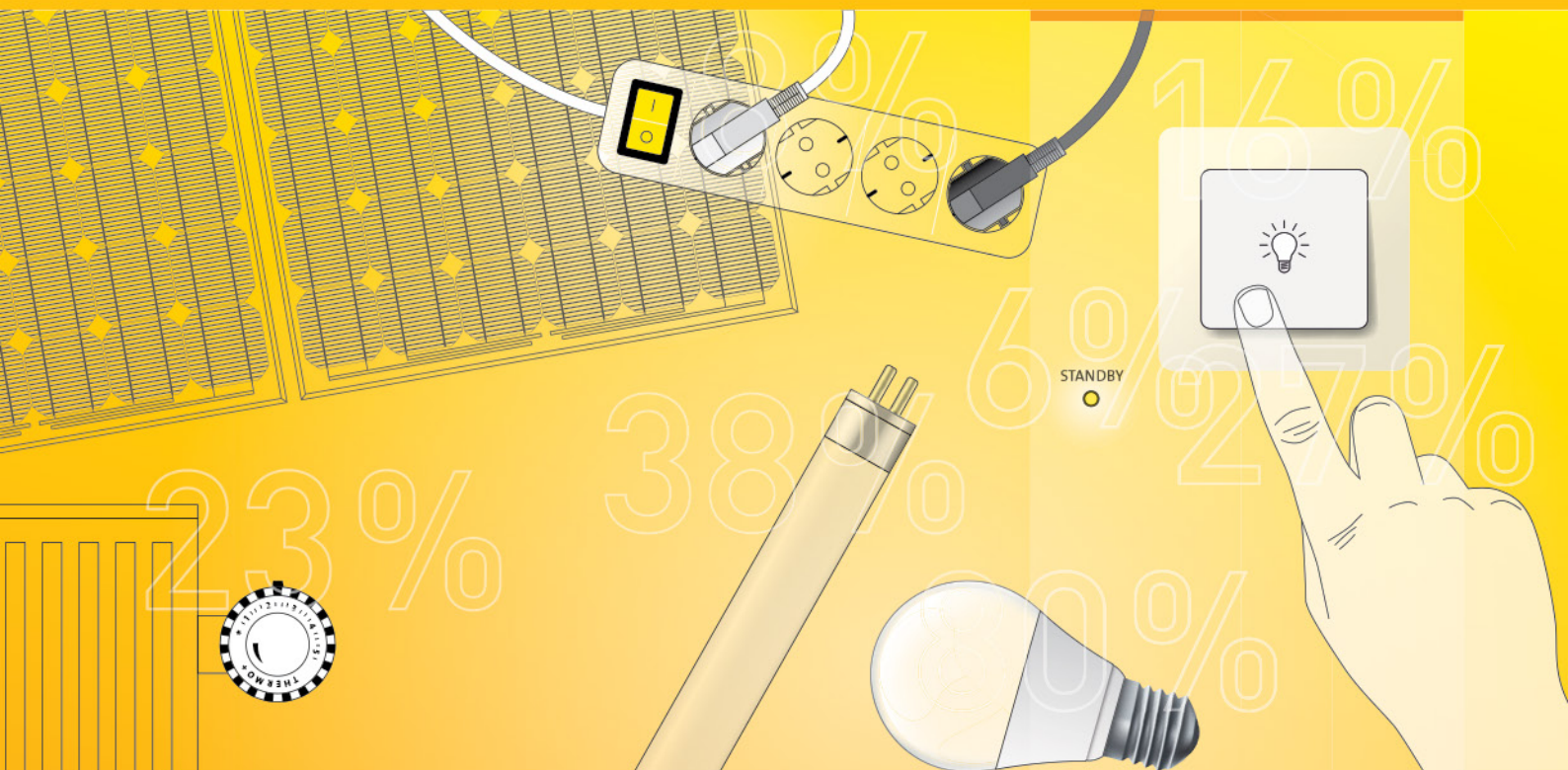


Centrales de ahorro en escuelas: Cómo se pueden beneficiar los ciudadanos y el clima

Kurt Berlo y Dieter Seifried



con un prefacio de Peter Hennicke (Club de Roma)

solar+ spar
contract

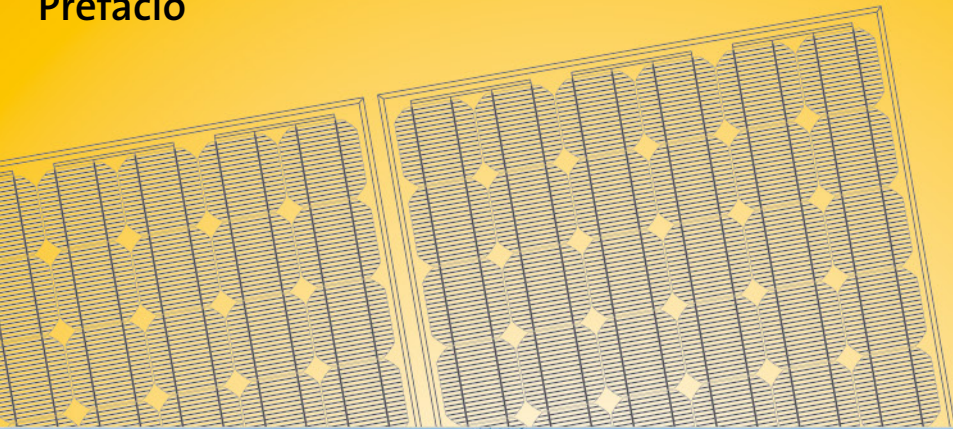
solar+ spar 
contract

www.solarundspar.de

Contenido

	Prefacio	3
1	La protección del clima como inversión	4
2	El contrato de rendimiento energético, la clave del éxito	8
	2.1 ¿Cómo funciona el CRE en los municipios?	9
	2.2 El CRE ciudadano como modelo	10
	2.3 Apostar por la tecnología de ahorro correcta	12
	2.4 Aprender a comprender la lucha contra el cambio climático	12
3	Los resultados de los proyectos	14
	3.1 Ahorros de calor	15
	3.2 Ahorros de electricidad	15
	3.3 Generación de electricidad	18
	3.4 Ahorros de agua	19
	3.5 Cálculo de los ingresos	19
	3.6 Experiencia operacional e impacto ambiental	20
	3.7 Seguimiento y control	20
4	Todos se benefician	22
	4.1 Un capital ciudadano rentable	23
	4.2 Las escuelas y las comunidades se benefician del éxito	23
	4.3 Desarrollo de la economía regional	24
	4.4 Superar los obstáculos	25
5	Entrevista con los fundadores del proyecto	26
6	Anexos	30
	Bibliografía	31
	Premios	32
	Eco mediático (selección)	33
	Fichas de proyecto	34
	¡Muchas gracias!	36
7	Lista de verificación: CRE ciudadano en las escuelas	38
	Impressum	40

Prefacio



El compromiso climático hecho visible:
instalación fotovoltaica en el techo del
Willibrord Gymnasium en Emmerich



Este folleto debería estar en el escritorio de todos los alcaldes, directores de escuelas y responsables de servicios de construcciones en Alemania. ¡Porque son pocos los proyectos de energía solar y de ahorro que puedan presumir de un historial tan convincente y documentado que las escuelas de muestra aquí presentadas, cuyos resultados son, en principio, transferibles en todas partes! Los proyectos combinados “Solar&Spar” (Solar y Ahorrar) en Engelskirchen, Emmerich, Gelsenkirchen y Colonia muestran resultados sorprendentes: van a ahorrar un total de aprox. 32 millones de kWh de electricidad y 56 millones de kWh de calor durante el periodo de los contratos (20 años cada uno), evitando así la emisión de 40 300 toneladas de CO₂.

Además de generar una tasa de remuneración atractiva (5-6%) del capital ciudadano empleado, el proyecto también beneficiará a las mismas cuatro escuelas por una suma de alrededor de 700 000 €, y a las cuatro ciudades a unos 600 000 €. Y eso no es todo: los alumnos, los profesores y los padres aprenden a través del ejemplo de su propia escuela cómo una combinación inteligente de tecnologías solares y de ahorro de energía, junto con un comportamiento de consumo de energía razonable, contribuyen a la lucha contra el cambio climático, y además son sorprendentemente rentables. ¡Esto es educación ambiental como ningún manual escolar lo lograría!

Quien no lo crea debería leer este folleto cuidadosamente documentado. Y sería aún mejor si muchos actores se pusieran a trabajar para implementar el programa „Solar&Spar“ a gran escala.

La idea detrás de esto es tan ingeniosa como simple: encontrar escuelas adecuadas, financiar su renovación energética parcial a través de un Contrato de Rendimiento Energético (CRE) ciudadano e invertir en tecnología moderna de energía solar y de eficiencia energética. Concretamente: paneles fotovoltaicos en el techo, iluminación de bajo consumo en todas las salas, optimización de la calefacción y - en lo posible - producción altamente eficiente de electricidad y calor mediante una planta de cogeneración. El refinanciamiento de las inversiones se hace principalmente con los ahorros de costos energéticos. Otros ingresos provienen de la venta de la energía fotovoltaica producida que se inyecta en la red pública, de acuerdo con lo dispuesto en la ley alemana de Energías Renovables (EEG).

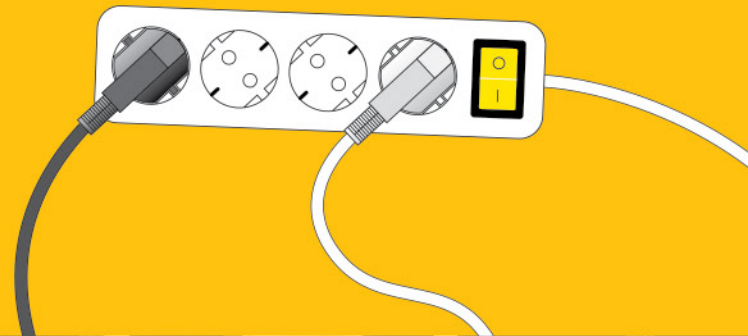
¡Si ampliamos el éxito económico y ecológico de las cuatro escuelas de muestra presentadas aquí a tan sólo el 10% de las 30 000 escuelas de formación general en Alemania, podría ahorrarse el equivalente de una central de carbón de 500 MW y evitar la emisión de 4 millones de toneladas de CO₂ al año, a través de una financiación ciudadana remunerada a un tipo de interés de un 5-6% anual! Una verdadera ganga ecológica y económica: ¡un bono de ahorro actualmente cotiza en un 0,5%! Si tales ejemplos no llegan a fomentar el esfuerzo común para la transición energética, ¿entonces qué? Se necesitarán una política energética y climática visionaria, coraje empresarial, competencia técnica y un trabajo de persuasión de los municipios para que estos ejemplos puedan ser replicados a gran escala. No funcionan sólo en las escuelas sino en principio también en otros edificios públicos como ayuntamientos, piscinas, hogares de ancianos, hospitales o instalaciones deportivas.

Por lo tanto, ¡Es hora de que la idea de „Solar&Spar por CRE ciudadanos“ „haga escuela“ en todas partes!

PROF. DR. PETER HENNICKE
Ex presidente del Instituto Wuppertal
Miembro del Club de Roma

La protección del clima como inversión

1



También en Emmerich, la participación en el proyecto Solar&Spar ha sido promovida activamente.

Solar&Spar - una iniciativa orientada hacia el futuro

La historia comienza en el año 2000. Bajo el título „Iniciativa Solar de 100 000 watts para las escuelas en NRW (Nordrhein-Westfalen)“, el Instituto Wuppertal solicitó al estado federado (Land) de Renania del Norte-Westfalia la financiación del diseño de un proyecto para la aplicación eficaz de amplias medidas de ahorro energético en las escuelas. Objetivo de la iniciativa: instalar en escuelas seleccionadas de Renania del Norte-Westfalia 50 watts de generación de energía solar por alumno y, al mismo tiempo, ahorrar 50 watts de iluminación. Esta combinación, por lo tanto, reduciría la demanda de energía convencional de 100 watts por alumno. En una escuela con 1 000 estudiantes, se podría así poner en práctica una iniciativa solar de 100 000 watts.

