style-type: none">• Für alle Stromsparhilfen: gestaffelt nach Monaten bezüglich des Installationszeitpunkts• Energiesparlampen und LEDs: Berücksichtigung des schrittweisen Ausfalls ineffizienter Leuchtmittel (Glühlampen und Halogenlampen)
<i>Emissionsminderung</i>	2011 bis 2017 (inkl.): ca. 650 tCO ₂ (realisiert) 2018-2022: 550 tCO ₂ (geschätzt)
<i>Zertifikatstyp</i>	Verified Emission Reduction (VER) gemäß Leitfaden des Karlsruher Klimaschutzfonds

1 Kurzbeschreibung

Von der KEK geschulte Stromsparhelfer führen bei einkommensschwachen Haushalten innerhalb des Stadtgebiets Karlsruhe freiwillige Vor-Ort-Beratungen zum Energiesparen durch. Neben Tipps zu umweltbewusstem und wirtschaftlichem Energieeinsatz wird auch ein kostenloses Set an Energiesparhilfen angeboten. Dieses umfasst je nach Bedarf LED, Steckdosenleisten zur Vermeidung von Verlusten durch Stand-by-Betrieb und „Schein-Aus“ sowie Zeitschaltuhren für elektrische Heißwasserboiler. Ineffiziente Lampen werden von den Stromsparhelfern ausgebaut und von der Lichtstärke vergleichbarer LED¹ werden an ihrer Stelle eingesetzt. Bei gleichbleibender Nutzungsrate sparen die Haushalte hierdurch elektrischen Strom. Dies entlastet einerseits die familiäre Haushaltskasse und trägt andererseits durch die geringere Nachfrage für elektrischen Strom zur Minderung von Treibhausgasemissionen bei.

Über die im Laufe der Jahre 2011 bis Dezember 2021 installierten Stromsparhilfen wird innerhalb einer Projektdatenbank Buch geführt. Diese Informationen dienen gemeinsam mit Korrekturfaktoren und

¹ Bis 2017 wurden in den Haushalten Energiesparlampen eingesetzt

Durchschnittswerten bezüglich der tatsächlichen Nutzungsrate und -dauer als Grundlage für die Berechnung der eingesparten Kilowattstunden (kWh) elektrischen Stroms. Unter Verwendung des aktuellen Emissionsfaktors für den bundesdeutschen Strom-Mix wird die jährlich vermiedene Menge an Kohlenstoffdioxid-Emissionen berechnet. Jährlich werden Monitoringberichte erstellt. Die korrekte Durchführung des Monitorings und der Berechnung der Emissionsminderungen wird durch einen unabhängigen Gutachter verifiziert.

Das Projekt verbindet soziale, ökologische und wirtschaftliche Aspekte im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Die Stromsparhelfer sind ehemalige Langzeitarbeitslose, denen über das Projekt der Wiedereinstieg in ein Arbeitsverhältnis auf dem regulären Arbeitsmarkt ermöglicht wurde.

Das Projekt war ursprünglich für einen Zeitraum bis 2015 geplant (Phase I). Das Projekt wurde verlängert und startet 2016 mit der Phase II. Die wichtigsten Unterschiede sind:

- Verlängerung der Projektlaufzeit bis 2022;
- Anpassung des Referenzszenarios: Für die Laufzeit einer festgelegten Restleuchtdauer bilden die reell ausgetauschten Leuchtmittel die Baseline, danach bilden Energiesparlampen die Baseline;
- vermehrter Einsatz von LEDs (seit 2014);
- Anpassung des Anrechnungszeitraums für alle Energiesparhilfen: Der Anrechnungszeitraum entspricht der Projektlaufzeit (bis 2022).

2 Beschreibung der geplanten Maßnahmen

A) Zielgruppe

Teilnahmeberechtigt sind alle Karlsruher Haushalte, die Transferleistungen beziehen, im Wesentlichen somit die Empfänger von Arbeitslosengeld II (ALG II), Wohngeld, Grundsicherung im Alter oder Sozialhilfe. In Karlsruhe beziehen ca. 7 % der Einwohner Transferleistungen, das entspricht ca. 20.000 Menschen, bzw. 10.000 Haushalten (bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2 Personen). Jährlich werden etwa 300-400 Haushalte durch 5 Stromsparhelfer beraten. Das Material zum Energie- und Wassersparen (Energiesparlampen/LED, Durchflussregler, Steckdosen-Leisten und Zeitschaltuhren) erhalten die Haushalte kostenlos.

Die Haushalte sollen mit Hilfe des Projekts eine spürbare Kostenentlastung erfahren. Obwohl sich die Anschaffung der Energiesparhilfen finanziell über einen gewissen Zeitraum hinweg lohnt, besteht oftmals zusätzlicher Informationsbedarf sowie die Notwendigkeit, die Investitionskosten zu übernehmen. Die autonome Marktdurchdringung von Energiesparhilfen ist noch relativ gering.

Für die Karlsruher Bürger besteht die Möglichkeit einer Energiesparberatung bereits bei verschiedenen Stellen, z. B. bei der Kundenberatung der Stadtwerke Karlsruhe oder der Verbraucherzentrale. Dieses Beratungsangebot wird aber in erster Linie von Personen in Anspruch genommen, die bereits sensibilisiert sind und aus eigenem Antrieb aktiv Rat suchen.

Die Haushalte, die mit dem Projekt erreicht werden sollen, müssen direkt angesprochen und auf das Projekt mit allen seinen Vorteilen hingewiesen werden. Erfahrungen aus anderen Städten und der ersten Projektphase im Jahr 2010 in Karlsruhe haben gezeigt, dass der wichtigste Informationsweg für die

Haushalte die persönliche Empfehlung aus dem Bekanntenkreis, von den Mitarbeitern des Jobcenters und von Mitarbeitern karitativer Einrichtungen ist.

B) Stromsparhelfer

Das Team der Stromsparhelfer besteht aus einer wechselnden Anzahl von 4-6 Mitarbeitern, die in Teilzeit bei der KEK angestellt sind. Bis Mai 2014 war die AFB Arbeitsförderungsbetriebe gGmbH Karlsruhe Arbeitgeber im rechtlichen Sinne ist, die KEK fungiert als „Einsatzstelle“ für die damals sieben Stromsparhelfer. Nach Auslaufen der „Bürgerarbeit“ wurden vier der sieben Stromsparhelfer bei der KEK mit finanzieller Unterstützung der Stadt, der Stadtwerke und dem Jobcenter angestellt. Seit 2017 wird das Team durch zwei weitere Stromsparhelfer, die in der Anfangsphase dabei waren, verstärkt. Seit 2021 sind 3 Stromsparhelfer aktiv. Die Kundenakquise, die Koordination der Haushaltsbesuche, die Einteilung der Teams, die Durchführung der Beratungsdienstleistungen sowie das Einsetzen der Energiesparhilfen erfolgen in Eigenregie.

Seit Mai 2017 läuft das Projekt in Kooperation mit der Caritas. Das Caritas-Projekt ist in der aktuellen Phase bis März 2022 geplant und wird voraussichtlich bis 2023 verlängert. Die Caritas bilanziert die CO₂-Einsparungen nur zu statistischen Zwecken und überlässt der KEK die Rechte an den CO₂-Zertifikaten.

Alle Stromsparhelfer wurden durch die KEK geschult und konnten zum Teil in der ersten Projektphase praktische Erfahrung in der Beratung und der Akquise von Kunden sammeln. Sämtliche Stromsparhelfer absolvierten die interne Fortbildungsprüfung zum Stromsparhelfer, die an die Prüfung der Handwerkskammer zum „Serviceberater für Energie- und Wasserspartechnik (HWK)“ angelehnt ist. Sie besteht zum einen aus einem schriftlichen Abschlusstest mit 25 Fragen und Berechnungen, die für den Stromsparcheck in den Haushalten relevant sind. Der zweite Teil beinhaltet ein Beratungsgespräch anhand eines typischen Fallbeispiels. Überprüft werden hier besonders die Beratungskompetenz, das Auftreten und die Kommunikationsfähigkeit. Im Zuge der Kooperation mit der Caritas wurden die Stromsparhelfer teilweise zusätzlich geschult.

C) Eingesetzte Technologie

Die teilnehmenden Haushalte erhalten neben der Beratung verschiedene Stromsparhilfen kostenlos zur Verfügung gestellt, welche von den Stromsparhelfern direkt installiert werden. Bei den Stromsparhilfen handelt es sich um Energiesparlampen, schaltbare Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren. Im Folgenden werden sie näher beschrieben.

Energiesparlampen und LED

Kompaktleuchtstofflampen mit integriertem Vorschaltgerät und Schraubsockel verbrauchen deutlich weniger elektrischen Strom als herkömmliche „Glühbirnen“, welche über die Erhitzung eines Drahts Licht spenden. Energiesparlampen von 7-20 W entsprechen Leuchtmitteln von 40-100 W. Seit 2015 setzt die KEK aufgrund des Preisverfalls und der höheren Energieeffizienz zunehmend LEDs ein. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Leistung eingesetzter LEDs und Energiesparlampen. Die eingesetzten Leuchtmittel können gemäß der Verfügbarkeit und des Bedarfs in den Haushalten variieren.

Tabelle 1 Beispielhafte Übersicht der Leistung der eingesetzten Leuchtmittel (Stand 2017)

Eingesetztes Leuchtmittel	Leistung (W)
LED 3W E14	3
LED 5W E14	5
LED 9W E27	9
LED GU 5.3	2,5
LED GU10	2,5
Birne 11W E27	11
Halbspirale 12W E27	12
Kerze 7W E14	7
Mini Spirale 12W E27	12
Spirale 20W E27	20
Reflektor 9W GU10	9

Hierbei wird darauf geachtet, dass die Energiesparlampe/LED in Form und Lichtstärke die alte Lampe möglichst gleichwertig ersetzt. Es werden nur Lampen verwendet, welche international anerkannten Qualitätsstandards entsprechen und laborgetestet sind. Folgende Abbildungen geben einen Überblick über die eingesetzten Energiesparlampen und LEDs. Bedingt durch den Beschaffungsprozess entsprechen die verwendeten Lampen nicht notwendigerweise exakt den hier aufgeführten.