Poner en marcha la transición energética con Negawatt

Ahorrar energía en lugar de producirla: es la idea de las centrales Negawatt, desarrollada por Amory Lovins, excepcional precursor en materia de eficacia energética. Lovins ya declaraba en los años 1990: „Debemos acostumbrarnos a la idea de que cuando compramos un equipo eficiente, hacemos lo mismo que si estuviéramos construyendo una pequeña central eléctrica en nuestra casa o en nuestro negocio.“ Según Lovins, instalar una bombilla de baja potencia de 15 watts que emite tanta luz como una bombilla incandescente de 75 watts es como construir una pequeña central eléctrica con una capacidad de 60 „Negawatts“ (watts no utilizados). En consecuencia, Lovins describe las centrales Negawatt como „las centrales eléctricas más modernas del mundo“ - sin chimeneas, sin torres de refrigeración y sin reactor peligroso para la fisión nuclear.¹

Con Solar&Spar, retomamos esta idea de centrales de ahorro. Pero quisimos ir un paso más allá y combinar el ahorro de energía con la generación de electricidad a partir de plantas fotovoltaicas y de cogeneración descentralizada. Así nació el título del proyecto „Solar&Spar“.

Involucrar a los ciudadanos en el éxito financiero

Las inversiones en medidas de ahorro de electricidad y calor en las escuelas Solar&Spar tenían que ser globalmente rentables, y concretamente tener un retorno de inversión de alrededor del 5%. Nuestra idea subyacente era que si podíamos demostrar la rentabilidad económica de la lucha contra el cambio climático, también se volvería interesante para los ciudadanos participar activamente y de forma rentable a la protección del clima. Con centrales solares y de ahorro combinadas que están creadas en las escuelas, gracias a la participación financiera de los ciudadanos. Nuestros proyectos Solar&Spar tenían el objetivo de aumentar la eficiencia energética en varias escuelas y desarrollar allí energías renovables, así como implantar centrales de cogeneración descentralizadas.

Hoy en día, cuatro escuelas en cuatro ciudades de Renania del Norte-Westfalia pueden alegrarse: su tecnología energética ha sido renovada por la sociedad Solar&Spar. Además, incluso reciben dinero por el hecho de que las aulas estén agradablemente iluminadas y que la calefacción funcione perfectamente. En los techos, sistemas fotovoltaicos producen electricidad y completan la generación eléctrica de un total de tres plantas de cogeneración.

¹ Hennicke, P./Seifried, D.: Das Einsparkraftwerk, 1996, S. 103

La protección del clima también es una inversión atractiva

Poco después de la elaboración del concepto, la primera escuela se había embarcado: ya en mayo del 2002, aparecía la primera central solar y de ahorro en el Aggertal-Gymnasium² en Engelskirchen. Poco antes, ya había sido instalada en el techo de la escuela, la central fotovoltaica más grande de la región hasta ese momento.

Ya en este primer proyecto las metas fueron alcanzadas. La eficiencia energética de la escuela se ha mejorado significativamente y se instaló una central solar de 350 metros cuadrados. El capital necesario ha sido conseguido a través de la participación de ciudadanos, profesores y estudiantes del Aggertal-Gymnasium. En total, 420 000 € fueron invertidos en la renovación energética de la escuela.

Poco después, se implementaron otros tres proyectos Solar&Spar: el Willibrord-Gymnasium en Emmerich, la Gesamtschule³ Berger Feld en Gelsenkirchen y la Europaschule en Colonia, inversión total: 3,5 millones de euros.

En 2003, el proyecto fue seleccionado en Renania del Norte-Westfalia por el entonces Ministro-Presidente Peer Steinbrück y la entonces Ministra de Medio Ambiente Bärbel Höhn, en el marco de la Agenda 21 NRW, como un ejemplo de buenas prácticas. En el podio estaban las escuelas, las autoridades locales y los ciudadanos participantes. La prueba se había realizado: la protección del clima es una excelente inversión, y las escuelas son un lugar ideal para desarrollar de forma rentable el potencial sin explotar de eficiencia energética.

Hoy, 13 años después de este reconocimiento, deseamos hacer un balance y documentar las actividades así como las condiciones marco que han contribuido a este éxito. Este folleto pretende ser un incentivo para seguir estos ejemplos. Por supuesto, desde que se inició el proyecto, las condiciones han cambiado. Algunas cosas se han vuelto más fáciles, algunas más difíciles. Pero nuestro credo se mantiene: el que invierte en ahorro energético en las escuelas, tendrá un rendimiento garantizado y atractivo. Si, además, a éste éxito se asocian ciudadanos, escuelas y municipios, se crea localmente una nueva dinámica para la transición energética

Inauguración del
proyecto Solar&Spar
en Engelskirchen en el
año 2001



² El Gymnasium es una escuela de educación secundaria con requisitos de entrada bastante estrictos, que prepara a los estudiantes para estudios universitarios. Los estudiantes alemanes con un nivel suficiente van allí a la edad de 11 años y salen con el Abitur, el equivalente de la selectividad española, a la edad de 18 años.

³ La Gesamtschule (escuela integral) en Alemania es una forma de educación secundaria a la que todos los niños pueden ir después de la escuela primaria (sin selección sobre la base de los resultados o las habilidades académicas), al menos hasta la 9ª o 10ª clase (15-16 años). En muchos Estados se ha convertido en una alternativa al sistema escolar tradicional de tres niveles (Hauptschule, Realschule, Gymnasium).

Las escuelas, ¡un enorme potencial de eficiencia energética sin explotar!

Casi todas las ciudades y pueblos de Alemania tienen su propia infraestructura edilicia. En general pensamos aquí en los ayuntamientos, edificios administrativos y oficinas municipales. Sin embargo, éstos de ningún modo son los que generan la mayor parte de los gastos de electricidad y calefacción. Más bien lideran el consumo de energía los edificios escolares, que generalmente generan unos 40 a 60 por ciento de los costos energéticos de todos los edificios municipales. Esto es principalmente porque a menudo se encuentran en mal estado estructural y energético: el yeso se desmorona en las fachadas exteriores, las ventanas tienen fugas, ya no se pueden abrir, y el aire pasa a través de juntas y grietas. Además, los sistemas de iluminación están deteriorados y su eficiencia luminosa es mala. No suele haber detectores de movimiento ni apagado automático, a menudo la luz permanece encendida continuamente hasta que el personal de limpieza la apague tarde en la noche, después de haber hecho su trabajo. Los sistemas de calefacción y ventilación ineficientes ya no funcionan correctamente, bombas de calefacción sobredimensionadas e ineficientes aumentan el consumo de energía. La lista de falencias sigue y sigue.

Peor aún, las quejas de los directores de escuelas, profesores, conserjes, padres o representantes de los alumnos a menudo son ignoradas por las autoridades competentes. Porque muchas comunidades están muy endeudadas, simplemente carecen de los medios financieros para las necesarias medidas de modernización. Y a menudo otros retos municipales parecen más importantes que las medidas de renovación energética.

Y así, las escuelas siguen gastando enormes cantidades de energía, generando costos energéticos que abultan aún más el presupuesto municipal. Un círculo vicioso.

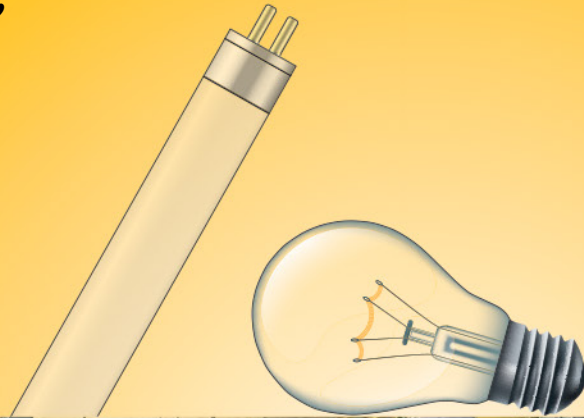
Razón suficiente para considerar opciones alternativas de financiación y acción que pudieran llevar a cabo la renovación de las escuelas sin sobrecargar el presupuesto municipal. Una solución viable es el CRE ciudadano, como lo ha implementado con éxito el Instituto Wuppertal en los proyectos Solar&Spar de las cuatro escuelas de Renania del Norte-Westfalia.



Hay mucho que hacer: Como se hace aquí en los proyectos Solar&Spar, también se pueden restaurar muchas escuelas en todo el país de forma rentable mediante la sustitución de calderas, iluminación y bombas de circulación ineficientes.

El contrato de rendimiento energético,
la clave del éxito

2



Planta de cogeneración instalada en el sótano
de la Europaschule de Colonia

2.1 ¿Cómo funciona el CRE en los municipios?

En un CRE, un financista (el contratista) invierte en medidas técnicas para la renovación energética de un edificio municipal. Estas medidas permiten reducir los costos de energía del edificio. Los ahorros resultantes van al contratista según un contrato de duración determinada. Una vez que expire el contrato, el municipio pasará a ser el beneficiario del ahorro de energía. Los municipios pueden así ahorrar energía en sus edificios sin tener que invertir ellos mismos.

El principio de recompensar al contratista conforme a los ahorros de electricidad y calefacción realmente alcanzados parece obvio y sencillo. En la práctica, sin embargo, es más complejo. De hecho, para calcular la remuneración del inversor debe conocerse el ahorro total de energía. Sin embargo, este no se puede medir. Para superar este problema, en un CRE se suele comparar el consumo de energía anterior y posterior a la renovación. Los consumos de electricidad y calor antes de la implementación de las medidas se denominan „baseline“ y se calculan en general basándose en el consumo promedio de los últimos tres años. La diferencia entre estos valores de referencia y el consumo actual da como resultado el valor de los ahorros realizados.

Gráfico 1:
Las etapas clave para la ejecución de proyectos Solar&Spar en las escuelas mediante el CRE ciudadano

Además, el consumo de calor medido debe ser ajustado a las condiciones climáticas. De hecho, no es irrelevante si el invierno para el que se calcula el consumo de calor ha sido „cálido o frío“. La armonización está basada en los llamados „grados-día“. En términos técnicos, la suma de las diferencias entre una temperatura interior media de 20 ° C y la temperatura exterior media de cada día de la temporada de calefacción normal a nivel local. En pocas palabras, la adaptación a un año climático estadístico.

Hasta aquí, todavía es relativamente sencillo. Se vuelve más difícil cuando cambian las condiciones de uso del edificio. Si, por ejemplo, las jornadas de clase son extendidas, generalmente también aumenta el consumo de energía del edificio y por lo tanto se reduce el ahorro de energía. Entonces, los cambios en el consumo de electricidad y de calor deben ser determinados y la „baseline“ ajustada en consecuencia. En el caso de los proyectos Solar&Spar, siempre ha sido buscada y encontrada una solución de consenso con los propietarios de los edificios.

CRE ciudadano en Renania del Norte-Westfalia – Implementación

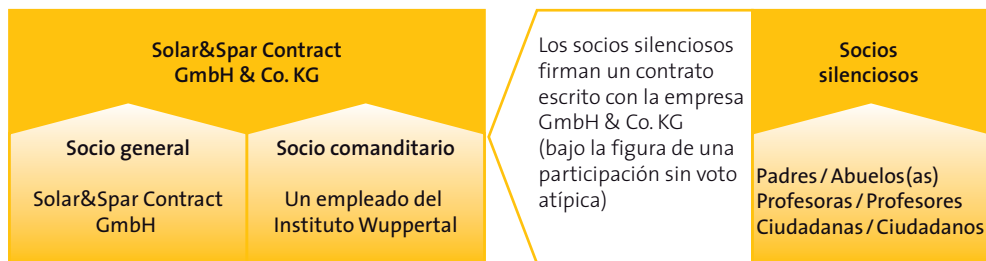


2.2 El CRE ciudadano como modelo

Hoy en día hay muchas empresas contratistas en Alemania que al mismo tiempo planifican, implementan y financian proyectos de renovación energética. El CRE ciudadano va más allá, simplemente porque son los ciudadanos los que financian la renovación energética y a cambio también se benefician del éxito económico de los ahorros de energía. Una sociedad civil ad hoc asume aquí el papel del contratista.

En los proyectos Solar&Spar, los ciudadanos han podido participar a través de la compra de acciones por un mínimo de 2500 €. La inversión debía ser aún más fácil para los miembros de las comunidades escolares como estudiantes, padres, profesores, etc. Para ellos, el aporte mínimo era de 500 €. Los socios reciben cada año una parte de los costos energéticos ahorrados, en proporción a sus inversiones.

Gráfico 2:
Estructura de las
empresas promotoras
de los proyectos
Solar&Spar



El CRE ciudadano – Bases contractuales

Los proyectos Solar&Spar fueron implementados por sociedades de proyecto de forma jurídica GmbH & Co. KG. Estas fueron establecidas por los empleados y amigos del Instituto Wuppertal. Las cuatro empresas de proyecto se agrupan en una GmbH comanditada (Solar&Spar Contract GmbH) que les ofrece el capital de garantía.

Las empresas y las respectivas ciudades (como propietarias de los edificios) están vinculadas por un contrato de rendimiento que rige esencialmente los siguientes puntos:

- La respectiva sociedad Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG invierte en una instalación solar, así como en las medidas técnicas para reducir el consumo de energía.
- El municipio remunera a la empresa Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG conforme a los ahorros de energía y agua alcanzados.
- Los kWh de electricidad o de calor ahorrados se calculan y se pagan de acuerdo con las tarifas vigentes.
- La escuela y la comunidad también se benefician de los ahorros.
- La duración del contrato es de 20 años (14 años en el caso de la Europaschule de Colonia).
- El municipio pone a disposición el techo de la escuela de forma gratuita.
- Terminado el contrato, la transferencia de la propiedad de las instalaciones Solar&Spar al municipio se hace gratuitamente.

El objetivo era obtener un retorno sobre el capital invertido de un 5-6%. Al momento de la impresión de este folleto, sin embargo, ya es previsible que los proyectos Solar&Spar superarán los valores previstos. La planificación del proyecto se llevó a cabo por el Instituto Wuppertal así como las empresas Büro Ö-quadrat, Energiebüro Schaumburg e Ingenieurbüro Morhenne GbR.

En las cuatro sociedades de participación ciudadana creadas alrededor de las cuatro escuelas, los accionistas privados tienen la condición de socios silenciosos atípicos. Cuentan con una participación en los beneficios de la sociedad en proporción a sus contribuciones y tienen el derecho a recibir anualmente informaciones sobre los resultados financieros del año. Sin embargo, no se lleva a cabo ninguna entrada en el registro de comercio y no hay junta anual de accionistas. De este modo, la carga administrativa para las empresas promotoras es limitada. Por otra parte, los socios silenciosos no pueden participar en la gestión de la empresa, lo que facilita la gestión desde el punto de vista de la dirección.

Esta misma forma de sociedad de hecho sigue siendo posible, pero los requisitos de la Autoridad Federal de Supervisión Financiera alemana para la redacción del folleto se han vuelto complejos y costosos. Sin embargo, también se pueden hacer proyectos similares basándose en otra forma de empresa, por ejemplo si una cooperativa se hace cargo del financiamiento y de la gestión del proyecto. (Detalles en la entrevista p.26).



Socios silenciosos atípicos: las ventajas de esta forma de participación:

- Los socios silenciosos no están registrados en el registro de comercio, lo que evita citas de notaría correspondientes y cambios en el registro;
- Acuerdos privados entre socios silenciosos y la GmbH & Co. KG regulan los vínculos de participación;
- Los socios silenciosos sólo son responsables de su contribución;
- Los socios silenciosos reciben una renta de origen comercial;
- No hay juntas anuales de accionistas;
- Los socios silenciosos tienen derecho a la información: cada año reciben el balance anual, las cuentas de resultados y el informe de gestión.



Gráfico 3: Medidas Solar&Spar implementadas en la Europaschule de Colonia

2.3 Apostar por la tecnología de ahorro correcta

En los proyectos de escuelas Solar&Spar, se invirtió en muchas tecnologías diferentes de ahorro de energía. Sin embargo, los puntos centrales fueron la renovación de la iluminación así como la renovación y el control del sistema de calefacción, con la optimización del circuito de calefacción y de las bombas de circulación. En tres proyectos también se instalaron plantas de cogeneración, dos de las cuales hoy son operadas por servicios públicos municipales y una por la sociedad Solar&Spar Contract GmbH. En paralelo, una gran planta solar ha sido instalada en cada escuela por la respectiva empresa Solar&Spar. La instalación más pequeña tiene una potencia pico de 20 kW, la mayor una potencia de 50 kW.

Gráfico 4:
Las actividades
en el marco de los
proyectos Solar&Spar
y sus efectos

Medidas	Financiación	Efectos
Instalaciones fotovoltaicas	Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG	Reducción de las emisiones de CO ₂
Renovación de los sistemas de iluminación	Padres / Abuelos(as)	Mejora de la iluminación y de las condiciones de vida
Optimización de los sistemas de calefacción y bombas de circulación	Profesoras / Profesores Ciudadanas / Ciudadanos	Renovación de escuelas sin sobrecargar el presupuesto municipal
Renovación de los sistemas de ventilación	Ley de Energías Renovables (EEG)	Menos gastos de mantenimiento, lo que alivia la tesorería de la ciudad
Plantas de cogeneración	REN de Renania del Norte-Westfalia*	Los/las estudiantes aprenden a prestar atención a su consumo de energía y agua
Medidas de ahorro de agua	Créditos a baja tasa de interés de la KfW	La participación en la responsabilidad económica aumenta el sentimiento de identificación
Varias pequeñas medidas	Créditos bancarios normales	Impulsos positivos para la economía local y regional

* Programa de promoción REN de Renania del Norte-Westfalia para el uso racional de la energía y de las fuentes de energía renovables

** KfW: Cooperación Financiera Alemana

2.4 Aprender a comprender la lucha contra el cambio climático

Confucio dijo: „Me lo contaron y lo olvidé; lo vi y lo entendí; lo hice y lo aprendí.“ La verdad detrás de esta máxima también se reveló en los proyectos Solar&Spar. De hecho, la participación de 375 accionistas ciudadanos aumentó de manera significativa la identificación con los proyectos. Este efecto, que continúa comprobándose, fue totalmente deliberado y planificado. Así, Dagmar Naegele, directora de la Europaschule de Colonia, se alegra de que el sistema fotovoltaico visible desde lejos refuerce la identidad educativa de la escuela: „Cuando en clase hablo de la lucha contra el cambio climático y del uso de la energía solar respetando el medio ambiente, con la instalación solar en el tejado de la escuela ahora soy más creíble“, dijo. Según ella, el proyecto Solar&Spar ayuda a convencer a los alumnos de la importancia del uso racional de nuestros recursos limitados.

Al invertir en el ahorro de energía, también se asume la responsabilidad económica. La implicación de los participantes en el proyecto y su asunción de responsabilidades es lo que cambia fundamentalmente la actitud hacia la lucha contra el cambio climático y, en concreto, frente a las medidas de rehabilitación energética. Es por esto que, desde el principio, el proyecto

Solar&Spar se ha esforzado por integrar a los proyectos a tantas personas como sea posible directa e indirectamente relacionadas con las escuelas: los y las estudiantes, sus padres y abuelos/as, los profesores y las profesoras así como los ciudadanos y las ciudadanas deben verse implicados y aprender que también vale la pena desde una perspectiva económica invertir en la lucha contra el cambio climático. La transición energética no es algo abstracto. Es posible aquí y ahora.

Estudiantes visitan la instalación fotovoltaica en el techo de la Europaschule de Colonia.



Efecto pedagógico: en el Willibrord Gymnasium, los miembros del equipo editorial del periódico estudiantil „Free Willi“ hicieron preguntas detalladas sobre el proyecto Solar&Spar.

Cuando se diseñaron los contratos de CRE, se prestó particular atención a que participe un máximo de personas de la comunidad. Por lo tanto, para los cuatro proyectos, casi la mitad de la contribución total proviene de accionistas que residen en la ciudad o región de la respectiva escuela. Otro aspecto de esto es que si los profesores y estudiantes “se enfrentan” a diario a la tecnología moderna Solar&Spar y a los paneles fotovoltaicos, su conciencia ecológica se agudizará y su consumo de electricidad y calefacción disminuirá. Al ahorro de energía mediante técnicas racionales entonces se añaden los ahorros inducidos por los cambios en el comportamiento del usuario. Esto beneficia tanto a los ciudadanos asociados como a las escuelas y municipios.

El hecho de que la escuela también se beneficie de los ahorros anuales es una motivación adicional. La Gesamtschule Berger Feld por ejemplo recibió en el año 2014 una cantidad superior a 30 000 €, a su libre disposición. Para George Altenkamp, director de la Gesamtschule desde hace muchos años, y Jochen Herrmann, director interino, el dinero es muy bienvenido. Con él, la escuela puede financiar el equipamiento necesario como armarios, materiales educativos y otras adquisiciones importantes (por ejemplo, instalaciones deportivas) que beneficiarán directamente a los estudiantes. „Además, la escuela experimenta cada año cómo las inversiones en la lucha contra el cambio climático se convierten en euros y centavos „, dice Jochen Herrmann. Según él, se trata de un aprendizaje muy positivo que no se podría lograr con los métodos de enseñanza habituales de la escuela. El principio de la participación no sólo condujo a un mayor ahorro de energía, sino también a la máxima satisfacción de los accionistas. En 2009, el Instituto Wuppertal ha realizado una encuesta entre los socios silenciosos. Ya la alta tasa de respuesta al cuestionario, casi 60%, era indicativa de un nivel muy alto de satisfacción con los proyectos Solar&Spar. Y, en efecto, de acuerdo con los resultados de la encuesta, el 89% de los socios silenciosos volvería a participar en un proyecto Solar&Spar, debido a su experiencia anterior.

Los resultados de los proyectos

3

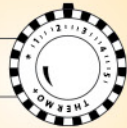
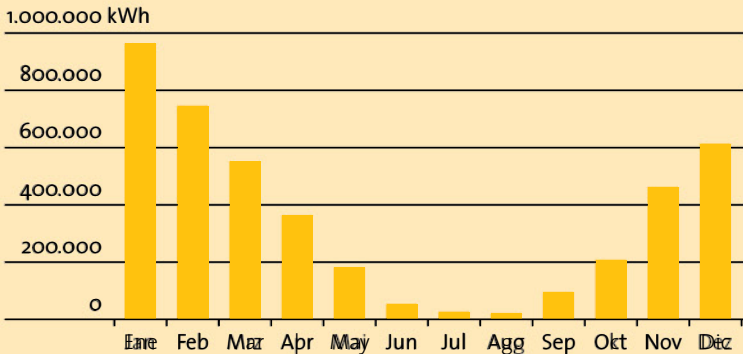


Gráfico 5:
Ahorros mensuales
de calor en las cuatro
escuelas Solar&Spar
durante el año 2014



3.1 Ahorros de calor

Cuando se habla de ahorro de calor, muchos piensan en aislamiento. Sin embargo, en las escuelas no siempre es necesario mejorar el aislamiento térmico para alcanzar grandes ahorros de calor. De hecho, en las cuatro escuelas Solar&Spar, no se ha instalado ni un solo metro cuadrado de aislamiento - y sin embargo, se ahorran anualmente casi 4,3 millones de kilowatts-hora de calor. ¿Cómo ha sido posible?

- a través del cambio de los sistemas de calefacción (en tres de cuatro casos)²,
- a través de una zonificación de los circuitos de calefacción y un control de la temperatura en función de la demanda (sistema de control DDC)
- a través de una nivelación hidráulica del sistema de calefacción
- a través de la reducción de la temperatura durante la noche y los fines de semana,
- a través de un control de las bombas de calefacción en función de la demanda
- a través de una restauración (parcial) de los sistemas de ventilación

Como se muestra en el gráfico 5, los costos de calefacción son sistemáticamente mayores cuanto más baja es la temperatura exterior. Sin embargo, los ahorros de electricidad dependen sólo en pequeña medida de las temperaturas externas (véase gráfico 8 ahorro de potencia).