*E27 Spirale 20W (1.160 Lm)
ersetzt 60-100 W*



*E27 Birne 11W (540 Lm)
ersetzt 40-60W*



*E14 Kerze 7W (220 Lm)
ersetzt 25-40 W*



*E27 Mini Spirale 12 W (690 Lm)
ersetzt 40-60W*



*E14 Mini Spirale 8W (360 Lm)
ersetzt 25-60 W*



*Gu10 Reflektor 9W (96 Can-
dela)
ersetzt 20-35 W*



*E 27 Birne 10 W (820 Lm)
ersetzt 60 W*

*E 14 Kerze 4 W (320 Lm)
ersetzt 30 W*

E 14 Kerze 6 W (470 Lm)

Abbildung 1 Beispiele der eingesetzten Energiesparlampen



Gu 10 Reflektor 2,5 W (200 Lm)
ersetzt 35 W



Gu 5.3 Reflektor 3 W (76 Cd)
ersetzt 25 W

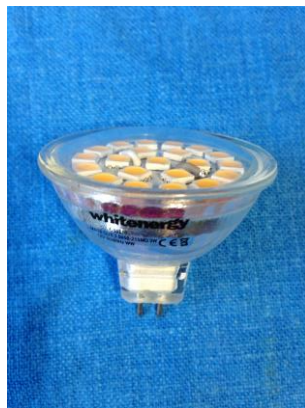


Abbildung 2 Beispiele der eingesetzten LEDs

Steckdosenleisten

Verteilt werden Zwischen-Steckdosen und Steckdosenleisten mit drei oder sechs Einsteckmöglichkeiten. Diese ermöglichen es, verschiedene Geräte gemeinsam auszuschalten, anstatt sie in einem Stand-by-Modus oder im Schein-Aus zu belassen. Gemeinsam mit der Beratung erhöht dies die Wahrscheinlichkeit einer geringeren Verweildauer im Stand-by-Modus und Schein-Aus.

Zwischensteckdose



Steckdosenleiste (3-Stecker)



Steckdosenleiste (6-Stecker)



Abbildung 3 Beispiele der eingesetzten Steckerleisten

Zeitschaltuhren

Die eingesetzten Zeitschaltuhren dienen zur automatischen Aus- und Einschaltung von elektrischen Heißwasserboilern in Küche und Bad und reduzieren hiermit den Stromverbrauch. Sie werden von den Stromsparhelfern eingestellt und bedürfen keines regelmäßigen, manuellen Ausschaltens durch die Haushaltsmitglieder.



Abbildung 4 Beispiel einer Zeitschaltuhr

D) Ablauf

Klassischer Stromspar-Check (Haushaltsbesuch)

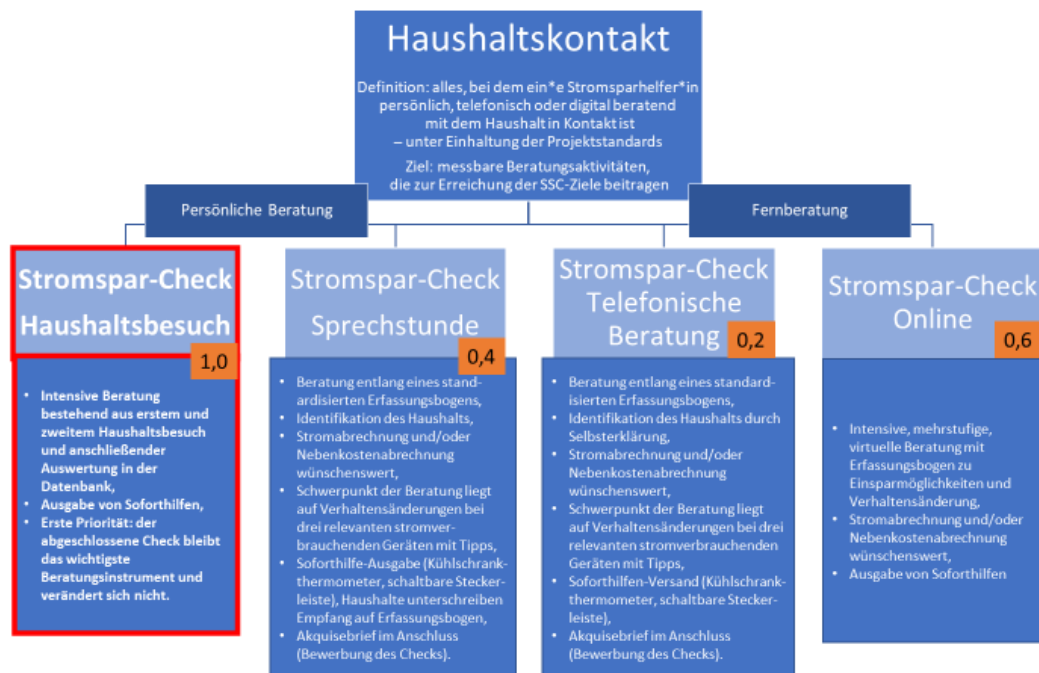
Der Kontakt zwischen Stromsparhelfern und den Haushalten besteht in der Regel aus drei Etappen:

1. **Akquise von teilnehmenden Haushalten:** Die Stromsparhelfer werben für das Beratungsangebot durch Flyer und an spezifischen Orten wie beispielsweise der Karlsruher Tafel oder der Ausgabestelle des „Karlsruher Pass“. Interessierte Personen tragen sich in eine Liste ein. Diese werden daraufhin von den Stromsparhelfern angerufen, um einen Termin für den Hausbesuch zu vereinbaren.
2. **Erster Hausbesuch:** Während des ersten Hausbesuchs erfolgt eine Bestandaufnahme der bestehenden Beleuchtung, des Stromverbrauchs durch verschiedene Haushaltsgeräte sowie des Wasserverbrauchs an Wasserhähnen und der Dusche. Die gesammelten Daten werden in ein Formular eingetragen und später in eine Datenbank überführt.
3. **Zweiter Hausbesuch:** Bei einem zweiten Haushaltsbesuch bringen die Stromsparhelfer die Stromsparhilfen mit und bauen sie ein. Der jeweilige Vertreter des Haushalts unterschreibt eine Empfangsbestätigung sowie die Einwilligung, die Emissionsreduktionen der KEK zu überlassen.

Sollten eingebaute Energiesparhilfen gleich zu Beginn technisch defekt sein, können die teilnehmenden Haushalte bei den Stromsparhelfern Ersatz anfordern.

Neue Bausteine Stromspar-Check (ab Juli 2020)

Mit den Hemmnissen durch Corona wurden zu der persönlichen Beratung mit Haushaltsbesuch neue Modelle der Beratung entwickelt und ausprobiert: die Stromspar-Check Sprechstunde, die telefonische Beratung und die Online-Beratung.



Die **Stromspar-Check-Sprechstunde** ermöglicht einen persönlichen Kontakt zum Haushalt. Die Beratung findet in der Regel nicht im Haushalt selbst, sondern z. B. in einem Besprechungs- oder Seminarraum statt. Die erwartete Dauer entspricht ungefähr der eines Erstbesuchs bei einem Check.

Der Schwerpunkt der Beratung liegt auf Verhaltensänderungen bei drei relevanten stromverbrauchenden Geräten. Tipps zur Energieeffizienz bzw. -einsparung werden gegeben. Die Stromabrechnung und/oder Nebenkostenabrechnung ist als Grundlage wünschenswert. Es werden Einsparhilfen ausgegeben (Kühlschrankthermometer, schaltbare Steckerleisten). Die Haushalte unterschreiben den Empfang auf dem Erfassungsbogen. Aufgrund des organisatorischen und konzeptionellen Aufwands und des erwarteten Zeitbedarfs der Stromspar-Check-Sprechstunde wird der Abschluss mit 40 Prozent eines Checks bewertet. Wenn aus der Stromspar-Check-Sprechstunde ein Check entsteht, werden dem Standort insgesamt 100 Prozent des Checkpreises ausgezahlt. Die Ergebnisse der CO₂-Einsparung gehen erst mit Umwandlung des Checks in einen persönlichen Check in die Datenbank ein.

Die telefonische Beratung ist eine fernmündliche Beratung eines Haushalts. Der Haushalt wird dabei zur energetischen Situation in seiner Wohnung beraten und über spezifische Einsparmöglichkeiten informiert. Dem Haushalt werden mindestens drei Hinweise zur Reduzierung des Stromverbrauchs gegeben. Die erwartete Dauer beläuft sich auf durchschnittlich die Hälfte der Zeit eines Ersttermins bei einem Haushaltsbesuch. Aufgrund des geringeren organisatorischen Aufwands und des erwarteten Zeitbedarfs der telefonischen Beratung wird der Abschluss mit 20 Prozent eines Checks bewertet. Wenn aus der telefonischen Beratung ein Check entsteht, werden dem Standort insgesamt 100 Prozent des Checkpreises ausgezahlt. Erst mit der Eingabe der Daten in die Datenbank nach erfolgtem Haushaltsbesuch ist eine CO₂-Einsparung dokumentiert.

Der Haushaltsbesuch-Online ist eine audio-visuelle Beratung über Datenübermittlung per Ton und Bild, die den Projektstandards entspricht. Bei der Beratung wird die energetische Situation entspre-

chend der Kriterien des Erfassungsbogens beurteilt. An einzelnen Stellen findet die Erfassung eingeschränkt statt. Diese Einschränkungen ergeben sich daraus, dass die Stromsparhelfer*innen nicht persönlich im Haushalt sind. Die erwartete Dauer entspricht der eines Erstbesuchs eines Checks. Auch hier werden die Ergebnisse der Einsparungen erst nach dem Haushaltsbesuch in der Datenbank wirksam.

E) Datenerhebung

Anhand eines Erfassungsbogens (siehe „Erfassungsbogen für die Vor-Ort-Begehung“) werden alle relevanten Informationen zum Ist-Zustand erhoben und dokumentiert. Diese werden vertraulich behandelt und in eine Online-Datenbank überführt. Die ausgebauten Leuchtmittel werden gesammelt und bis zur Verifizierung gelagert. Im Anschluss daran werden sie ordnungsgemäß entsorgt. Über die eingebauten Energiesparhilfen – bei Energiesparlampen/LEDs inklusive der Wattstärke und der vom Haushalt geschätzten Brenndauer – wird innerhalb der Datenbank Buch geführt. Die von den Stromsparhelfern vor Ort erhobenen Daten werden über Auszüge aus der Datenbank von der KEK übernommen und aufgearbeitet. Dies wird in Kapitel 4 und in Kapitel 5 ausführlich beschrieben.

F) Projektpartner

Jobcenter Karlsruhe

Das Jobcenter Stadt Karlsruhe ist eine gemeinsame Einrichtung der Stadt Karlsruhe und der Arbeitsagentur Karlsruhe. Es gewährt die Leistungen der Grundsicherung für Arbeitsuchende sowie die notwendigen Leistungen zur Eingliederung in den Arbeitsmarkt im Stadtkreis Karlsruhe. Im Rahmen des Projektes vermittelte das Jobcenter die Langzeitarbeitslosen und unterstützte deren Beschäftigung finanziell.

AFB Arbeitsförderungsbetriebe gGmbH Karlsruhe

Ziel der Arbeitsförderungsbetriebe ist es, arbeitslose Menschen beruflich zu integrieren und Arbeitslosigkeit zu verringern. Die AFB bieten Arbeitsplätze auf Zeit mit sozialpädagogischer Unterstützung, Qualifizierung und Vermittlungsservice. Sie sind ein Unternehmen der Stadt Karlsruhe. Bis April 2015 (Ablauf der Bürgerarbeit) betreute die AFB die Stromsparhelfer und übernahm die Personalverwaltung.