3.2 Ahorros de electricidad

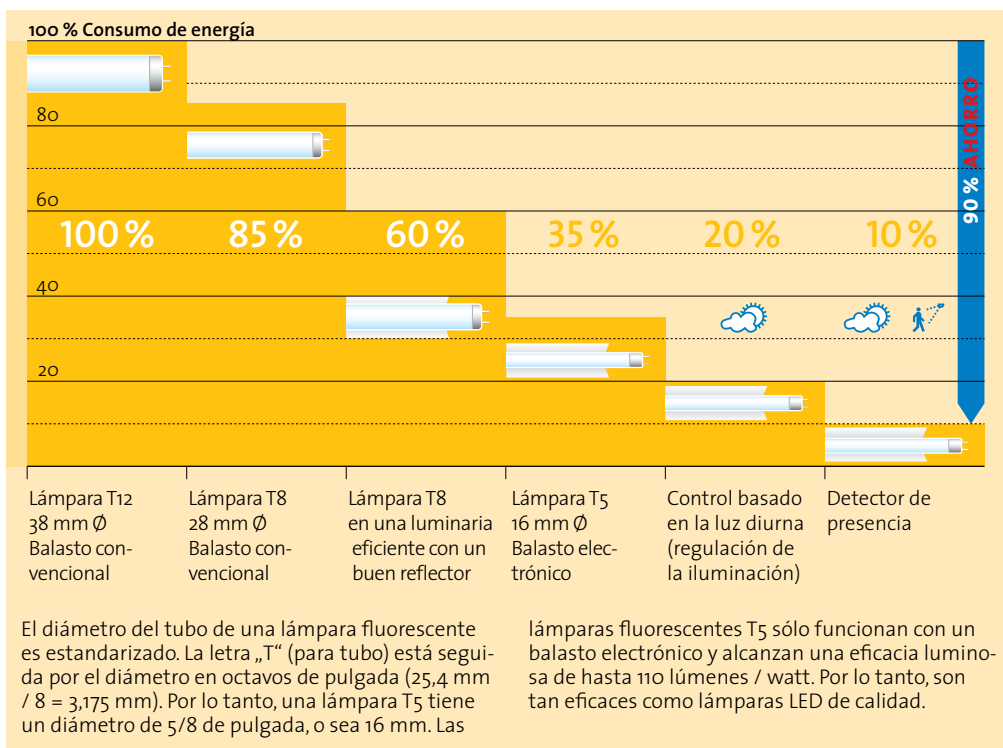
Habitualmente, los ahorros de electricidad generan resultados interesantes desde el punto de vista de la rentabilidad. Por lo tanto, el análisis detallado de los ahorros de electricidad también fue de gran interés para los proyectos Solar&Spar.

Por lo general, la mayor parte del consumo de electricidad en las escuelas proviene de la iluminación - al menos si esta tiene varias décadas de funcionamiento. Otros grandes consumidores de electricidad son por lo general los sistemas de ventilación, las bombas de calefacción y, si existen, las cocinas escolares. Se añaden a esta lista una amplia variedad de otros pequeños consumos eléctricos como refrigeradores, calentadores de agua, medios de comunicación y ordenadores.

En los proyectos Solar&Spar, el sistema de iluminación ha sido sustituido en todo el edificio escolar así como parcialmente en los gimnasios. El número y tipo de luminarias requeridas y su disposición había sido calculado anteriormente, utilizando programas informáticos especializados. Esto permitió ahorrar en costos de inversión, así como en el consumo eléctrico posterior. Con un impacto positivo sobre el funcionamiento de las escuelas: la renovación de la iluminación también ha mejorado la calidad de la luz en las clases, ya sea en términos de brillo, uniformidad, o deslumbramiento. Las luminarias antiguas fueron reemplazadas por eficientes lámparas T5, lo que permite un ahorro promedio del 70-80%. Los ahorros adicionales se realizaron mediante la automatización del sistema de iluminación, por ejemplo con detectores de movimiento y sensores de luz natural.

² La escuela de Gelsenkirchen está conectada a una tubería de calefacción urbana.

Gráfico 6:
Renovación optimizada
de sistemas de
iluminación - Con
tecnologías eficientes
se puede alcanzar
hasta un 90% de
ahorro de electricidad.



Bombas de calefacción

También se puede ahorrar una gran cantidad de electricidad en las bombas de calefacción. De hecho, estas generalmente son sobredimensionadas, por lo que funcionan con demasiada potencia - y esto varios miles de horas al año. Para explotar el potencial de ahorro sin embargo no es suficiente con cambiar la bomba. Primero hay que asegurarse de que se bombee sólo la cantidad de agua caliente realmente necesaria a través del edificio. Para ello, la resistencia de la red de tuberías debe ser tan baja como sea posible. Esto se puede lograr a través de una nivelación hidráulica, que reduce al mínimo las resistencias al flujo en el circuito de calefacción. La nivelación hidráulica también es un requisito previo para una reducción del sistema de calefacción durante las noches y los fines de semana, y es fundamental realizarla cuando se renuevan las bombas de calefacción.

Regulación de la calefacción

En general, los fines de semana las escuelas no se calefaccionan, o se baja la temperatura ambiente. Esto se consigue mediante el ordenador de control que manda un valor de temperatura de consigna más bajo al circuito de salida del sistema de calefacción. Sin embargo, la puesta en marcha de la calefacción el lunes por la mañana solo se realiza de manera satisfactoria si el sistema de tuberías deja circular suficiente agua caliente a través de los radiadores y si todos los radiadores reciben el calor adecuado lo más uniformemente posible.

En sistemas no renovados, los radiadores más cercanos a la central son los primeros en recibir agua caliente, mientras que las secciones de calefacción que tienen una resistencia al flujo superior inicialmente permanecen frías. Por lo tanto, se retrasa la calefacción de los espacios correspondientes.

Y así, el proceso de calentamiento tarda muchas horas. La consecuencia: profesores y estudiantes se quejan, y el conserje reacciona, cancelando la reducción de temperaturas. Esto se puede evitar por medio de la nivelación hidráulica. Efecto secundario positivo: los volúmenes de agua en circulación se reducen drásticamente, lo que permite ahorrar aún más electricidad en las bombas. Además, la temperatura en el circuito de retorno baja, lo que mejora la eficiencia de condensación de la calefacción.

Debido a las diversas medidas de ahorro de energía, en todas las escuelas Solar&Spar se lograron ahorros de consumo y de potencia eléctricos significativamente mayores a lo anunciado:

- En total, para las cuatro escuelas, se ha alcanzado una reducción de más de 600 kW de potencia eléctrica.
- Con cerca de 4 000 alumnos, esto representa un ahorro de potencia eléctrica de más de 150 watts por alumno.
- Para cada alumno, la central de ahorro Solar&Spar „genera“ 300 kWh o más bien, „negawatt-horas“ (energía ahorrada) por año.
- Globalmente, el suministro anual de electricidad en las 4 escuelas se redujo en más de 1,2 millones de kWh.³

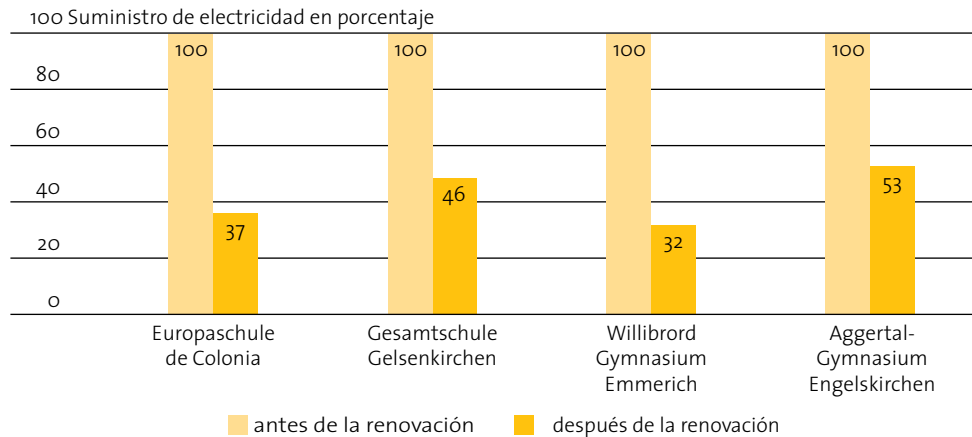


Gráfico 7:
El suministro en las cuatro escuelas Solar&Spar se ha logrado disminuir significativamente

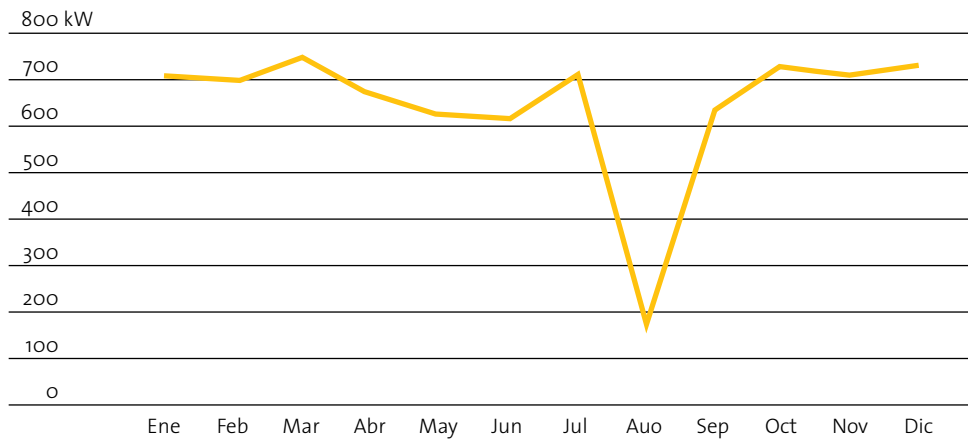
³ Una parte de la reducción del suministro de electricidad resulta de la producción de electricidad de las plantas de cogeneración

3.3 Generación de electricidad

Además de las medidas de eficiencia energética, en los proyectos Solar&Spar también se instalaron plantas de generación de electricidad:

- En los techos de las escuelas se instalaron sistemas fotovoltaicos con una potencia total de 140 kW. Estos tienen hoy en día (2015) una producción anual de más de 140 000 kWh de electricidad solar, que es inyectada a la red pública y remunerada de acuerdo con la ley EEG.
- En la Europaschule de Colonia, Solar&Spar también instaló una planta de cogeneración (50 kWel), que produce alrededor de 300 000 kWh de electricidad por año para el consumo propio de la escuela.
- Sumando los resultados de todas las medidas, el principio Solar&Spar se traduce en el ahorro y la generación de energía de unos 1,8 millones de kWh al año.
- Además, las escuelas pudieron reducir su demanda de potencia eléctrica⁴ de unos 600 a 700 kW en total. Esta reducción, sistemáticamente, se consigue cuando la demanda de electricidad en la red es alta, o sea los días laborables (cuando se dan clases en las escuelas) y durante los meses de invierno (cuando la demanda de calor es más alta y las plantas de cogeneración están operando). Solamente durante las vacaciones de verano el ahorro de potencia es significativamente más bajo porque, naturalmente, la demanda de potencia activa también es menor en este momento. En ese sentido, las centrales de ahorro cumplen perfectamente los requisitos de la economía energética.

Gráfico 8:
Ahorros de potencia
logrados (suma de las
potencias ahorradas)
en los cuatro proyectos
Solar&Spar.



⁴ Esta demanda de potencia se utiliza para la facturación de la electricidad, que tiene en cuenta tanto la potencia (demanda, en kW) como la energía (consumo en kWh). Se calcula sobre la base de una demanda de potencia media máxima durante el mes.

3.4 Ahorros de agua

La mayor parte del consumo de agua en las escuelas proviene de los retretes, duchas y lavabos, así como de la cocina. Reducir este consumo debería ser parte de todos los proyectos de ahorro en las escuelas. Por lo tanto, también en los proyectos Solar&Spar que se presentan aquí se tomaron medidas para ahorrar agua.

- Con la instalación de cabezales de ducha eficientes y la reducción del tiempo de los grifos automáticos en las duchas de los gimnasios se logró reducir tanto el consumo de agua como el de calor.
- Además, la presión del agua en los pisos inferiores de las escuelas fue reducida con reductores de presión. Así se redujo - donde era posible y útil – el caudal en los lavabos y retretes.

Anualmente se ahorra en las cuatro escuelas un total de alrededor de 5 millones de litros de agua. Esto no sólo reduce los costos de adquisición de agua potable, sino también la cantidad de aguas residuales, lo que permite ahorrar una cantidad similar en costos de saneamiento.

3.5 Cálculo de los ingresos

Ya sea electricidad, calor o agua, con las medidas tecnológicas de ahorro realizadas, el consumo de las cuatro escuelas Solar&Spar se disminuyó de manera eficiente y sostenible. Pero, ¿cómo calcular los beneficios asociados? ¿Cómo pueden ahora beneficiarse económicamente los accionistas con precisión? En los proyectos Solar&Spar, se procede de la siguiente manera:

- Cada kilowatt-hora y cada metro cúbico de agua ahorrado se multiplica por el precio actual que la municipalidad, como propietaria del edificio, habría tenido que pagar por el suministro de agua o energía.
- Al comienzo de cada año, las cantidades de electricidad, calor y agua ahorradas durante el año anterior, en comparación con la „baseline“, se multiplican por el precio promedio de referencia para la electricidad, el calor (gas o calefacción colectiva), o el agua. Los componentes fijos de los precios, tales como el precio base o el alquiler de medidor no se consideran.
- Además de estos beneficios calculados para el ahorro de electricidad y calor, los proyectos también obtienen beneficios gracias a la producción de electricidad solar y de la planta de cogeneración (Europaschule de Colonia).

Tabla:
Ahorro y generación de electricidad en las cuatro escuelas, por año y por alumno (número total de alumnos: 4080).

	kWh por año	kWh por alumno y por año
Ahorro de electricidad	1.244.000	305
Ahorro de calor	4.301.000	1.054
Generación de electricidad planta de cogeneración	300.000	74
Generación de energía solar	140.000	34

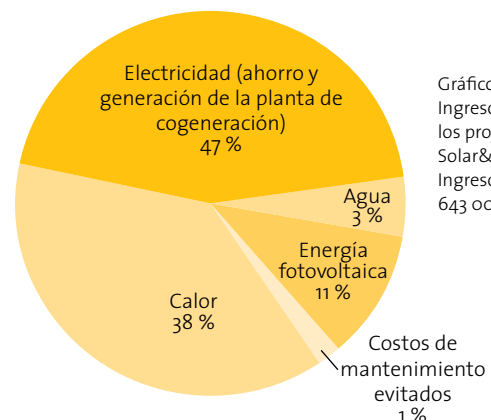


Gráfico 9:
Ingresos de todos los proyectos Solar&Spar; Ingreso total: 643 000 euros

Globalmente, el resultado es muy satisfactorio. De hecho, los cuatro proyectos juntos generaron un beneficio de 632 000 € en el año 2015. Es de destacar que casi la mitad de estos beneficios proviene de la electricidad y una parte ligeramente menor del calor. La energía solar representa el 11% y el ahorro de agua un 3% de los ingresos generados por los proyectos..

3.6 Experiencia operacional e impacto ambiental

Al momento de la impresión de este folleto, las centrales de ahorro que se presentan aquí ya están en funcionamiento desde hace más de diez años. Es hora de hacer un balance:

- Hasta ahora, los objetivos de ahorro se han podido alcanzar o incluso superar en las cuatro escuelas Solar&Spar.
- Cuando concluya el contrato (el último proyecto termina en el 2023), se habrán ahorrado casi 32 millones de kWh de electricidad y 56 millones de kWh de calor. Esto equivale a las necesidades energéticas anuales de unos 13 000 hogares energéticamente eficientes o de unas 20 000 casas pasivas.
- Además, las plantas solares habrán generado durante el período del contrato un total de aproximadamente 2,2 millones de kWh de energía solar.
- Los ahorros de calor y electricidad habrán permitido evitar la emisión de 40 300 toneladas de CO₂. La mayoría (alrededor del 68%) proviene de los ahorros de electricidad.

3.7 Seguimiento y control

Tras la finalización de las medidas Solar&Spar descritas anteriormente, el trabajo de las empresas promotoras aún no estaba terminado (y todavía continua). En los años que siguieron y hasta hoy, ha sido y es comprobado en qué medida las inversiones en ahorros de energía realmente funcionan y si las plantas fotovoltaicas y de cogeneración generan los rendimientos esperados. También se supervisa constantemente si el consumo anual de electricidad y de calor difiere sustancialmente al de los años anteriores. Si esto es así de manera significativa, se buscan las causas de este cambio. Si, por ejemplo, se observa que una escuela presenta un uso más intensivo o que el equipamiento en aparatos eléctricos (tales como ordenadores) ha cambiado, puede ser necesario corregir la „baseline“ en consecuencia.

En comparación, el seguimiento de los sistemas fotovoltaicos y de las plantas de cogeneración es relativamente fácil de realizar. Las tecnologías de comunicación modernas permiten, a través de interfaces móviles, la monitorización remota continua de los equipos. Trastornos tales como fallos de un inversor pueden ser registrados y resueltos con rapidez. Para ello, Solar&Spar ha suscrito contratos de mantenimiento con empresas experimentadas. Esto asegura que las plantas solares en los techos de las escuelas siempre generen rendimientos óptimos. La planta de cogeneración en el sótano de la Europaschule de Colonia también está conectada a un sistema de control remoto. Allí se incluyó un servicio 24h/24 en el contrato de mantenimiento con la empresa Comuna Metall. Así, las averías se resuelven muy rápidamente. Hay que decir que un servicio tan rápido es adecuado ya que la planta de cogeneración, con cerca de 6 000 horas de funcionamiento anuales, está operando la mayor parte del año. Fallos técnicos inadvertidos implicarían significativas pérdidas de ingresos.

El monitoreo de las tecnologías de ahorro instaladas en las áreas de iluminación, ventilación, así como control y regulación de la calefacción es un poco más complejo. Aquí, los ingenieros se aseguran de que los equipos se mantengan continuamente en funcionamiento, algo que también interesa a las escuelas independientemente del efecto de ahorro de energía. Llegado el caso, los equipos técnicos están completados, cambiados o reparados.

A continuación mostramos algunos ejemplos de las medidas técnicas y organizativas que se implementaron como consecuencia del monitoreo de las empresas Solar&Spar:

- Instalación de un lavavajillas industrial con bajo consumo de electricidad y agua en el comedor de la escuela Berger Feld.
- Instalación de un sistema de corte de puntas para reducir los picos de consumo costosos
- Reprogramación de la tecnología de regulación
- Instalación posterior de radiadores en las salas de música de la Europaschule de Colonia
- Grandes reparaciones y ampliación de la instalación fotovoltaica del Aggertal-Gymnasium en Engelskirchen.

Desde el inicio de los proyectos Solar&Spar, estas tareas de supervisión se llevan a cabo, entre otros, por los ingenieros que hemos contratado: Gerhard Wohlauf, Energiebüro Schaumburg y Dr. Joachim Morhenne.

Los costos resultantes están a cargo de las respectivas empresas promotoras. Se trata de „gastos de funcionamiento“, que garantizan la rentabilidad de las medidas Solar&Spar de manera sostenible.

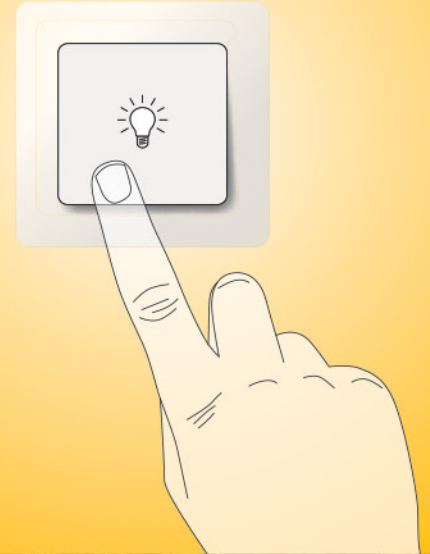
La experiencia muestra que, además del seguimiento técnico, hace falta un contacto regular con los conserjes de las escuelas. Esto es de gran importancia y no debe subestimarse. De hecho, los responsables técnicos locales saben mejor cómo funcionan los sistemas y dónde, llegado el caso, permanecen necesidades de mejoras técnicas. En la Gesamtschule Berger Feld de Gelsenkirchen, por ejemplo, el funcionamiento de las instalaciones ha sido constantemente mejorado, optimizado y, según fuera necesario, actualizado, gracias a este contacto sostenido y por iniciativa del ingeniero Gerhard Wohlauf. Así, en esta escuela se lograron ahorros récord en el año 2014. Sólo en este año, la escuela y la ciudad de Gelsenkirchen han participado en los resultados anuales de la empresa promotora cada una con más de 30 000 €.

Las centrales de ahorro en las escuelas: ¿pueden reemplazar una central de energía entera?

En Alemania, hay más de 30 000 escuelas de enseñanza general. Suponiendo que al menos un 10% de estas escuelas sean adecuadas para proyectos de ahorro energético (financiados por CRE ciudadanos), entonces se podrían realizar en estas escuelas centrales de ahorro con una reducción fiable de potencia de un total de unos 500 MW. Esto corresponde a la producción de un gran bloque de central de carbón. Pero a diferencia de una central de carbón, las centrales Negawatt pueden ser construidas y puestas en marcha en menos de un año y evitando un largo proceso para obtener un permiso de construcción. Podrían, desde ahora y de manera sostenible durante muchos años, evitar las emisiones de gases de efecto invernadero y aliviar las redes de transporte y distribución de electricidad.

Además, las centrales de ahorro no deben limitarse a las escuelas: en ayuntamientos, piscinas, residencias de ancianos, hospitales y centros deportivos también podrían reemplazar todavía más centrales de carbón.

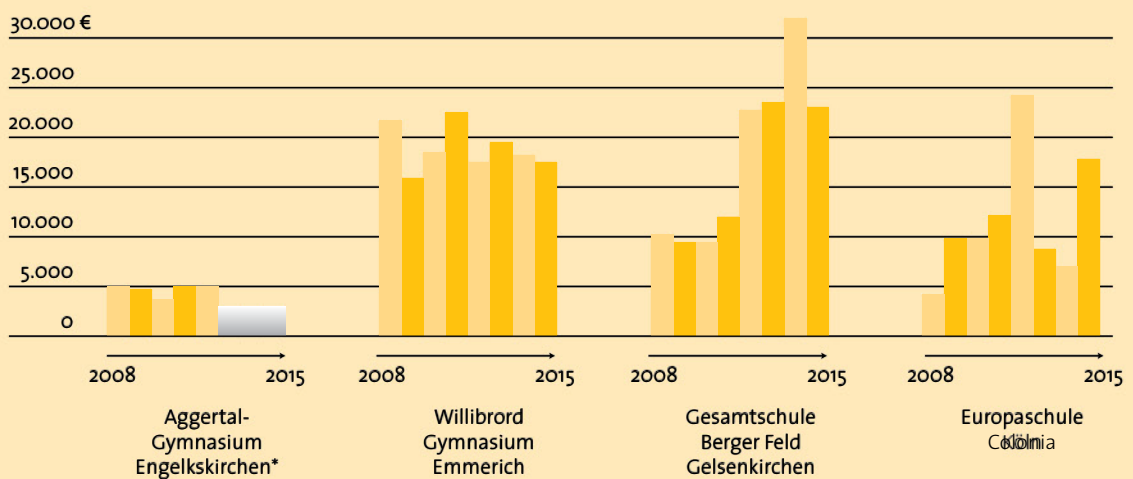
Todos se benefician



4



Gráfico 10: Las escuelas Solar&Spar reciben contribuciones sustanciales, de las que disponen libremente.



* El Aggertal-Gymnasium ha sido renovado, lo que volvió una remuneración de la escuela relacionada al rendimiento imposible a partir de 2013.

4.1 Un capital ciudadano rentable

Una característica especial de este proyecto es que las medidas Solar&Spar se concibieron como „inversiones ecológicas“ en las que todos y todas podían participar. Fueron suscritas 375 acciones. Los inversores privados e institucionales participaron como socios silenciosos con montos mínimos de 500 € (miembros de la escuela) o 2500 € (otras personas).

En los cuatro proyectos, fueron invitados a contribuir primero los profesores, los alumnos y los padres de alumnos de la escuela así como los habitantes de la ciudad. Sólo en un segundo momento pudieron comprar acciones también las personas que no tenían relación con la escuela o la ciudad.

Suponiendo que el nivel actual (2016) de los precios del gas natural y de la electricidad se mantenga, los proyectos habrán generado al concluir su período de contrato ingresos netos por aproximadamente 9 millones de euros. Los ingresos se utilizan para garantizar a los ciudadanos una rentabilidad adecuada de su capital, para reembolsar los préstamos y para pagar los gastos de funcionamiento de los proyectos, así como tasas e impuestos. Además, las ciudades recibirán, a lo largo de los proyectos, una cantidad previsible de aproximadamente 600 000 €. Tomando los datos actuales, las escuelas se beneficiarán con una suma de 750 000 €.

En los pronósticos de ganancias que se detallan en los respectivos folletos de los proyectos en las escuelas, habíamos anunciado una tasa de remuneración del 5 al 6%. Ahora que todos los proyectos llevan más de la mitad de la duración de su contrato, ya casi podemos decir con certeza que la tasa de remuneración de los inversores de capital superará los valores pronosticados.