3 Nachweis der Zusätzlichkeit²

A) Relevante Alternativen zum Klimaschutzprojekt (Referenzszenario)

² Version 7.0 der Methodologie AMS-II.J “Demand-side activities for efficient lighting technologies” des Clean Development Mechanism erlaubt eine vereinfachte Darstellung der Zusätzlichkeit, wenn LEDs eingesetzt werden. Da aber in der Vergangenheit nicht ausschließlich LEDs zum Einsatz kamen, wird von der „automatic additionality“ kein Gebrauch gemacht.

Das Klimaschutzprojekt besteht in der Installation von Energiesparhilfen in privaten Haushalten mit geringem Einkommen. Das *Projektszenario* sieht daher vor, dass Energiesparlampen, Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren über den jeweiligen Anrechnungszeitraum eingebaut sind und genutzt werden, unter der Berücksichtigung von Abschlagfaktoren bei der Nutzung. Mögliche Alternativen (Referenzszenarios) zu diesem Projekt-Szenario sind:

- **Der Fortbestand des Ist-Zustands:** die eingebauten Energiesparhilfen wären ohne das Projekt weiterhin nicht im Haushalt vorhanden, da sie von dem Haushalt nicht selbst angeschafft werden.
- **Der verzögerte Einsatz von Energiesparhilfen:** Die Haushalte erwerben die Energiesparhilfen zu einem späteren Zeitpunkt eigenständig, ohne durch das Projekt beeinflusst worden zu sein (autonome Marktdurchdringung).

Beide Szenarien werden durch die *EG-Verordnung zu Haushaltslampen* beeinflusst. Diese sieht ein schrittweises Verkaufsverbot von Leuchtmitteln vor, welche nicht einem definierten Mindesteffizienzstandard entsprechen. Durch das Verbot von Glühlampen werden die Haushalte sukzessive Energiesparlampen einsetzen. Daher wird angenommen, dass ausgetauschte Leuchtmittel im Referenzszenario nach Ablauf ihrer Restleuchtdauer nur noch durch Leuchtmittel ersetzt werden, die nicht vom Glühlampenverbot betroffen sind.

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen werden folgende Annahmen getroffen: Einsatz herkömmlicher Leuchtmittel mit schrittweiser Abschaffung ineffizienter Leuchtmittel und Ersatz durch Energiesparlampen.

B) Investitionsanalyse

Aus Sicht der teilnehmenden Haushalte

Die Installation von Energiesparhilfen ist zumeist wirtschaftlich sinnvoll. Sie führt zu finanziellen Einsparungen, welche nach einiger Zeit die Investitionskosten übertreffen. Für einen Haushalt würde sich die eigenständige Anschaffung von Energiesparlampen, Zeitschaltuhren und Steckdosenleisten durchaus lohnen. Die Zusätzlichkeit der Maßnahme ergibt sich daher vor allem über die Berücksichtigung anderer Barrieren (siehe unten).

Aus Sicht der KEK

Die Entscheidung der KEK, das Projekt durchzuführen, war ursprünglich abhängig von den erwarteten Einkünften aus dem Verkauf von CO₂-Minderungszertifikaten. Andernfalls wäre eine Realisierung der Projektidee wirtschaftlich nicht darstellbar gewesen.

Die Finanzierung des Projektes hat sich seit den Anfängen gewandelt. Ursprünglich wurden die Energiesparhilfen vollständig aus den Eigenmitteln der KEK finanziert. Seit 2017 werden sie über die Caritas und den Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (*eaD*) als Projektträger des sog. „Stromsparcheck“ der KEK unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Während die Vergütung der Stromsparhelfer aus externen Mitteln gedeckt ist, entstehen der KEK weitere Kosten aus der Projektbetreuung und -verwaltung. Die Projektleiterin der KEK ist sowohl in die

Qualitätsprüfung der Beratungen tätig als auch für die Abwicklung des Projektes und die persönliche Betreuung der Stromsparhelfer zuständig. Trotz (teilweiser) Vergütung dieses Aufwands ist das Projekt für die KEK nicht finanziell attraktiv. Die Entscheidung, das Projekt zu übernehmen, fiel vor dem Hintergrund des Zusatznutzens durch die CO₂-Zertifikate.

C) Barrieren-Analyse

Aus Sicht der Haushalte

Obwohl es sich für die Haushalte finanziell lohnen würde, selbstständig Energiesparhilfen anzuschaffen und einzubauen, wird diese Möglichkeit oftmals nicht genutzt. Dies ist auf verschiedene Barrieren zurück zu führen:

- **Informationsmangel:** Bei der Anschaffung von Energiesparhilfen müssen Investitionen getätigt werden. Energiesparlampen und LED sind in der Regel teurer als konventionelle Glühlampen. Berücksichtigt der Verbraucher beim Einkauf nicht die langfristigen Stromkosten, so scheinen die ineffizienteren Lampen günstiger. Bestandteil der Beratung durch die Stromsparhelfer ist es daher, auf die Berücksichtigung dieser längerfristigen Aspekte aufmerksam zu machen. Der Nutzen von Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren ist oftmals noch weniger bekannt. Die Kombination zwischen kostenloser Beratung und Installation von Energiesparhilfen zielt in diesem Kontext auf einen Ausgleich des Informationsmangels für zukünftige Kaufentscheide und Verhaltensweisen ab.
- **Geldmangel:** Die Zielgruppe besteht aus einkommensschwachen Haushalten, für welche die höheren Anschaffungskosten für Lampen und zusätzlichen Ausgaben für Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren eine Hürde darstellen. Dies gilt auch für den Einsatz von LEDs, die im Handel teurer sind als Energiesparlampen. Daher geht das Referenzszenario davon aus, dass diese bei einkommensschwachen Haushalten ohne das Projekt nicht zum Einsatz kämen.
- **Gewohnheit und Risikoscheu:** Oftmals wird im alltäglichen Leben dem Aspekt „Stromsparen“ keine große Aufmerksamkeit beigemessen. Die Beratung durch die Stromsparhelfer dient hierbei als Impuls, über eingefahrene Verhaltens- und Kaufentscheidungen nachzudenken. Die direkte und kostenlose Installation von Energiesparhilfen dient hierbei auch zur Demonstration, dass diesen ungewohnten Produkten Vertrauen geschenkt werden kann.

Ohne das Projekt wäre daher der Verbleib des Ist-Zustands, also die weitere Nicht-Nutzung von Energiesparhilfen, wahrscheinlich.

Aus Sicht der KEK

Die KEK hat begrenzte finanzielle und personelle Ressourcen zur Verfügung. Die KEK sowie die Projekte der KEK werden aus Zuschüssen der beiden Gesellschafter, der Stadt Karlsruhe und der Stadtwerke Karlsruhe GmbH, finanziert. Diese Zuschüsse sind nicht zweckgebunden und kommen demnach keinem Projekt explizit zu. Aufgabe der KEK ist es, die Ressourcen so in Projekten einzusetzen, dass ein größtmöglicher Gewinn für den Klimaschutz erzielt wird. Insofern steht das Projekt in Konkurrenz zu einer Vielzahl weiterer bestehender und geplanter Projekte der KEK. Voraussetzung für die Entscheidung für das Projekt war die Möglichkeit, das Projekt mit dem Kompensationsfonds zu koppeln.

D) Üblichkeits-Analyse (common practice)

Haushalte

Laut Angabe des Umweltbundesamtes lag der Marktanteil effizienter Beleuchtung im Jahre 2016 bei nur 55%.³ Da die Anschaffung von energieeffizienten Leuchtmitteln und Energiesparhilfen mit zusätzlichen Kosten verbunden ist, ist davon auszugehen, dass der Anteil in einkommensschwachen Haushalten deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Die Stromsparhelfer führen zudem beim ersten Besuch im Haushalt eine Bestandsaufnahme durch. Die Erfahrung hat gezeigt, dass fast ausschließlich ineffiziente Leuchtmittel und keine Energiesparhilfen (Steckerleisten, Zeitschaltuhren) zum Einsatz kommen.

KEK

Es gibt keine Organisation in Karlsruhe, die bereit und in der Lage wäre, die Aufgaben der KEK im Projekt zu übernehmen. Ohne die KEK würden die Stromsparhelfer in Karlsruhe also nicht zum Einsatz kommen.

4 Beschreibung des Referenzszenarios und Berechnung der zu erwartenden Emissionsminderungen

A) Energiesparlampen

4.1 Auswahl und Verwendung der Methodologie

Als Grundlage für die Erstellung des Referenz-Szenarios und die Berechnung der durch das Projekt erzielten Emissionsminderungen wurden zwei Modell-Methodologien konsultiert:

³ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-haushaltsgeraete-beleuchtung>

- “Demand-side activities for efficient lighting technologies” des Clean Development Mechanism (AMS-II.J/Version 07.0)
- „Indicative Program, Baseline and Monitoring Methodology for Large Scale Supply and Distribution of Efficient Light Bulb and Showerhead Products to Households“ des freiwilligen Gold Standards.

Im Folgenden soll vor allem die CDM-Methodologie befolgt und nur teilweise auf die Gold Standard Methodologie zurückgegriffen werden. Bezüglich der Anwendbarkeit der CDM-Methodologie sind folgende Anmerkungen zu machen:

Tabelle 2 Anwendbarkeit der CDM-Methodologie

Anforderung CDM	PDD
3. Der Lumen-Output der eingesetzten Leuchtmittel soll dem der ausgetauschten Leuchtmittel entsprechen.	Siehe Tabelle 3
4. Die Elektrizitäts-Einsparungen im Projekt übersteigen gemäß der Methodologie nicht 60 GWh pro Jahr.	Erfüllt
5. Die Lebensdauer soll ex-ante festgelegt und im PDD erwähnt werden. Herstellerangaben sollen verwendet werden, um die Lebensdauer zu bestimmen. Der Standard, den die Hersteller verwenden, soll genannt werden.	Herstellerangaben dienen als Basis zur Ermittlung der Lebensdauer. Der von den Herstellern verwendete Standard ist nicht bekannt. Um dieser Unsicherheit Rechnung zu tragen, wurde bei der Festlegung der Lebensdauer ein Abschlag gemacht (siehe Seite 16).
6. Die eingesetzten Energiesparlampen sollen gekennzeichnet werden, um das Projekt eindeutig zu identifizieren.	Hiervon wird abgesehen, die Empfangsbestätigung der Haushalte sowie die Lagerung der ausgebauten alten Lampen genügt als Nachweis.
7. Das PDD soll erläutern, wie die Leuchtmittel verteilt werden, bzw. wie die Sammlung und Entsorgung ausgetauschter Leuchtmittel durchgeführt und dokumentiert wird.	Erfüllt (siehe Kapitel 5 und 6).