4.2 Las escuelas y las comunidades se benefician del éxito

En los proyectos Solar&Spar, la distribución de los ingresos ha sido regulada por contrato. Tanto la escuela, como la ciudad (como propietaria del edificio) reciben respectivamente un cuarto de los ahorros en costos de energía que superan los valores esperados. Con ello se pretende garantizar que los accionistas no sean los únicos en beneficiarse de las previsiones conservadoras, sino también queríamos lograr que usuarios, conserjes y personal administrativo de la ciudad conjuguen sus esfuerzos para el ahorro de energía en las escuelas. La idea es que si todos los actores se benefician también económicamente con los esfuerzos de ahorro de energía, globalmente se logran mayores ahorros. Así se puede explotar no sólo el potencial de ahorro técnico sino también el actitudinal.

En lo que respecta la participación de las escuelas, se fijó de forma contractual una remuneración mínima de 500 o 1 000 € al año. Si se exceden los objetivos de ahorro, la remuneración aumenta proporcionalmente. En retrospectiva, se muestra que este es un buen incentivo para que todas las partes interesadas hagan más esfuerzos.

Como se muestra en el gráfico 11, la participación directa de las ciudades en el éxito financiero de los proyectos Solar&Spar es importante. También surgen beneficios económicos adicionales, por ejemplo debido a la eliminación de los costos de inversión y mantenimiento para las partes de los equipos que fueron instaladas por el contratista.

No debe olvidarse que este tipo de proyectos cumple el rol de modelo. Los proyectos Solar&Spar pueden ser puntos de focalización para muchas otras centrales de ahorro en el municipio, que inspirarán a particulares, así como a otras escuelas y municipios cercanos.

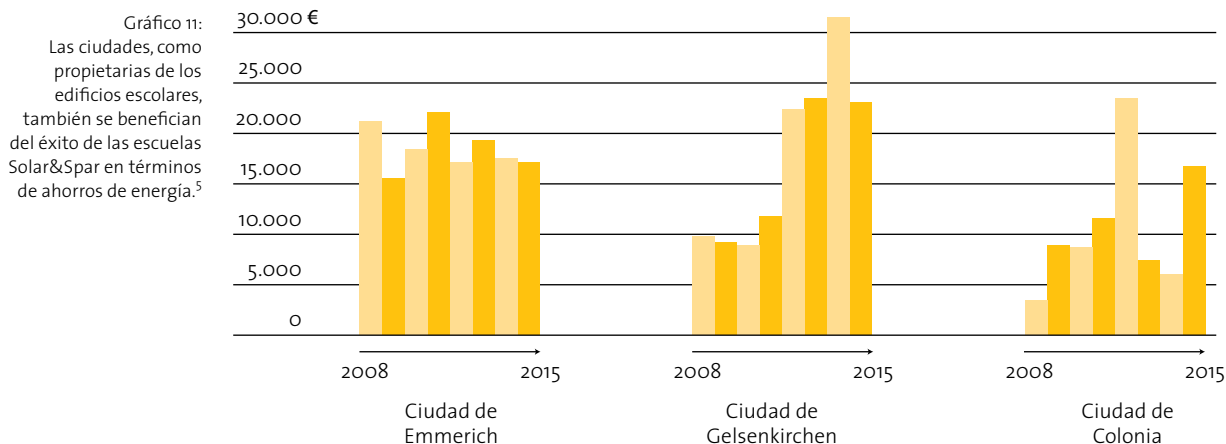
Además de haber obtenido tecnologías modernas de ahorro y de generación de energía, un importante efecto secundario positivo en los proyectos Solar&Spar de las cuatro escuelas de Renania del Norte-Westfalia fue que estas también han mejorado sus condiciones de aprendizaje a través del nuevo sistema de iluminación moderno. Alumnos y profesores disfrutan ahora de una iluminación sin parpadeo y sin deslumbramiento en las aulas. Finalmente, otro punto importante es que profesoras y profesores, alumnas y alumnos, así como sus padres, aprenden un manejo cuidadoso de la energía - y quizás lo aplican en su casa o en su trabajo.

4.3 Desarrollo de la economía regional

Como se ha mencionado varias veces, la demanda de energía de las escuelas es inmensa. Así, en grandes escuelas que no han sido renovadas, los costos de suministro de gas son mayores a 100 000 € por año. La mayor parte de este dinero se va de la región (alrededor del 90% del gas natural usado en Alemania es importado). La situación es similar para los costos de electricidad. En este caso, el dinero quizás no fluye al extranjero, pero tampoco se queda en la región.

Con proyectos de ahorro basándose en CRE ciudadanos, los flujos financieros cambian: los ciudadanos invierten localmente en el proyecto de ahorro de energía. Esto beneficia a las empresas artesanales que llevan a cabo el trabajo, y se crean nuevos puestos de trabajo directos e indirectos. La economía regional se beneficia, los ingresos fiscales de la región aumentan.

Sin lugar a dudas: las centrales de ahorro con participación ciudadana son elementos esenciales de la transición energética. Porque los negawatts (el consumo de energía evitado) son la fuente de energía alternativa más económica, vuelven la transición energética menos costosa para la sociedad. Lo que no se consume no necesita ser producido, ya sea con energía solar o energía convencional. Así, las centrales de ahorro también pueden contribuir significativamente a que la población acepte la transición energética.



⁵ En las disposiciones contractuales del primero de los cuatro proyectos Solar&Spar en el Aggertal-Gymnasium, no se preveía la participación de la ciudad de Engelskirchen. En lugar de esto, los excedentes con respecto a lo previsto se dividían en tres partes. Un tercio iba a la escuela, un tercio a los ciudadanos participantes, y un tercio a la sociedad comanditada Solar&Spar Contract GmbH.

4.4 Superar los obstáculos

Hasta ahora, la experiencia de los proyectos Solar&Spar ha mostrado que:

- Existe un potencial de eficiencia energética en (casi) todas las escuelas.
- Los servicios de construcciones de los municipios, de las aglomeraciones y de los Länder están llamados a explotar estos potenciales sumamente rentables. Si no son capaces de hacerlo, ya sea por falta de dinero, de personal o por cualquier otra razón, pueden utilizar el modelo de contratos de rendimiento.

A pesar de las numerosas ventajas que representan para el presupuesto municipal y el clima, los contratos de rendimiento no son muy populares entre los municipios. Suele ser porque han tenido malas experiencias con este tipo de contratos en el pasado, por ejemplo con proveedores poco escrupulosos. Pero en algunos servicios de construcciones, la idea de que su propia administración “también puede hacerlo” - mejor y de manera más rentable - es lo que provoca un cambio de actitud después de una vacilación inicial. No es raro que actúe entonces el efecto psicológico que consiste en envidiar los beneficios de los contratistas. La idea que se establece entonces sobre la opinión general del servicio es que „sólo piensan en hacer dinero”.

Así es que servicios de construcciones se embarcan en proyectos ambiciosos que a menudo no son capaces de asumir profesionalmente, por falta de tiempo. Y se olvida la ventaja de que en el caso de un CRE, ingenieros garantizan el buen funcionamiento de los equipos instalados, a lo largo de toda la duración del contrato. Sin embargo, esto es realmente esencial para que los ahorros calculados no permanezcan sólo como valores teóricos en el informe del concepto de energía, sino que se logren realmente, a lo largo de los años de funcionamiento.

Varias razones nos llevan a promover el CRE con participación ciudadana:

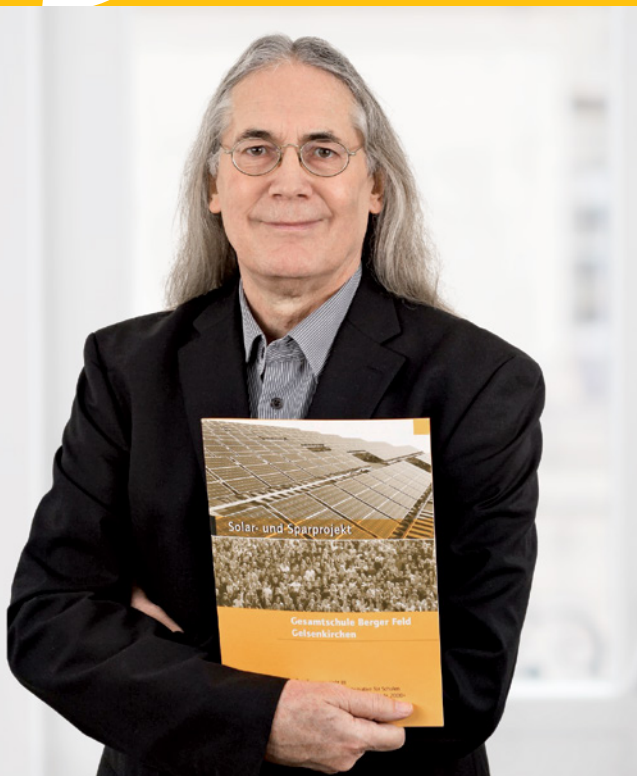
- En proyectos con participación ciudadana, los estudiantes, profesores y la población local están mucho más implicados que en un CRE convencional.
- Los buenos resultados de ahorro de energía pueden muy fácilmente comunicarse a través de la prensa, porque ya no son publicidad para una empresa, sino una excelente fuente de simpáticas historias para un público interesado.
- Si en el éxito financiero se involucran no sólo el alcalde y el ayuntamiento de la ciudad, sino también las escuelas y los ciudadanos, entonces todos se benefician de la transferencia de imagen positiva de los proyectos de ahorro de energía.

Los cuatro proyectos Solar&Spar en Renania del Norte-Westfalia muestran que las autoridades locales con cajas vacías no deben permanecer inactivas. Los precios de la electricidad aumentan continuamente y los precios del petróleo y del gas en el mercado mundial también van a subir de nuevo. Mientras tanto, cada vez más personas están buscando inversiones éticas. Las condiciones marco para proyectos Solar&Spar y CRE ciudadanos son más propicias y necesarias que nunca.

Más detalles sobre los proyectos Solar&Spar implementados están disponibles en el sitio web del proyecto: www.solarundspar.de

Entrevista con los fundadores del proyecto

5



Dr. Kurt Berlo
director de proyecto en el Instituto Wuppertal,
Director de la sociedad Solar&Spar Contract GmbH



Dieter Seifried
Propietario de Büro Ö-quadrat

Sr. Berlo, Sr. Seifried, ¿cuál es, según su experiencia, el factor más importante para el éxito de un proyecto de CRE ciudadano?

En principio, la verdad es que los municipios no suelen estar entusiasmados con los proyectos de contrato de rendimiento energético, por decirlo sutilmente. Esto es bastante comprensible desde su punto de vista. ¿Quién quiere que le den lecciones en su ámbito de competencia? Por lo tanto, es importante llevar a cabo un gran trabajo de persuasión al principio del proyecto. Alcaldes, jefes de servicios de construcciones y tesoreros municipales deben ser convencidos de que los contratos de rendimiento energético en ciertos casos son la mejor solución. Sobre todo cuando la falta de capital o de mano de obra impide la ejecución de renovaciones energéticas.⁶

¿Cuál es entonces la ventaja de un contratista con respecto a un servicio público de construcciones?

En primer lugar, los contratistas y algunas empresas de ingeniería son especialistas en el campo de la eficiencia energética. Ellos conocen las tecnologías más eficientes y están especializados en la renovación de edificios públicos. En segundo lugar, también asumen los riesgos asociados a la inversión, por ejemplo el riesgo de que los costos de realización sean más altos de lo esperado, el riesgo de desperfecto de ciertas tecnologías, y sobre todo el riesgo de que los ahorros en los costos de energía se revelen significativamente inferiores a lo previsto. Pero lo más importante es que los contratistas también luego se encargan del control de las instalaciones. Por ejemplo, están a cargo de la regulación de las instalaciones y del ajuste sistemático de las configuraciones. El monitoreo permanente de las instalaciones a lo largo de todo el periodo del contrato es un elemento esencial para el éxito del proyecto. No es suficiente construir e instalar los equipos. El éxito económico de un proyecto de CRE depende crucialmente de un buen control técnico.

Para Solar&Spar, sus estimaciones del potencial de ahorro de energía y del ahorro económico garantizado fueron deliberadamente cautas. ¿Las perspectivas de rendimiento fueron suficientes?

Si, en todos los casos. Cuando empezamos con el primer proyecto en 2001, promesas de retorno del 5-6% no eran nada extraño. Hoy en día, tales proyectos funcionan incluso con promesas de retornos inferiores, de todos modos serán mejores que una libreta de ahorros. Contratos de rendimiento energético con participación ciudadana requieren un acto de equilibrio: el propietario del edificio, en este caso el municipio, demanda un ahorro de energía garantizado y lo más alto posible. Pero, por otro lado, los ciudadanos asociados quieren que el riesgo de perder su capital, aunque sea parcialmente, sea el menor posible. Es importante presentar el potencial de ahorro no sólo cuidadosamente, sino también bajo supuestos conservadores. Por tanto, nuestro consejo siempre es: apliquen un margen de seguridad en las previsiones de beneficios. Si las previsiones luego son superadas, los inversores se regocijarán aún más.

¿O sea que en la planificación ustedes presentan rentabilidades menos atractivas de lo que esperan? ¿Esto no presenta una desventaja para los municipios?

Esto es exactamente lo que debe evitarse. Con Solar&Spar, hemos solucionado esto asignando a la ciudad el 25% de los ahorros adicionales obtenidos, o sea de la parte que excede los ahorros previstos. Al igual que la escuela, que recibe otra cuarta parte de los ahorros adicionales, a su

⁶ Muchas ciudades han tenido malas experiencias con contratos de rendimiento energético (medidas de ahorro „a la carta“, beneficios excesivos, pérdida del valor del edificio y de las instalaciones por falta de mantenimiento), lo cual se debe en parte a proveedores sin escrúpulos, pero también a la inexperiencia de los municipios.

libre disposición. Los otros dos cuartos van a los accionistas y a la sociedad promotora Solar& Spar Contract GmbH. Se trata de una distribución justa, que se ha demostrado para todas las partes interesadas. Si todos se benefician de la misma forma de los ahorros adicionales, todos quedan comprometidos.

Su modelo se basa en gran medida en la participación de las escuelas. ¿Esto no es tedioso?

Lograr una buena comunicación siempre es tedioso, pero a largo plazo, vale la pena. Porque no se debe subestimar el impacto del comportamiento de los estudiantes, profesores y conserjes en el consumo energético de la escuela. Si todos están involucrados activamente en el concepto, todos estarán motivados y se identificarán con el proyecto.

Así, la energía se utiliza de manera más responsable, las luces se apagan al salir de los locales, los termostatos de calefacción se bajan. A fin de año, esto significa dinero contante y sonante, ya que las escuelas también se benefician de los ahorros conseguidos. No se puede imaginar mejor motivación para el cambio de comportamiento.

¿Qué tan importante es que se utilice realmente la tecnología más moderna?

Solo consideramos que proyectos de CRE son verdaderamente sostenibles para las generaciones futuras si se utiliza la tecnología de eficiencia energética más eficaz disponible, y si la cuota de energía renovable está maximizada. Los proyectos con participación ciudadana no son “vacas de dinero”, donde la maximización del beneficio es lo más importante. El objetivo es más bien lograr el beneficio más alto posible en la lucha contra el cambio climático y, al mismo tiempo, garantizar un rendimiento atractivo para los inversores. En los proyectos Solar&Spar, los ingenieros encargados de la planificación tenían la tarea de dar prioridad a la eficiencia energética y a las energías renovables. Otro objetivo fue involucrar a los usuarios del edificio en el proyecto y fomentar una mayor concienciación de la necesidad de medidas contra el cambio climático, tanto dentro de las escuelas como en las comunidades. Esto es posible a través de medidas de eficiencia energética económicamente viables cuidadosamente planeadas y ejecutadas, y de la inversión en fuentes de energía renovables. La solución sostenible es rentable para todos los interesados.

Especialmente en proyectos de participación ciudadana, los requisitos de rentabilidad no deberían ser demasiado altos, sin embargo deben ponerse en relieve los beneficios para el interés general, como la protección del clima o un mejor ambiente de aprendizaje en la escuela. Contratos con períodos más largos, con renovaciones más amplias, son más sensatos que contratos „a la carta“ a corto plazo, y también serán aceptados por los accionistas.

¿Cuál es el papel de los programas de apoyo en todo esto?

Hoy en día, hay muchas posibilidades de financiación para tecnologías de eficiencia energética y energías renovables, que pueden ser utilizadas para la renovación de edificios públicos. Estas oportunidades realmente deberían utilizarse sistemáticamente, especialmente para lograr ahorros de energía superiores. Las ofertas de financiación están cambiando constantemente. Sin embargo, siempre es útil consultar las páginas web de las bases de datos de financiación (BMW⁷, Bafa⁸, KfW⁹ y BMUB¹⁰), para no perderse las oportunidades actuales de apoyo.

⁷ BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Ministerio Federal de Economía y Energía)

⁸ Bafa: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (Oficina Federal de Economía y Control de las Exportaciones)

⁹ KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau (Banco de Crédito para la Reconstrucción)

¹⁰ BMUB: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear)

A comparación de un contrato de rendimiento convencional con un contratista, en un CRE con participación ciudadana aparece una tarea adicional: activamente reunir capital. ¿Esto no es tedioso?

En primer lugar, los proyectos que se financian con capital ciudadano deben ser descritos en detalle en un prospecto de inversión. Esto también es importante por razones de credibilidad del promotor del proyecto. Además de la información obligatoria sobre las oportunidades y los riesgos de la inversión, el folleto debería presentar con el mismo detalle los aspectos de los recursos y de la protección del clima. Flyers y carteles complementan con eficacia el trabajo de información pública. También es absolutamente esencial publicar el contenido del folleto informativo en una página web propia del proyecto. Esta después también se podrá utilizar para publicar noticias actuales sobre el desarrollo del proyecto.

Cuando se inició el proyecto, tuvimos una buena experiencia con un evento de lanzamiento público. También se puede organizar previamente una pequeña rueda de prensa. En todos los casos, se recomienda organizar el evento en colaboración con la escuela y el municipio. Paneles (tipo roll-up), en los que se ilustra el contenido principal del proyecto, luego también podrán servir como „vendedores silenciosos“ en los ayuntamientos, las escuelas, etc.

Por último, la cuestión quizás más importante, que debería interesar mucho a quienes quieran seguir el ejemplo de Solar&Spar: desde el inicio de sus proyectos de CRE ciudadanos, las condiciones del sector energético, ¿no han sufrido cambios sustanciales que hacen que hoy ya no se puedan repetir?

De hecho, desde el lanzamiento de los proyectos en 2001, algunas condiciones generales han cambiado. Por ejemplo, las normas relativas a la adjudicación de proyectos del sector público se hicieron más estrictas. Pero todavía existe la posibilidad de implementar proyectos de participación ciudadana sin aplicar los procedimientos internacionales de licitación, por ejemplo si se implementan como un proyecto piloto o de investigación.

Desde un punto de vista económico, la situación incluso ha mejorado, ya que los precios de la electricidad han aumentado significativamente desde entonces, y además hoy hay nuevas tecnologías de eficiencia energética, más eficientes y más baratas. En otras palabras, con el mismo dinero hoy en día se pueden alcanzar más ahorros, con un rendimiento más alto.

Otro factor que juega a favor del CRE ciudadano es que el endeudamiento se ha vuelto más atractivo debido a menores tasas de interés. Los requisitos de los titulares de acciones también se han vuelto más modestos. En resumen, creemos que las condiciones económicas para el desarrollo de plantas de ahorro hoy son más rentable que al inicio de la ejecución del proyecto.

6



Bibliografía

BEMMANN/SCHÄDLICH (Editor)(2002):Contracting Handbuch 2002

BERLO / SEIFRIED: Bürgercontracting macht Schule in: Change, 1/2013, p.17 y siguientes

BERLO/SEIFRIED: Einsparkraftwerke auf Erfolgskurs, in: Revista Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64° edición (2014) N° 9, pp. 53 - 56

Eco-WATT – Das Einsparkraftwerk mit Bürgerbeteiligung, Freiburg 2007

AGENCIA DE ENERGÍA DE RENANIA DEL NORTE-WESTFALIA: Klimaschutz mit Bürgerenergieanlagen, sin año de edición

INFORME SOBRE LA ENERGÍA DE LA CIUDAD DE AUGSBURGO, noviembre de 2014

HENNICKE, P. / SEIFRIED, D: Das Einsparkraftwerk, Berlín, Basilea, Boston 1996

LOVINS, A. ET RMI: Reinventing Fire, Bold Business Solutions for the new Energy Era, 2011

AGENCIA DE ENERGÍA DE LA CIUDAD DE BERLÍN, 2006: Energie-Contracting. Die Energiesparpartnerschaft. Ein Berliner Erfolgsmodell, Berlín 2006

WEIZSACKER, E.Ü., LOVINS, A. B., LOVINS, L. H. (1995): Faktor Vier. Doppelter Wohlstand halbiertes Energieverbrauch, Múnich 1995

Información sobre los contratos de rendimiento energético

- Centro de Competencia sobre los CRE de la Agencia de Energía y de protección del clima de Baden Württemberg
<http://www.energiekompetenz-BW.de/Contracting>
- Agencia Alemana de Energía (dena)
<http://www.kompetenzzentrum-contracting.de/startseite/>
- Agencia de Energía de Berlín (BEA)
<http://www.berliner-e-agentur.de/themen/energiespar-contracting>

Información sobre la energía ciudadana

- Agencia de Energía de Renania del Norte-Westfalia
<http://www.energieagentur.nrw/buergerenergie/>
- Alianza BürgerEnergie e.V.
<https://www.buendnis-buergerenergie.de/aktuelles/news/>

Premios

Premio honorífico del BUND de Renania del Norte-Westfalia

La sociedad Solar&Spar Contract GmbH en abril del 2010 ha sido galardonada con el premio honorífico del Bund NRW, la rama regional de Renania del Norte-Westfalia del BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Asociación alemana para la Protección del Medio Ambiente y la Naturaleza).

Paul Kröfges, el presidente regional del BUND, ha otorgado este reconocimiento especial a Solar&Spar Contract GmbH debido a que sus proyectos “implementan de manera ejemplar los pilares de la transición energética (eficiencia energética y energías renovables)”.

El precio BUND-energía destaca cada año proyectos e iniciativas que hacen una contribución ejemplar para un uso de energía respetuoso del medio ambiente.

Proyectos de buenas prácticas de la Agenda 21 NRW

En 2003, los proyectos Solar&Spar de Engelskirchen y Emmerich fueron seleccionados en el marco de la Agenda 21 NRW por el entonces Ministro-Presidente Peer Steinbrück y la entonces Ministra de Medio Ambiente de Renania del Norte-Westfalia, Bärbel Höhn, como ejemplos de buenas prácticas.

Con otros ejemplos de buenas prácticas, estos proyectos Solar&Spar fueron presentados al público en su propio stand de exposición los días 26 y 27 de noviembre del 2003 en una conferencia de balance y perspectivas de la Agenda 21 NRW en Bonn, así como en un

„CD-ROM de buenas prácticas“. Posteriormente fueron presentados al público en general en Internet. La selección de ejemplos de buenas prácticas se llevó a cabo por comités de selección compuestos por representantes de la ciencia y la práctica, así como colaboradores de los servicios competentes del gobierno regional. Los comités de selección fueron designados por el comité de Secretarios/as de Estado para el desarrollo sostenible.

La Secretaria de Estado Christiane Friedrich ha elogiado los dos proyectos Solar&Spar en Engelskirchen y Emmerich, que “contribuyen particularmente al desarrollo y a la construcción del futuro sostenibles en Renania del Norte-Westfalia.” Según ella, estos proyectos podrán „inspirar a otros iniciadores de proyectos potenciales „, y también se caracterizan por su „alto nivel de innovación“.

„Solar-Oscar“ de la Agencia de Energía de Renania del Norte-Westfalia

Concesión del „Solar-Oscar“ 2004 de la Agencia de Energía NRW a la ciudad de Emmerich am Rhein para la instalación ejemplar de la central fotovoltaica del proyecto Solar&Spar.

Designación como proyecto emblemático de la Iniciativa del Land NRW para las energías del futuro:

En el verano de 2003, los proyectos Solar&Spar fueron designados como proyecto emblemático de la iniciativa del Land NRW para las energías del futuro - los proyectos emblemáticos eran proyectos sobresalientes especialmente innovadores y enviando una señal fuerte.