<p>8. Ausgetauschte Leuchtmittel müssen gesammelt und vernichtet werden. Zudem müssen/muss</p> <p>a) die Leuchtmittel direkt installiert werden; oder</p> <p>b) die Leuchtmittel durch die Haushalte bezahlt werden (Minimum-Preis); oder</p> <p>c) die Anzahl der Leuchtmittel auf maximal 6 pro Haushalt beschränkt werden.</p>	<p>Die Energiesparlampen/LEDs werden von den Stromsparhelfern direkt installiert. Die alten Lampen werden eingesammelt, bis zur Verifizierung gelagert und schließlich auf ökologisch angemessene Weise entsorgt.</p>
<p>9. Die Leuchtmittel müssen dort installiert sein, wo die tägliche Leuchtdauer verhältnismäßig lang ist.</p>	<p>Die Erhebung des Ist-Zustands und die Beratung der Stromsparhelfer gewährleistet, dass Energiesparlampen innerhalb der Haushalte dort installiert werden, wo sie am sinnvollsten sind.</p>
<p>10. Die Haushalte müssen an das Stromnetz angeschlossen sein.</p>	<p>Erfüllt</p>

Tabelle 3 Leistung und Lichtstrom eingesetzter Leuchtmittel (Stand 2017)

Vorgaben CDM		Einsatz im Projekt			
Leistung (Watt)	Lichtstrom (Lumen)	Leistung ESL (Watt)	Lichtstrom ESL (Lumen)	Leistung LED (Watt)	Lichtstrom LED (Lumen)
25	230	7	220	2	250
		8	360	3,5	250
40	415	8	360	4,5	470
		11	540	5	350
				6,5	800
60	715	11	540	8	1050
		12	690	9	806
75	940	20	1.160	10	1000
100	1.350	20	1.160		

Quelle: Herstellerangaben, CDM-Methodologie

4.2 Anrechnungszeitraum

Die Projektlaufzeit geht bis 31.12.2022. Der Anrechnungszeit ergibt sich aus der Lebensdauer der Energiesparhilfen und der Projektlaufzeit.

Seit 2009 sieht die *EG-Verordnung zu Haushaltslampen* die stufenweise Erhöhung der Effizienzanforderungen an Lampen vor, die mit einem gestaffelte Verkaufsverbot ineffizienter Leuchtmittel einhergeht.

- Ab 1.9.2009: Verbot von Standardglühlampen von = 100 W
- Ab 1.9.2010: Verbot von Standardglühlampen von ≥ 75 W
- Ab 1.9.2011: Verbot von Standardglühlampen von ≥ 60 W
- Ab 1.9.2012: Verbot von Standardglühlampen mit 25 W und 40 W
- Ab 1.9.2016: Verbot von Halogenlampen von > 12 W.

Die Erfahrung der Stromsparhelfer hat gezeigt, dass die Realität dieses Verkaufsverbot nicht widerspiegelt: Selbst in den Jahren 2015 und 2016 wurden vornehmlich Glüh- und Halogenlampen ausgetauscht.

Während in den Jahren 2011-2015 für ausgetauschte Glühbirnen Energieeinsparungen nur anteilig angerechnet wurden (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), wurde für die Jahre 2016ff die Berechnungsmethodik angepasst. Die neue Berechnungsmethodik basiert auf folgendem Ansatz:

1. Die Stromsparhelfer notieren beim Austausch die Leistung aller ausgebauten Leuchtmittel. Diese Leistung bildet die Baseline.
2. Für die Berechnung der Baseline wird für die ausgebauten Leuchtmittel ab dem Zeitpunkt des Tauschs eine Restleuchtdauer von 1.000 Stunden für Glühlampen, bzw. 4.000 Stunden für Halogenlampen angenommen.
3. Halogenlampen: Bis Ende 2016 wird angenommen, dass ausgefallene Halogenlampen weiterhin durch Halogenlampen ersetzt werden. Ab 01.01.2017 wird angenommen, dass die ausgefallene Halogenlampen durch Energiesparlampen ersetzt worden wären. Diese Energiesparlampen bilden die Baseline für den verbleibenden Anrechnungszeitraum.
4. Glühlampen: Für Glühlampen wird angenommen, dass diese nach Ablauf der Restleuchtdauer durch Energiesparlampen ersetzt worden wären. Diese Energiesparlampen bilden die Baseline für den verbleibenden Anrechnungszeitraum. Dies ist konservativ, da im Handel (bis Ende 2016) Halogenlampen zu einem günstigeren Preis erhältlich sind.
5. Für die Sockel GU 5.3 und GU 10 gibt es keine Energiesparlampen. Hier wird der Einsatz von LED angenommen.

Leuchtmittel. Der Anrechnungszeitraum für Leuchtmittel ergibt sich aus oben genannten Annahmen. Nach Ablauf der Restleuchtdauer der jeweiligen Glüh-/Halogenlampe, wird eine „hypothetische“ Baseline mit dem Einsatz von Energiesparlampen angenommen. Die Energieeinsparung berechnet sich aus dem Delta zwischen dem eingesetzten Leuchtmittel („Projekt“) und dem ausgetauschten Leuchtmittel, bzw. der angenommenen Energiesparlampe. Abbildung 5 zeigt die Veränderung der Baseline über die Projektlaufzeit vor der Annahme, dass ineffiziente Leuchtmittel vollständig verboten sind, Abbildung 1.

Projektlaufzeit >>>

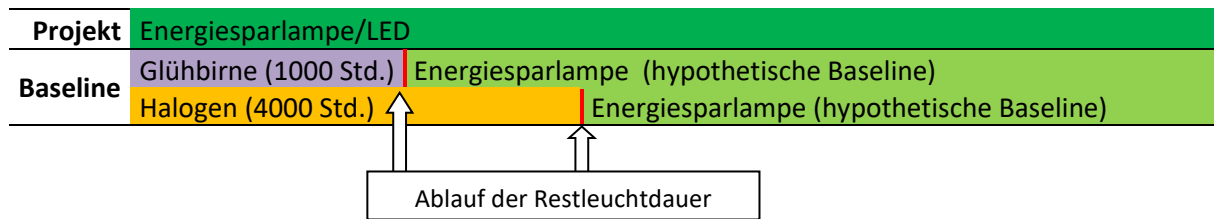


Abbildung 5 Veränderungen der Baseline über die Projektlaufzeit (ab 01.01.2017)

Die Lebensdauer einer LED beträgt 10.000 Stunden, einer Energiesparlampe 8.000 Stunden. Bei einer jährlichen Laufzeit von 1000 Stunden entspricht das maximal 10 Jahren, was im Einklang mit der CDM-Methodologie steht, die als Anrechnungszeitraum von Emissionsminderungen (*crediting period*) die durchschnittliche Lebensdauer der Energiesparlampen bis zu höchstens zehn Jahren vorsieht.

Die Berechnung der Lebensdauer erfolgt auf Basis von Herstellerangaben, gemäß den Vorgaben der Methodologie. Die durchschnittliche Lebensdauer der LEDs wird mit 27.000 Stunden angegeben (Tabelle 4). Viele LEDs verlieren aber im Laufe der Zeit an Helligkeit. Für die Berechnung wird die oben genannte Lebensdauer von 10.000 Stunden angesetzt und ist daher konservativ.

Tabelle 4 Lebensdauer von LEDs laut Herstellerangaben

Typ	Marke	Lebensdauer	Jahre (bei 1000 Betriebsstunden/a)	Schaltzyklen
allgemein LED	Osram/Ledon	25.000	25	bis 100.000
9W, E27	Philips	15.000	15	50.000
9W, E27	Osram	25.000	25	100.000
9W, E27	Marilux	15.000	15	15.000
10 W, E27	daylite	25.000	25	12.500
3W, E 14	Auralum	50.000	50	---
3W, E14	Müller-Licht	25.000	25	100.000
3W, E14	Lighting Ever	50.000	50	25.000
3W, E14	KingSo	25.000	25	---
6W, E 14	Osram (Kerze)	25.000	25	---
5.5W, E 14	Lighting Ever	50.000	50	25.000
5.5 W, E14	Philips	15.000	15	50.000
6W, E 14	V-Tac	20.000	20	15.000
6W, E 14	Osram (Tropfen)	15.000	15	100.000

Quelle: Herstellerangaben⁴

Die Lebenszeit der im Projekt eingesetzten LEDs (in Jahren) überdauert die Projeklaufzeit. Daher entspricht der Anrechnungszeitraum der Projeklaufzeit.

Steckerleisten und Zeitschaltuhren. Die technische Lebensdauer für Steckerleisten beträgt 7 Jahre, für Zeitschaltuhren 10 Jahre.⁵ In Fällen, wo die Projeklaufzeit länger ist als die Lebensdauer der Geräte, werden nach Ablauf der Lebensdauer keine Energieeinsparungen mehr angerechnet.⁶

4.3 Berechnung der Energie- und CO₂-Einsparungen

Übersicht Formelzeichen

ES _i	jährliche Elektrizitätseinsparung brutto
L _i	durchschnittliche Lebensdauer
LFR _{i, j}	Lampenausfallrate (<i>Lamp Failure Rate</i>)
NES _y	Jährliche Netto-Elektrizitätseinsparung
NTG	Brutto-zu-Netto-Korrekturfaktor (<i>net-to-gross adjustment factor</i>)
O _i	durchschnittliche Leuchtdauer pro Tag (average daily operating hours)
P _{i, BL}	Leistung der ausgetauschten Lampe
P _{i, PJ}	Leistung der eingesetzten Lampe
Q _{PJ}	Anzahl der Energiesparlampen pro Lampentyp
R _i	Prozentsatz der Lampen, welche am Ende der durchschnittlichen Lebensdauer noch funktionieren
TD _j	durchschnittliche, jährliche, technische Netzverluste (<i>average annual technical grid losses</i>)
X _i	jährliche Leuchtdauer

⁴ <http://www.philips.de/c-p/8718291193029/led-lampe/technische-daten>; https://www.osram.de/osram_de/produkte/led-technologie/lampen/consumer-led-lampen-mit-klassischen-kolbenformen/led-superstar-classic-a/index.jsp?productId=ZMP_1069945; <https://www.amazon.de/Marilux-LED-Lampe-E27-warmwei%C3%9F/dp/B00IKQPC8G>; <https://www.amazon.de/Marilux-LED-Lampe-E27-warmwei%C3%9F/dp/B00IKQPC8G>; <https://www.amazon.de/Auralum-2800K~3000K-Energiespar-Leuchtmittel-Silber-scharf/dp/B00EC83U7G>; <http://www.mueller-licht.de/produktinformationen/artikel/400068/>; <http://www.lightingever.de/2w-e14-led-kerzenlicht-ww.html>; <https://www.amazon.de/Kerzenform-Gl%C3%BChbirne-Kerze-Birnen-Leuchtmittel-Energiesparlampe/dp/B01F3DA026>; <http://www.leds.de/Bestseller-Aktionen/Osram-LED-Kerze-E14-6W-warmweiss-mattiert.html>; <http://www.lightingever.de/led-kerzen-lampe-e14-led-ww.html>; <http://www.lighting.philips.de/prof/professionelle-lampen/led-lampen/led-lampen/corepro-ledcandle-e14-kerzenform/929001157702> EU/product; <https://www.heise.de/preisvergleich/v-tac-led-kerze-6w-e14-180-neutralweiss-a1127799.html?hloc=at&hloc=de>

⁵ Quelle: Auswertungsbericht Aktion Stromspar-Check

⁶ Für Zeitschaltuhren und Steckerleisten wurden für vor 2014 installierte Geräte nur Emissionsminderungen für jeweils 3 Jahre berechnet (2011 bis 2015), obwohl die Lebensdauer der Geräte einen längeren Zeitraum zuließe. Ab dem Monitoringjahr 2016 (inkl.) wird die volle Lebensdauer angerechnet.

Grundlagen

Die CDM-Methodologie sieht folgende Formel zur Berechnung der **jährlichen Netto-Elektrizitätseinsparung** vor:

$$(1) \text{ NES}_y = \sum_{i=1}^n Q_{PJ,i} \times (1 - \text{LFR}_{i,y}) \times \text{ES}_i \times 1/(1 - \text{TD}_j) \times \text{NTG}$$

Jährliche Netto-Elektrizitätseinsparung = Anzahl der Energiesparlampen pro Lampentyp \times (1 – Lampenausfallrate) \times jährliche Elektrizitätseinsparung pro Lampentyp \times 1/(1 – durchschnittliche, jährliche, technische Netzverluste) \times Brutto-zu-Netto-Korrekturfaktor

Lampenausfallrate (LFR)

Die Lampenausfallrate (LFR) bildet den sukzessiven Ausfall der eingesetzten Leuchtmittel in Form des Prozentsatzes der Lampen, die im Laufe eines Jahres ausfallen, ab. Diese wird wie folgt berechnet:

$$(2) \text{ LFR}_{i,j} = j \times X_i \times (100 - R_i) / (100 \times L_i)$$

Lampenausfallrate (LFR_{i,j}) = Jahreszahl \times jährliche Leuchtdauer \times (100 – Prozentsatz der Lampen, welche am Ende der durchschnittlichen Lebensdauer noch funktionieren) / (100 \times durchschnittliche Lebensdauer)

Der Prozentsatz der Lampen, welche am Ende der durchschnittlichen Lebensdauer noch funktionieren (R_i) beträgt laut CDM-Methodologie hierbei **50**.

Die durchschnittliche **Lebensdauer** in Stunden (L_i) beträgt 8.000-10.000. Zur Vereinfachung wird der konservativere Wert von **8.000 h** der Berechnung des LFR zugrunde gelegt. Die jährliche Leuchtdauer wird berechnet über die tägliche Leuchtdauer multipliziert mit 365 Tagen. Die technische Ausfallrate steigt nach dieser Formel mit jedem Jahr an.

Brutto-zu-Netto-Korrekturfaktors (NTG)

Dieser Faktor spiegelt wider, wie viele Lampen nach Einbau von den Haushalten weiterhin genutzt werden. Zur Ermittlung des Wertes des Brutto-zu-Netto-Korrekturfaktors (*net-to-gross adjustment factor*- NTG) können laut Methodologie entweder geeignete Studien herangezogen oder ein Faktor von 0,95 verwendet werden. Als **Brutto-zu-Netto-Faktor** wird ein Wert von **0,94** verwendet. Dieser spiegelt die Annahme wider, dass **6 Prozent** der Lampen von den Haushalten wieder ausgebaut werden, weil sie nicht damit zufrieden sind. Dieser Wert entspricht dem Ergebnis einer für die bundesweite „Aktion Stromsparcheck“ durchgeführten Evaluierung, bei der im Jahr 2009 telefonisch 300 Haushalte befragt wurden.⁷ Der verwendete Wert von 0,94 liegt leicht unter dem von der CDM-Methodologie empfohlenen Wert von 0,95 und ist daher konservativ. Technisches Versagen der Lampe ist in diesem Wert nicht enthalten, sondern fließt über den Lampenausfallfaktor in die Berechnung ein.

Durchschnittliche jährliche Netzverluste (TD_j)

⁷ Tews, Kerstin (2010) *Evaluierung des Projektes „Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte“ – Präsentation der Ergebnisse zur Klimawirkung*. Power Point Präsentation, Forschungsstelle für Umweltpolitik/FU Berlin, Juni 2010.

Die durchschnittlichen Netzverluste (*average annual technical grid losses*) werden als Anteil ausgedrückt. Der Wert ist von der zuständigen Regierungsstelle oder dem Netzbetreiber einzuholen. Die durchschnittlichen, technischen **Netzverluste** pro Jahr des lokalen Stromnetzes in Karlsruhe werden jährlich angepasst. 2015 betragen die Netzverluste beispielsweise 2,96%⁸. Dieser Wert sinkt kontinuierlich.

Die anrechenbare **Emissionsminderung** ergibt sich aus der Multiplikation der jährlichen Netto-Elektrizitätseinsparung mit einem Emissionsfaktor.

Leuchtdauer

Als **durchschnittliche Leuchtdauer pro Tag** wird der Wert von **2,74** verwendet. Dieser spiegelt die Faustregel wider, wonach eine Lampe pro Jahr etwa 1.000 h brennt: $1.000 \text{ h} / 365 = 2,74$. In der ersten Projektphase im Jahr 2010 wurden die Haushalte von den Stromsparhelfern für jede Lampe befragt, wie lange sie brenne. Die Antworten liegen in der Regel zwischen etwa 1 h und 5 h pro Tag, Mittelwerte von 2 h bis 3 h. Der Wert von 2,74 h passt dementsprechend hierzu. Ferner liegt er unter dem von der CDM-Methodologie empfohlenen Durchschnittswert von 3,5 h und ist konservativ.

Berechnung der Einsparung

Die von der CDM-Methodologie vorgeschlagenen Formeln folgen der Vorgehensweise, zunächst eine Brutto-Stromeinsparung zu berechnen und diese schließlich auf Veränderungen durch technische Lampenausfälle, Netzverluste und einen Wiederausbau der installierten Lampen durch die Haushaltsmitglieder zu korrigieren. Für das Projekt wird eben diese Vorgehensweise weitgehend übernommen.

Jährliche Elektrizitätseinsparung pro Lampentyp (ES)

Die jährliche Elektrizitätseinsparung pro Lampentyp (ES) wird mit folgender Formel ermittelt:

$$(3) \text{ ES}_i = (P_{i, \text{BL}} - P_{i, \text{PJ}}) \times O_i \times 365/1000$$

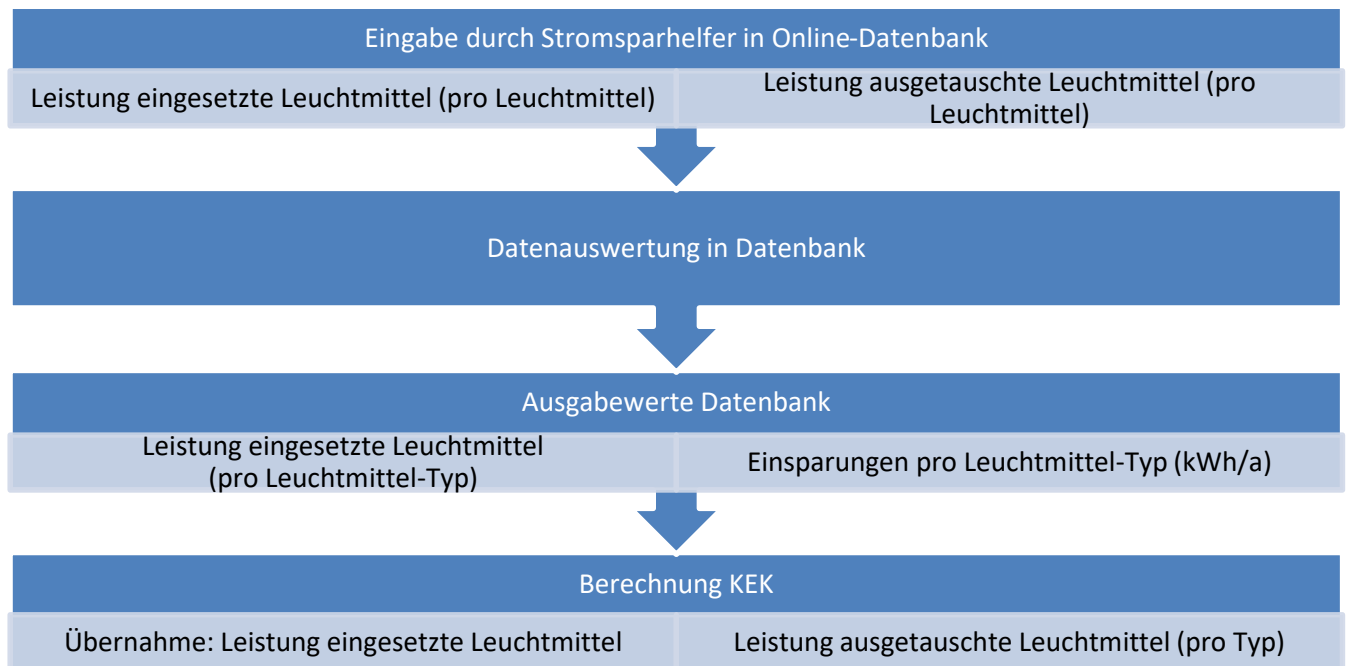
$$\text{Jährliche Elektrizitätseinsparung pro Lampentyp (ES}_i\text{)(kWh)} = (\text{Leistung der ausgetauschten Lampen} - \text{Leistung der eingesetzten Lampen}) \times \text{durchschnittliche Leuchtdauer pro Tag} \times 365 \text{ Tage} / 1000$$

Die **Leistung** der Lampen in Watt (*rated power*–P) wird von den Stromsparhelfern aus einer vorgegebenen Liste (Watt per Lampentyp) in eine Online-Datenbank eingegeben. Zur Berechnung der Gesamtleistung pro Lampentyp wird die durchschnittliche Anzahl Leuchtmittel pro Haushalt mit der Gesamtzahl der Haushalte multipliziert.

Die Leistung der ausgetauschten Lampen wird aus den Ausgabewerten der Online-Datenbank berechnet. Hintergrund ist, dass die Stromspar-Helfer die Wattzahlen der ausgetauschten Leuchtmittel zwar haushaltsgenau aufnehmen, die Daten in der Auswertung der Online-Datenbank aber gebündelt werden. Auf Basis der gebündelten Daten (Einsparungen in kWh pro Lampentyp) wird die Leistung der Baseline-Leuchtmittel berechnet.

⁸ <https://www.netzservice-swka.de/netze/inhalte/strom/netzverluste.php> [letzter Aufruf: 16.01.2017]

Abbildung 6 Dateneingabe durch Stromsparhelfer



Als durchschnittliche, tägliche **Leuchtdauer** (average daily operating hours– O_i) kann nach der CDM-Methodologie sowohl für die *ex ante* als auch für die *ex post* Berechnung der Wert von 3,5 h verwendet werden. Hier wird der konservative Wert 2,74 eingesetzt.

Für die hypothetische Energiesparlampen-Baseline werden Energieeinsparung der eingesetzten LED gegenüber der Baseline wie folgt berücksichtigt (Tabelle 5):

Tabelle 5 Leistung eingesetzter LEDs und angenommener Baseline (Beispiel)

eingesetzte LED	Leistung LED	angenommene Leistung ESL	Eingesparte Leistung
LED 3W E14	3W	6W	3W
LED 5W E14	5W	10W	5W
LED 9W E27	9W	20W	11W

In einem ersten Schritt wird **für jeden installierten Lampentyp** die Brutto-Elektrizitätseinsparung berechnet. Hierbei muss die Leistung der installierten Lampe mit der Leistung der ausgewechselten Lampe verglichen und die verbleibende Monatszahl bis Jahresende berücksichtigt werden:

Brutto-Elektrizitätseinsparung pro Lampe im Jahr n ES_1 [kWh] = (Leistung der ausgetauschten Lampen in W – Leistung der eingesetzten Lampen in W) × durchschnittliche Leuchtdauer pro Tag in h × Anzahl der verbleibenden Monate bis zum Jahresende × 30 Tage pro Monat / 1000

$ES_1[kWh] = \text{Leistung ausgetauschte Lampen [W]} - \text{Leistung eingesetzte Lampen [W]} \times \frac{2,74 \left[\frac{h}{a}\right] \times \text{Monate bis Jahresende} \left[\frac{m}{a}\right] \times 30 \left[\frac{d}{m}\right]}{1000}$ Für jede Lampe wird schließlich mit nachstehender Formel die Netto-Elektrizitätseinsparung berechnet:

Netto-Elektrizitätseinsparung im Jahr n $NES_1[kWh]$ = Brutto-Elektrizitätseinsparung pro Lampe im Jahr n (ES_1) \times (1 – Lampenausfallrate) \times 1/(1 – durchschnittliche, jährliche, technische Netzverluste) \times Brutto-zu-Netto-Korrekturfaktor

$$NES_1 = ES_1 \times (1 - LFR) \times \frac{1}{(1 - \text{Netzverluste})} \times 0,94$$

$$NES_1 = ES_1 \times (1 - LFR) \times 0,94$$

Für nach Mai 2017 installierte Leuchtmittel wird die verbleibende Monatszahl bis Jahresende pauschal mit 6 angesetzt. Es liegen keine genauen Angaben zum Zeitpunkt des Einbaus der Leuchtmittel vor. Da die Installation aber relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Leuchtmittel im Schnitt zur Jahresmitte hin eingebaut werden.

Die berechneten Netto-Elektrizitätseinsparungen pro Lampentyp im Jahr n werden schließlich zu einem Gesamtnettowert addiert.

Der letzte Schritt besteht darin, die **Minderung an Treibhausgasemissionen zu berechnen**. Hierfür wird die Gesamt-Netto-Stromeinsparung für das Jahr n mit einem Emissionsfaktor multipliziert.

Für die Berechnung der Emissionsminderungen durch das Stromsparhelfer-Projekt werden die Angaben des Umweltbundesamts (UBA) als verlässliche Datenquelle herangezogen. Hiervon wird der niedrigste – und damit konservativste – Wert ausgewählt. Für die Berechnungen wird immer die neuste vorläufige Angabe verwendet. Obwohl dieser Wert im Folgejahr leicht korrigiert wird, wird er nicht ex-post angepasst.

Die **Emissionsminderung für Jahr n** ergibt sich dementsprechend wie folgt:

$$\text{Emissionsminderung} = \text{Gesamt-Netto-Elektrizitätseinsparung} \times n \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$$

Ex ante Berechnung der voraussichtlichen Emissionsminderungen

Die Berechnung der voraussichtlichen Emissionseinsparungen durch das Projekt basiert auf einer Hochrechnung der bereits realisierten Einsparungen für die seit 2011 installierten Einsparhilfen.

Tabelle 6 Ex-ante Berechnung der CO₂-Einsparungen aus installierten Lampen

Einsparung (tCO ₂ /a)			
2017	2018	2019	2020
119,76	131,81	125,25	135,43

Die ex-ante Berechnung wird im Zuge des Monitorings überprüft. Die Angaben im PDD werden nicht nachträglich korrigiert. Bei der ex-ante-Berechnung wurde der schrittweise Ausfall der Baseline-Leuchtmittel berücksichtigt. Die Lampenausfallrate wurde für jedes Jahr angepasst. Für die Jahre 2017-2020 wird ein kontinuierlich sinkender Emissionsfaktor für Strom angenommen. Die Netzausfallrate ist statisch und wird erst in den ex-post-Berechnungen angepasst.

B) Steckdosenleisten und Zeitschaltuhren

a) Steckdosenleisten

Steckdosenleisten dienen zur Reduzierung von Leerlaufverlusten. Die im Schein-Aus oder Standby-Betrieb von den Geräten aufgenommene Leistung in W wird von den Stromsparhelfern beim ersten Hausbesuch gemessen. Des Weiteren wird erfragt, wie lange das Gerät durchschnittlich pro Tag in Betrieb genommen wird (z.B. 4 h pro Tag). Die restliche Tagesdauer (z.B. 20 h pro Tag) wird zur Berechnung des Stromverbrauchs im Stand-by-Modus oder im Schein-Aus (Referenz-Szenario) verwendet. Die kostenlose Installation der Steckdosenleisten zielt in Verbindung mit der Beratung zur Verhaltensweise auf das regelmäßige Abschalten der Geräte über die Steckdosenleiste ab. Ein Korrekturfaktor spiegelt die Nicht-Nutzung der Steckerleisten in einigen Haushalten wider.

Als Ausgangsbasis für die Berechnung der Emissionsminderung wird die Methodologie AMS-II.C „Demand-side energy efficiency activities for specific technologies“ des CDM herangezogen. Diese bezieht sich in erster Regel auf den Austausch von Geräten wie beispielsweise Lampen oder Kühlschränken mit energieeffizienteren Geräten.⁹ Steckdosenleisten sind vom Nutzerverhalten abhängiger, ihr Einsatz trägt jedoch im Sinne der Methodologie zur Effizienzsteigerung auf der Abnehmerseite von elektrischem Strom bei. Die Formel zur Emissionsberechnung des Referenz-Szenarios lautet wie folgt:¹⁰

$$BE_j = E_{BL,j} \times EF_{CO_2, ELEC, j}$$

Emissionen des Referenz-Szenarios im Jahr y in tCO₂e = Energieverbrauch im Referenz-Jahr j in kWh × Emissionsfaktor

Der Energieverbrauch im Referenz-Jahr berechnet sich wie folgt:

$$E_{BL,j} = \sum_i (n_i \times p_i \times o_i) / (1 - l_j)$$

Energieverbrauch im Referenz-Jahr j = Summe von i Gerätegruppen (Anzahl der Geräte einer Gruppe × Leistung der Geräte einer Gruppe × durchschnittliche, jährliche Laufzeit der Gerätegruppe) / (1 – durchschnittliche, jährliche, technische Netzverluste)

Im Projekt bestehen als Gerätegruppen (1) Zwischenstecker, (2) Steckdosenleisten mit 3-Steckern sowie (3) Steckdosenleisten mit 6-Steckern, welche in der Datenbank getrennt aufgeführt werden. Zumeist wird ein Gerät entweder zur Vermeidung von Schein-Aus oder zur Verringerung der Verluste durch Stand-by-Betrieb eingesetzt. In manchen Fällen dient ein und dasselbe Gerät jedoch für beides. Die Abhängigkeit vom tatsächlichen Nutzerverhalten wird in der Berechnung durch Nutzungsabschlagsfaktoren berücksichtigt.

In der CDM-Methodologie wird eine getrennte Berechnung der Projektemissionen vorgeschlagen, da vom Austausch von Geräten ausgegangen wird. Die Differenz der Referenz-Emissionen und der Projekt-Emissionen ergibt schließlich die anrechenbare Emissionsminderung. Beim Einsatz von Steckdosenleisten wird jedoch im Idealfall die gesamte Menge der durch Leerlaufverluste bedingten Referenz-Emissionen eingespart. Zur Berechnung der Emissionsminderung wird daher die Formel zur Berechnung der Referenz-Emissionen übernommen und mit einem Korrekturfaktor (*net-to-gross adjustment factor – NTG*) ergänzt, welcher die tatsächliche Abschalttrate widerspiegelt.

⁹ Siehe Punkt 1, CDM – Executive Board (?) II.C./Version 13, Sectoral Scope: 03, EB 48

¹⁰ Formel der Option 1 in Punkt 6. Sie enthält eigentlich den Zusatz: + Q_{ref, BL} × GWP_{ref, BL}. Dieser Zusatz bezieht sich allerdings ausschließlich auf den Austausch von Kühlschränken, was die Steckdosenleisten nicht betrifft.

$$ER_j = E_{BL,j} \times EF_{CO_2, ELEC,j} \times NTG$$

Emissionsreduktion im Jahr j = Energieverbrauch im Referenz-Jahr y in kWh × Emissionsfaktor × Korrekturfaktor

Zur Bestimmung des **Korrekturfaktors** wird aufgrund der geringen Größe des Projekts auf einen konservativen Wert einer anderen Evaluation zurückgegriffen. Die Evaluation des bundesweiten Projekts Stromsparcheck der Forschungsstelle für Umweltpolitik der FU Berlin (Stand: Juni 2010) kommt auf einen Wert von 74 Prozent für das regelmäßige Ausschalten von Steckdosenleisten im Vergleich zur vollen Potenzialausschöpfung.¹¹ In den Berechnungen der Phase I fand daher ein Korrekturfaktor von 0,74 Anwendung. In Phase II werden die Angaben zum Einsparpotenzial der Steckerleisten und Zeitschaltuhren aus der Caritas-Datenbank direkt übernommen (siehe Kapitel 5). Die Caritas geht von einer Ausbaurrate von 26% für Steckerleisten aus. Diese Faktoren (NTG) sind in den berechneten Einsparungen ($E_{BL,j}$) bereits eingerechnet. Als **Emissionsfaktor** wird der selbe Wert wie für die Energiesparlampen angenommen. Analog zu den Leuchtmitteln werden im Installationsjahr die Einsparungen anteilig ab Installationsmonat (1. des Folgemonats) bis Jahresende, bzw. pauschal 6 Monate, berechnet.

Bei der ex-ante-Berechnung der CO₂-Einsparungen aus Steckerleisten (Tabelle 7) werden die in 2016 realisierten Ergebnisse hochgerechnet. Bei dieser ex-ante Berechnung wird für die Jahre 2017-2020 ein ständig sinkender Emissionsfaktor für Strom angenommen. Die Netzausfallrate ist statisch und wird erst in den ex-post-Berechnungen angepasst.

Tabelle 7 Ex-ante Berechnung der CO₂-Einsparungen aus installierten Steckerleisten

Einsparung (tCO ₂ /a)			
2017	2018	2019	2020
65,47	60,71	51,15	41,8

Die ex-ante Berechnung wird im Zuge des Monitorings überprüft. Die Angaben im PDD werden nicht nachträglich korrigiert.

b) Zeitschaltuhren

Zeitschaltuhren dienen zur Vermeidung des unnötigen Betriebs eines elektrischen Wasserboilers in Küche oder Bad. Ohne Zeitschaltuhr wird dieser durch ständigen Betrieb auf hoher Temperatur gehalten. Mit Zeitschaltuhr werden bestimmte Zeiträume vorgegeben, innerhalb derer der Boiler Wasser vorheizt (z.B. morgens und abends).

Die Berechnungsweise der durch den Einbau und die Benutzung erzielten Emissionsminderungen entspricht der bei den Steckdosenleisten. Laut der Evaluation der Aktion Stromsparcheck werden 11,1 Prozent der installierten Zeitschaltuhren wieder ausgebaut oder sind defekt. In den Berechnungen der Phase I fand daher ein Korrekturfaktor von 0,889 Anwendung. In Phase II werden die Angaben zum

¹¹ Tews, Kerstin (2010) *Evaluierung des Projektes „Stromsparcheck für einkommensschwache Haushalte“ – Präsentation der Ergebnisse zur Klimawirkung*. Power Point Präsentation, Forschungsstelle für Umweltpolitik/FU Berlin, Juni 2010. S. 10

Einsparpotenzial der Steckerleisten und Zeitschaltuhren aus der Caritas-Datenbank direkt übernommen (siehe Kapitel 5). Die Caritas geht von einer Ausbaurrate von 11% für Zeitschaltuhren aus. Bezüglich der Anrechnung im Installationsjahr wird ebenfalls wie bei den Steckdosenleisten verfahren.

Bei der ex-ante-Berechnung der CO₂-Einsparungen aus Zeitschaltuhren (Tabelle 8) werden die in 2016 realisierten Ergebnisse hochgerechnet. Bei dieser ex-ante Berechnung wird für die Jahre 2017-2020 ein kontinuierlich sinkender Emissionsfaktor für Strom angenommen. Die Netzausfallrate ist statisch und wird erst in den ex-post-Berechnungen angepasst.

Tabelle 8 Ex-ante Berechnung der CO₂-Einsparungen aus installierten Zeitschaltuhren

Einsparung (tCO ₂ /a)			
2017	2018	2019	2020
7,17	7,17	7,32	6,71

Die ex-ante Berechnung wird im Zuge des Monitorings überprüft. Die Angaben im PDD werden nicht nachträglich korrigiert.

5 Monitoring-Prozesse

A) Datenerhebung und -erfassung

Die Stromsparhelfer erheben während des Erstbesuchs die relevanten Daten per Befragung und Messung und tragen diese **handschriftlich in standardisierte Erfassungsbögen** ein. Die Eingabe erfolgte in der Vergangenheit durch das Ausfüllen eines Formulars innerhalb einer Excel-Datei, in welcher die eingetragenen Daten automatisch in ein separates Tabellenblatt überführt werden. Seit Mai 2017 geben die Stromsparhelfer die Daten über eine Online-Eingabemaske ein, über die sie in der webbasierten Caritas-Datenbank erfasst und aufbereitet werden. Die Caritas-Datenbank wird von der Berliner Energieagentur verwaltet.

Jeder Haushalt erhält eine Checknummer, so dass eine Zuordnung zu den Datensätzen in der Datenbank problemlos möglich ist.

B) Datenprüfung und Qualitätssicherung

Die Prüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität erfolgte im Projekt SSP über zwei Stichproben pro Monat durch die KEK. Bis zur Umstellung auf das Projekt SSC im Mai 2017 wurden 8 Checks auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Das Ergebnis der Qualitätskontrolle zeigt, dass die Stromspar-Partner in der Datenerfassung äußerst gewissenhaft sind und unplausible Angaben bereits vor Ort hinterfragen. Von den Checks musste keiner genauer überprüft werden.

Im Zuge der Dateneingabe in die Caritas-Datenbank erfolgt einerseits bereits eine automatisierte Plausibilitätskontrolle über die webbasierte Datenbank. Bei Überschreitung von z.B. dem Budget von Einsparhilfen bzw. von Duschzeiten erscheinen automatische Warnmeldungen. Andererseits wird jeder Check vor dem zweiten Besuch von einer Trainerin energiefachlich geprüft. Über Kommentarfelder werden Unplausibilitäten hinterfragt und im Dialog mit den Stromsparhelfern geklärt, bevor der Check freigegeben wird. Nach frühestens einem Jahr nach dem Check wird ein Monitoring durchgeführt: Im Rahmen einer **Vor-Ort-Begehung** wird stichprobenartig geprüft, ob die eingebauten Stromsparhilfen tatsächlich noch im Haushalt vorhanden und im Einsatz sind. Zusätzlich werden die Erfolge der Einsparung anhand der nachfolgenden Stromrechnung geprüft.

C) Datenauswertung

Die Auswertung der Daten hinsichtlich der Emissionsminderung erfolgt ausschließlich durch Mitarbeiter/Innen der KEK. Die auf Plausibilität geprüften Daten werden zum Jahresende für die Berechnung der CO₂-Einsparungen aufbereitet. Das Kernstück dieses Prozesses ist eine Excel-basierten Projektdatenbank, in die Daten zu den eingesetzten Energiesparhilfen und den ausgetauschten Leuchtmitteln (Baseline) eingetragen werden. Diese Daten dienen als Grundlage für die Berechnung der Energie- und CO₂-Einsparungen. In Phase II werden die Daten teilweise aus der Caritas-Datenbank übernommen (siehe *Tabelle 9 Datenübertragung aus Caritas-Datenbank*).

Tabelle 9 Datenübertragung aus Caritas-Datenbank

Datensatz	Aus Caritas-Datenbank	Aufbereitung
Wattzahl der eingesetzten Leuchtmittel	Leuchtmittel-Typ pro HH inkl. Wattzahl	Mit Anzahl der HH multipliziert, um so Gesamtzahl der eingesetzten Leuchtmittel pro Typ zu ermitteln

Wattzahl der Baseline-Leuchtmittel	Durchschnittliche Einsparungen pro Leuchtmittel-Typ	Berechnung der durchschnittlichen Baseline-Wattzahl
Bestimmung Typ Baseline-Leuchtmittel	Angabe ob Reflektor oder nicht	In Kategorien Reflektor =Halogen und nicht-Reflektor =Glühbirne übertragen

Desweiteren werden die für die Berechnungen relevanten Faktoren aktualisiert, insbesondere von:

- Durchschnittliche, jährliche, technische Netzverluste (Information von der Stadtwerke Karlsruhe Netze GmbH)
- ggf. Korrekturfaktoren für die Nutzung der Stromsparhilfen
- Emissionsfaktor (siehe Veröffentlichungen des Umweltbundesamts)
- ggf. tägliche Leuchtdauer bei Lampen

Dokumentation des Monitorings

Nach Abschluss der Installationsphase wird ein **Monitoring-Bericht** erstellt, welcher als Grundlage für die anschließende Verifizierung dient. Er beinhaltet eine Beschreibung des Projektablaufs sowie eine tabellarische Aufstellung der erzielten Stromeinsparungen und Emissionsminderungen.

D) Datensicherung

Die Datenbank der KEK wird automatisch über ein Back-up auf dem Server der KEK gespeichert. Zusätzlich werden alle Serverdaten wöchentlich auf einer externen Festplatte gespeichert, die wasser- und feuersicher aufbewahrt wird. Im Falle des Verlustes oder Beschädigung können die Daten jederzeit wiederhergestellt werden.

Die Berichte aus dem Stromspar-Check sind in der webbasierten Datenbank der Caritas hinterlegt und lassen sich jederzeit als PDF runterladen. Es erfolgt keine separate Speicherung bei der KEK.

Die händisch ausgefüllten Erfassungsbögen werden innerhalb des laufenden Jahres in den Räumen der KEK aufbewahrt und nach Abschluss des Geschäftsjahres vernichtet. Die eingesammelten, ersetzten Glühlampen werden bis zur Verifizierung in den Kellerräumen der KEK, bzw. auf dem Balkon, aufbewahrt und danach fachgerecht entsorgt.

6 Validierung und Verifizierung

Eine Validierung des Projektdesign-Dokuments durch einen unabhängigen Dritten wurde in einer frühen Phase des Projektes durchgeführt. Die Verifizierung soll jeweils nach Abschluss der Installationsphase durchgeführt werden. Durch den unabhängigen Dritten wird für die jeweilige Anrechnungsphase bestätigt, dass die Emissionsminderungen wie berechnet auch tatsächlich eingespart werden konnten. Dies geschieht auf Basis des Monitoringberichts. Die Emissionsminderungen werden als *Verified Emission Reductions* (VER) verifiziert und mit Identifikationsnummern versehen. Die erzielten Emissionsminderungen stehen jeweils nach Ablauf des Kalenderjahres (365 Tage) jeweils zum 1. Januar des Folgejahres nach erfolgreicher Verifizierung zur Verfügung.

7 Vermeidung von Doppelzählungen und Verlagerungen von Emissionen

Doppelzählungen könnten beim vorliegenden Projekt auf drei Ebenen auftauchen:

- a) Die durch das Projekt generierten *Verified Emission Reductions* (VER) werden vom Klimaschutzfonds der KEK mehrmals verwendet anstatt nach einmaligem Einsatz für die CO₂-Kompensation von Treibhausgasemissionen des Kunden still gelegt zu werden.
- b) Die Emissionsminderung könnte von der Caritas für eigene CO₂-Kompensationsprogramme beansprucht werden.
- c) Die Emissionsminderung könnte von den Haushalten, den Herstellern oder den Vertreibern der Leuchtmittel für eigene CO₂-Kompensationsprogramme beansprucht werden.
- d) Die Kraftwerke, bei denen die geringere Nachfrage nach elektrischem Strom zu einer Emissionsminderung führt, könnten hierdurch einen Überschuss an europäischen Emissionsrechten (EUA) erlangen und diese an andere Kraftwerke verkaufen, wodurch die Emissionen verlagert werden.

Den ersten drei Punkten wird wie folgt begegnet:

- a) Jede durch das Projekt erzeugte VER erhält eine Seriennummer. Sobald die entsprechenden VER für die CO₂-Kompensation eines Kunden zum Einsatz kommen, werden sie mit dem Namen des Kunden in das Stilllegungsregister eingetragen. Darüber hinaus wird ihre Stilllegung im Projektregister vermerkt. Die ordentliche Buchführung hierüber wird in regelmäßigen Abständen durch einen unabhängigen Dritten geprüft.
- b) Die Caritas hat bestätigt: „Seitens des Projektes Stromspar-Check erfolgt keine Verwertung der CO₂-Minderungen in Form einer Zertifizierung“. Sie „berechnen die CO₂-Minderungen im Projekt zu statistischen Zwecken bzw. zur Bilanzierung.“¹²
- c) Beim Einsetzen der Energiesparlampen durch die Stromsparhelfer unterschreiben die Vertreter der begünstigten Haushalte eine Empfangsbestätigung. Auf dieser ist vermerkt, dass die Haushaltsvertreter durch ihre Unterschrift der Übertragung der durch das Projekt entstehenden Emissionsminderungen auf die KEK als Projektträger zustimmen. Es sind keine CO₂-Kompensationsprogramme von Herstellern oder Vertreibern von Leuchtmitteln bekannt.

Der letzte Punkt erfordert aufgrund seiner Komplexität eine genauere Erörterung:

Überschneidung mit dem EU ETS

Festzustellen ist, dass die Mehrzahl der Kraftwerke, welche unter Verwendung fossiler Brennstoffe elektrischen Strom produzieren und daher Treibhausgasemissionen ausstoßen, im europäischen Emissionshandelssystem erfasst ist. Alle teilnehmenden Haushalte beziehen ihren elektrischen Strom über das Stromnetz der Stadtwerke Karlsruhe Netze GmbH. Die Nachfrage der Haushalte nach elektrischem Strom beeinflusst das Produktionsniveau der im EU ETS erfassten Kraftwerke und hierdurch das Level an Treibhausgasemissionen bei diesen Kraftwerken.¹³ Eine **Überschneidung zwischen dem Projekt und dem EU ETS liegt daher grundsätzlich vor.**

¹² Email von Christian Müller, Regionalkoordinator Bundesprojekt Stromspar-Check Kommunal, 1. März 2019

¹³ Das nationale Treibhausgasinventar der BRD erfasst im Sektor „Haushalte“ nicht den Endenergieverbrauch an elektrischem Strom, sondern ausschließlich Feuerungsanlagen in den Haushalten, welche gewöhnlich für die

Eine Analyse dieser Überschneidung könnte sich zum einen auf den *lokalen Kraftwerkspark* in Karlsruhe beziehen, da dieser rund 95 Prozent der physischen Strombereitstellung in Karlsruhe beiträgt.¹⁴ Zum anderen könnten die *vertraglichen Bezugswege* von elektrischem Strom bis zur Erzeugungsquelle zurückverfolgt werden, unter anderem mit den Stadtwerken als einer der lokalen Hauptanbieter, welcher den Strom vertraglich jedoch wiederum aus verschiedenen Quellen bezieht. Wo genau die durch das Projekt erzeugte Stromeinsparung auf der Nachfrageseite zu einer geringeren Nachfrage führt, ist jedoch nicht nachvollziehbar. Am sinnvollsten ist es daher, den bundesdeutschen Kraftwerkspark als Analyserahmen zugrunde zu legen, ebenso wie beim Referenzszenario zur Berechnung der Emissionsersparungen der bundesdeutsche Strom-Mix verwendet wird. Auf dieser Ebene besteht die nachvollziehbarste Informationsgrundlage.

Abgrenzung des Projekts zum EU ETS

Wird von der beabsichtigten Verknappung an Emissionsberechtigungen ausgegangen, so erfüllt das Projekt die Rolle, den gewünschten Rückgang an Emissionen durch eine niedrigere Nachfrage für elektrischen Strom auf der Verbraucherseite mit zu unterstützen. Kraftwerksbetreiber haben hierdurch *a priori* keinen Überschuss an EUA, den sie weiterverkaufen können, sondern müssen lediglich weniger EUA zukaufen oder ersteigern. Fraglich bleibt, ob EUA insgesamt ungenutzt bei der DEHSt verbleiben würden. Dies ist unwahrscheinlich, da hierfür der Preis für EUA auf 0 € fallen müsste oder im rein ökologischen Sinne über die Kostenrationalität hinaus gehandelt werden müsste. Der Beitrag des Projekts bezieht sich daher auf die Ermöglichung der Absenkung des Gesamtemissionsniveaus der Treibhausgasemissionen von vor 2008 auf das durch die Gesamtmenge an EUA vorgegebene Niveau in der Periode 2008-2012. Für diesen Mengenbereich liegen keine Doppelzählung mit EUA und kein Leakage durch den Verkauf von überschüssigen EUA vor.

Im Gegensatz zum EU ETS generiert das vorliegende Projekt Zertifikate, die nicht für den Weiterverkauf bestimmt sind. Ausschließlicher Beweggrund der Erzeugung dieser Zertifikate als VER ist die unmittelbare Stilllegung im Rahmen der Aktivitäten des Karlsruher Klimaschutzfonds. Demgegenüber besitzt der EU ETS einen gänzlich anderen Bezugsrahmen, als die dort verpflichtend benötigten Zertifikate (EUA) frei handelbar sind. Auch sind die im Projekt erzeugten VER nicht in der Lage, die entsprechend der tatsächlichen Emissionssituation der Kraftwerke benötigten EUA zu substituieren, wie dies etwa bei CER oder ERU aus Projekten der flexiblen Mechanismen (CDM, JI) der Fall wäre. Die Erzeugung von VER aus dem beschriebenen Projekt führt durch den unterschiedlichen referenzrahmen somit nicht zu einer Doppelzählung austauschbarer Zertifikate.

Wärmeerzeugung eingesetzt werden, sowie „verschiedene mobile Quellen“ (ohne Straßenverkehr). Siehe UBA (2010) *Nationaler Inventarbericht* S. 201

¹⁴ Karlsruhe Klimaschutzkonzept, S.130

8 Nachhaltigkeitsanalyse

Indikatoren		-	0	+	Kommentare
Umwelt	Energieeinsparung			X	Durch die Installation der Energiesparhilfen und die Beratung
	Lokale Energieautonomie		X		
	Luftqualität		X		
	Lärm		X		
	Abfälle		X		
	Biodiversität		X		
	Wasser (Verschmutzung und/oder Reinigung)			X	Die Beratung der Stromsparhelfer beinhaltet auch Tipps und Hilfen (Durchflussregler) zum Wassersparen
	Bodenqualität		X		
	Naturrisiken		X		
	Andere (bitte benennen)				
Wirtschaft	Lokale Wirtschaftsentwicklung		X		
	Wissens- und Kenntniseentwicklung			X	Beratung der Haushalte zum Stromsparen
	Technologietransfer und Innovation		X		
	Senkung der Lebenshaltungskosten			X	Durch Einsparungen bei den Ausgaben für Elektrizität auf Seiten der Haushalte
	Örtliche Arbeitsplätze, darunter Erwerbsarbeit			X	Einkommen für die Stromsparhelfer
	Andere (bitte benennen)				
Soziales	Menschenrechte		X		
	Gleichheit zwischen Mann und Frau		X		
	Raumplanung		X		
	Sozialer Zusammenhalt			X	Programm speziell für einkommensschwache Haushalte und die als arbeitslos gemeldeten Stromsparhelfer
	Gesundheit		X		
	Ernährungssicherheit		X		
	Andere (bitte benennen)				
Gesamt		0	14	6	

Fazit: Bei sechs Indikatoren trägt das Projekt positiv zur nachhaltigen Entwicklung im Projektgebiet bei. Gleichzeitig sind keine Effekte im negativen Bereich zu erkennen.

9 Bibliografie

Gold Standard *Indicative Program, Baseline and Monitoring Methodology for Large Scale Supply and Distribution of Efficient Light Bulb and Showerhead Products to Households*. Abrufbar unter: http://www.goldstandard.org/sites/default/files/100826_gs_ver_lfs_wsp-1.pdf (letzter Aufruf: 02.02.2017)

Icha, Petra, Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2015, Umweltbundesamt, 2016

Richter, Evelin (2010), Blick hinter die Kulissen, Erläuterungen zur Datenbank. Power Point Präsentation, S. 13

Schäferbarthold, Ulrich / Neuhäuser, Achim (2010) Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte – eine Zwischenbilanz. Power Point Präsentation, S. 6-7, 12.

Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (2009) *Klimaschutzkonzept Karlsruhe – Handlungsrahmen für den kommunalen Klimaschutz*. 163 Seiten.

Stadtwerke Karlsruhe Netze GmbH (2010) Netzdaten. Website: <https://www.netzservice-swka.de/netze/inhalte/strom/netzverluste.php> (letzter Aufruf: 16.01.2017)

Tews, Kerstin (2010) *Evaluierung des Projektes „Stromsparmcheck für einkommensschwache Haushalte“ – Präsentation der Ergebnisse zur Klimawirkung*. Power Point Präsentation, Forschungsstelle für Umweltpolitik/FU Berlin, Juni 2010.

Umweltbundesamt (UBA) (2007) *Stromsparen: weniger Kosten, weniger Kraftwerke, weniger CO₂. Fakten und Argumente für das Handeln auf der Verbraucherseite*. Abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/stromsparen-weniger-kosten-weniger-kraftwerke> (letzter Aufruf: 02.02.2017)

Umweltbundesamt (UBA) (2009) *Pressemeldung „Bye bye Glühbirne! Abschied vom Auslaufmodell.“* Abrufbar unter: http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a_no=19797 (letzter Aufruf: 02.02.2017)

UBA (2009) *Beleuchtungstechnik mit geringerer Umweltbelastung*. 3. Ausgabe, 18. März 2009. Abrufbar unter: www.uba.de/energie/licht (letzter Aufruf: 02.02.2017)

UBA / Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt): *Emissionshandel 2008-2012: Verteilung der Zertifikate für die zweite Handelsperiode. Pressehintergrundpapier zur Zuteilung der Emissionsberechtigungen an 1.625 Anlagen*. Abrufbar unter: https://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Pressehintergrund_Zuteilung-2012.pdf?__blob=publicationFile (letzter Aufruf: 02.02.2017)

Umweltbundesamt (UBA) (2018): Marktdaten: Bereich Haushaltsgeräte und Beleuchtung, abrufbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-haushaltsgeraete-beleuchtung> (letzter Aufruf: 6.02.2019)

United Nations Framework Convention on Climate Change (2008) *Methodological Tool: “Tool for the demonstration and assessment of additionality” (Version 05.2)*. EB 39 Report Annex 10, 16 Seiten. Abrufbar unter: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html> (letzter Aufruf: 02.02.2017)

United Nations Framework Convention on Climate Change: Demand-side activities for efficient lighting technologies des Clean Development Mechanism (II.J/Version 07.0 – Indicative simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale CDM project activity categories)

United Nations Framework Convention on Climate Change: Demand-side energy efficiency activities for specific technologies (II.C/Version 15.0 – Indicative simplified baseline and monitoring methodologies for selected small-scale CDM project activity categories)