Fichas de proyecto

Aggertal-Gymnasium Engelskirchen



Propietario del edificio	Municipio de Engelskirchen
Año de construcción	1965
Superficie útil	7844 m ²
Número de estudiantes	700
Operación	8-10 horas/día 5-6 días/semana
Período del proyecto	2001-2021
Costo del proyecto	420 000 €
Emisiones de CO₂ evitadas/año	200 000 kg

Ahorro en el consumo de energía y agua

	Antes	Después	Ahorro en kWh	en %
Consumo de energía/año	122.000 kWh	65.000 kWh	57.000 kWh	47 %
Consumo de calor/año	1.340.000 kWh	960.000 kWh	380.000 kWh	28 %
Consumo de agua/año	742 m ³	625 m ³	117 m ³	16 %

Willibrord-Gymnasium Emmerich am Rhein



Propietario del edificio	Municipio de Emmerich
Año de construcción	1975
Número de estudiantes	700
Operación	8-10 horas/día 5-6 días/semana
Período del proyecto	2003-2023
Costo del proyecto	641.000 €
Emisiones de CO₂ evitadas/año	472.000 kg

Ahorro en el consumo de energía y agua

	Antes	Después	Ahorro en kWh	en %
Consumo de energía/año	434.000 kWh	140.000 kWh	294.000 kWh	68 %
Consumo de calor/año	1.865.000 kWh	645.000 kWh	1.221.000 kWh	65 %
Consumo de agua/año	1.254 m ³	1.068 m ³	186 m ³	15 %

Gesamtschule Berger Feld Gelsenkirchen



Gebäudeeigentümer	Stadt Gelsenkirchen
Año de construcción	1973-1974
Superficie útil	28.300 m ²
Número de estudiantes	1.500
Operación	8-10 horas/día 5-6 días/semana
Período del proyecto	2005 - 2024
Costo del proyecto	935.000 €
Emisiones de CO₂ evitadas/año	750.000 kg

Ahorro en el consumo de energía y agua (2015)

	Antes	Después	Ahorro en kWh	en %
Consumo de energía/año	1011.000 kWh	469.000 kWh	542.000 kWh	54 %
Consumo de calor/año	4.650.000 kWh	3.096.000 kWh	1.554.000 kWh	33 %
Consumo de agua/año	6.953 m ³	4.786 m ³	2.177 m ³	31 %

Europaschule Colonia



Gebäudeeigentümer	Gebäudewirtschaft der Stadt Köln
Año de construcción	1975
Número de estudiantes	ca. 1.100
Operación	8-10 horas/día 5-6 días/semana
Período del proyecto	2005 - 2018
Costo del proyecto	1.245.300 €
Emisiones de CO₂ evitadas/año	1,5 Millionen kg

Ahorro en el consumo de energía y agua

	Antes	Después	Ahorro en kWh	en %
Consumo de energía/año	1.580.000 kWh	582.000 kWh	998.000 kWh	63 %
Consumo de calor/año	3.600.000 kWh	2.263.000 kWh	1.337.000 kWh	37 %
Consumo de agua/año	7.778 m ³	5.872 m ³	1.906 m ³	25 %

El equipo



Socios de Solar&Spar (de izquierda a derecha):
Dieter Seifried, Dr. Kurt Berlo, Oliver Wagner,
Dr. Claus Barthel, Gerhard Wohlauf, Prof. Dr. Peter Hennicke
y Friedrich-Wilhelm Schäfer

¡Muchas gracias!

Desde el principio, la ejecución técnica y comercial y el seguimiento de los proyectos Solar&Spar siempre han sido un esfuerzo de equipo. Es decir que sin la participación y el apoyo de un equipo como éste, los proyectos no habrían sido posibles.

También queremos agradecer calurosamente a los empleados correspondientes de las administraciones municipales de Gelsenkirchen, Engelskirchen, Emmerich y Colonia.

Un gran agradecimiento igualmente a los asesores fiscales de los proyectos Solar&Spar, Martin Meyer & Dr. Udo Meyer, Engelskirchen, Ingrid Schieck, Emmerich, Heinz-Rudolf Heering, Emmerich.

Por su valioso apoyo, así como por asumir numerosas tareas técnicas (en relación con los diferentes aspectos de nuestros proyectos Solar&Spar), expresamos nuestro profundo agradecimiento a las siguientes personas y también a Dr. Joachim Morhenne:



Detmar Schaumburg
Propietario de Energiebüro
Schaumburg,
Marienheide



Gerhard Wohlauf
Ingeniero especializado, para
el soporte técnico de los
proyectos Solar&Spar,
Wuppertal



Jörg vom Stein
Propietario de Energiebüros
vom Stein,
Colonia



Hella Abrahams
Contabilidad y apoyo de
los accionistas,
Wuppertal



Eckard Köppel
Ingeniero especializado, para el
soporte técnico de los proyectos
Solar&Spar,
Aachen

Lista de verificación: CRE ciudadano en las escuelas

7

Por favor, marque las declaraciones que se aplican a la escuela de su comunidad.
Cuantas más casillas estén marcadas como „correcto”, más valdría la pena considerar la posibilidad de una renovación energética del edificio de la escuela mediante un contrato de rendimiento energético ciudadano.

Iluminación	Verdadero	Falso
Los sistemas de iluminación de la escuela son viejos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las aulas y las salas de profesores y de estudio están mal iluminadas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La luz a menudo queda prendida fuera del horario escolar u otros usos de los espacios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No hay detectores de movimiento ni apagado automático.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calefacción y ventilación		
El sistema de calefacción tiene más de 10 años.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las bombas de circulación tienen más de 10 años.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El sistema de ventilación tiene más de 15 años.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La calefacción y la ventilación no están funcionando correctamente, a menudo hay quejas por causa de una temperatura ambiente demasiado baja o demasiado alta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aunque la escuela tiene más de 500 estudiantes, no hay planta de cogeneración para la producción combinada de electricidad y calor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el caso de una renovación del sistema de calefacción, sería posible alimentar también a otros edificios públicos cercanos mediante una red de calefacción local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Energías renovables	Verdadero	Falso
Hay suficiente espacio disponible en el techo de la escuela para una instalación solar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La demanda de calor en el gimnasio sería suficiente para instalar un sistema solar térmico de agua caliente, debido al uso de los clubes por las noches, los fines de semana y los días festivos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado del edificio		
Las ventanas de la escuela no son herméticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hay corrientes de aire en las aulas: los estudiantes y/o profesores se quejan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El techo no está aislado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iniciativas de la escuela		
Las quejas sobre el estado energético de la escuela de los directores, profesores, conserjes, delegados de estudiantes o de padres ante las autoridades competentes hasta ahora no se han tomado en consideración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No existe un compromiso o enfoque educativo por parte de la escuela, trabajando hacia un comportamiento económico en energía.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No hay iniciativas por parte del alumnado que sean recompensadas por la escuela.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Iniciativas de la municipalidad		
Hasta ahora, siempre han carecido los recursos financieros para hacer las reparaciones y modernización necesarias.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La ciudad está endeudada. Un préstamo más, incluso para financiar medidas rentables de eficiencia energética, es imposible.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El servicio de construcciones carece de tiempo para organizar la renovación energética estratégica de las escuelas. Otros retos municipales siempre tienen prioridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Impressum

Editor

solar+spar contract GmbH
c/o Wuppertal Institut
Döppersberg 17-19
42103 Wuppertal
www.solarundspar.de

Autores

Dr. Kurt Berlo
Dieter Seifried

Redacción

Dipl.-Ing. Jürgen Leuchtner, triolog

Traducción

Alice Leperc

Diseño y composición

triolog - kommunikation mit energie
www.triolog-web.de

Fotos

solar+spar contract GmbH 2, 4, 6, 7, 8, 11, 13,
14, 22, 34, 35, 39
triolog, Dominik Sackmann 26 rechts, 30

Gráficos, Ilustraciones

triolog

Más informaciones

kurt.berlo@wupperinst.org
seifried@oez.de
www.solarundspar.de



Los Autores

Dr. Kurt Berlo, Ingeniero y Diplomado en gestión de negocios

Comerciante cualificado, Dr. Kurt Berlo trabaja desde 1993 como director de proyecto en el Instituto Wuppertal. Desde 2000 es director general de la sociedad Solar&Spar Contract GmbH. Además, se ocupa principalmente de las estrategias comunales de transición energética y de los aspectos de la remunicipalización del suministro de energía. Anteriormente ha trabajado en estos temas en el Instituto de Investigación sobre el desarrollo urbano y regional de Renania del Norte-Westfalia (ILS) durante unos diez años. Desde hace más de 40 años, vive sin coche en Dortmund. Desde 1980 es un firme defensor de la transición energética, ya sea a nivel profesional o privado.

Dieter Seifried, Ingeniero y Economista

Dieter Seifried hizo estudios de ingeniería energética en la Universidad Técnica de Múnich así como de economía política en la Universidad de Friburgo. De 1983 a 1999 fue director de proyecto y coordinador en el Öko-Institut de Friburgo. Como director de la sociedad ECO-Watt GmbH, en 1998 dirigió su primer proyecto de contrato de rendimiento energético con participación ciudadana en una escuela de Friburgo. Desde 1999 dirige el Büro Ö-quadrat (Oficina de conceptos ecológicos y económicos), donde trabaja principalmente en conceptos de conciliación entre ecología y economía.

ENBS – Ihr Partner bei der energetischen Sanierung von Gebäuden

Das Energiebüro Schaumburg steht für **Kompetenz und Erfahrung** bei der **energetischen Sanierung von Gebäuden**. **Höchste Energieeffizienz** und **wirtschaftliches Bauen** sind für uns nicht nur Schlagwörter, sondern **gelebte Planungspraxis**.

Unsere Leistungen:

- Energiekonzepte
- Sanierungsgutachten
- Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Ökobilanzen
- Technische Planung und Ausschreibungen
- Bauleitung
- Kostencontrolling

ENERGIEBÜRO SCHAUMBURG

Planung | Gutachten | Energiekonzepte

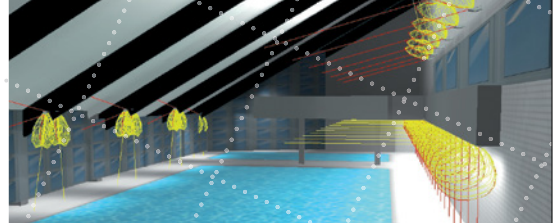


Energietechnik | Bauphysik | Haustechnik | Schwimmbadtechnik

Solar & Spar-Projekt Emmerich



Beleuchtungssimulation einer Schwimmhalle



Heizzentrale mit BHKW



Energiebüro Schaumburg | Schemmer Straße 4 | 51709 Marienheide | Tel.: 02264 200 182 | www.energiebuero-schaumburg.de



ökologische und ökonomische konzepte

- > Energieeffizienz
- > Contracting-Projekte mit Bürgerbeteiligung
- > Beratung für Politik und Wirtschaft

Ö-quadrat

Dieter Seifried
Turnseestraße 44
79102 Freiburg
Tel. 0761-7079901
seifried@oe2.de
www.oe2.de

Ich war ein Rotstift.



Neue Energien – noch vor 10 Jahren ein sicheres Opfer für den Rotstift. Heute sind sie ein bedeutender Wirtschaftsfaktor. Immer mehr Unternehmen schreiben mit grünem Stift schwarze Zahlen.

Viele davon sind unsere Kunden, die erfolgreich auf die Marktkennntnis und kreativen Ideen unserer Agentur setzen.

Rote Zahlen sind Vergangenheit, die Energiezukunft ist grün.

triolog – Ihr Partner für Kommunikation mit Energie

www.triolog-web.de



En Engelskirchen, Emmerich, Gelsenkirchen y Colonia, la empresa Solar&Spar GmbH ha lanzado desde el 2001 cuatro proyectos excepcionales de eficiencia energética en escuelas. Allí, a través de contratos de rendimiento energético, los ciudadanos participan hasta hoy en el éxito económico de las medidas de ahorro de electricidad y calor implementadas, así como en la generación de energía solar.

Retornos de inversión de más de 5%, además de ingresos de más de 700 000 € para las escuelas y otros 600 000 € para los municipios participantes son sólo una parte de las numerosas ventajas de estos cuatro proyectos exitosos que se basan de forma consecuente en la participación de los ciudadanos, los municipios y los miembros de las escuelas.

Este folleto reúne, por primera vez, una descripción detallada de las condiciones generales para el éxito de los proyectos de contratos de rendimiento energético ciudadanos y recomendaciones para los municipios, las escuelas y los grupos de ciudadanos interesados que deseen seguir estos ejemplos.

“Este folleto debería estar en el escritorio de todos los alcaldes, directores de escuelas y responsables de servicios de construcciones en Alemania.”

Prof. Dr. Peter Hennicke, miembro del Club de Roma, ex presidente del Instituto Wuppertal


solar+spa
contract

solar+spa contract GmbH
c/o Wuppertal Institut
Döppersberg 17-19
42103 Wuppertal
www.solarundspar.de

