



Landeshauptstadt
Potsdam

Sumario

Programa integral de protección del clima 2010



«Promovido por el [Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear](#) en base a una resolución del Parlamento Alemán.»

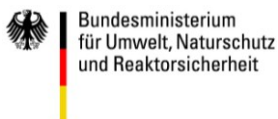


Foto en portada: Panorama de Potsdam (Ayuntamiento de Potsdam/ Michael Lüder)

Programa integral de protección del clima 2010

30-09-2010

Elaborado por:



el grupo de cooperación «programa integral de protección del clima para Potsdam, capital del Land»

Para:

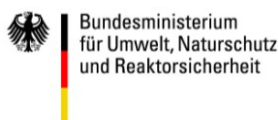
Ayuntamiento de Potsdam

Negociado de Asuntos Sociales, Juventud, Sanidad, Ordenación y Protección del Medio Ambiente

Departamento de Coordinación para la Protección del Clima



Promovido por:



Índice de contenidos

1	El modelo guía para la política climática de Potsdam, capital del Land.....	7
1.1	Definición y función de los modelos guía.....	7
1.2	Modelo guía político climático de Potsdam, capital del Land.....	8
1.3	Política y administración: municipio cooperativo e innovador.....	9
1.4	Suministro de energía: ampliación y reforma sostenibles del sistema de energía de Potsdam.....	10
1.5	Inventario de edificios: continuación eficaz en costes de los éxitos de saneamiento y estimulación de nuevas construcciones eficientes.....	12
1.6	Transportes: crear una movilidad urbana respetuosa para el clima.....	13
1.7	Desarrollo urbanístico: ciudad compacta de recorridos cortos respetuosa con el clima.....	15
1.8	Sensibilización pública: sociedad civil activa.....	16
	Bibliografía.....	18
2	Recopilación y evaluación de las medidas.....	19
2.1	Modelo guía y propuestas de escenarios para 2020.....	24
2.1.1	Escenario 1: efectividad en CO ₂	26
2.1.2	Escenario 2: eficacia en costes.....	31
2.1.3	Escenario 3: escenario del modelo guía.....	35
2.1.4	Comparación de escenarios.....	43
2.2	Potsdam en comparación.....	44
2.3	Perspectivas para 2050.....	47
	Bibliografía.....	51

1 El modelo guía para la política climática de Potsdam, capital del Land

1.1 Definición y función de los modelos guía

El concepto de modelo guía no está legalmente regulado en la ordenación territorial, existiendo como instrumento informal con diferentes definiciones e interpretaciones. De un modo general se emplea ese término para designar una situación a la que se aspira en el espacio planificado. En relación a la planificación del territorio, Lendi define ese término del siguiente modo:

«El término 'modelo guía' se emplea con cierta preferencia para indicar una situación futura deseada como objetivo a perseguir. Son elementos característicos de un modelo guía entre otros: el estado teórico que se destaca de la situación real y de la tendencia, que puede y debe ser logrado mediante una actuación coordinada determinada.» (1995), pág. 624)

Aún cuando no exista una definición general del término modelo guía, sí es posible constatar determinadas características generales (véase Scholles u. a. (2001); BMVBS / BSR (2009a)):

- Generalización y abstracción:
descripción relativamente generalizada y con frecuencia gráfica de la situación a perseguir.
- Marco orientativo del que se deducen objetivos concretos:
no soluciones preconcebidas, sino posibilidad de extraer directrices de conducta.
- Aptitud básica para su realización:
no se trata de ninguna utopía, sino de una situación en principio realizable.
- Declaración política de objetivos:
basada en un sistema de valores sociales y profesionales.
- Consenso de grupos:
por regla general no existe un único modelo guía válido para la evolución en el futuro, sino varios que sin ninguna duda también pueden ser opuestos.
- Agrupación de diferentes objetivos (generales):
los sistemas de objetivos surgen de la recopilación de los objetivos existentes y la derivación de otros nuevos.

Por lo tanto los modelos guía tienen una función de orientación, casi una función visionaria, anclada a su vez al contexto específico del sistema urbano respectivo. Ese anclaje tiene dos caras en parte opuestas: por un lado describe la dependencia evolutiva histórica de un sistema urbano, que no es posible modificar de un día para otro ni en cualquier dirección. Se podría citar como ejemplos el parque de centrales eléctricas de un municipio o su inventario de edificios. Pero por otra parte, un modelo guía también tiene que estar anclado en el potencial real de una ciudad. En términos filosóficos podría afirmarse que lo posible ya es parte de la realidad. Serían ejemplos de ello las competencias y la creatividad de la economía local o la capacidad de aprendizaje de la administración.

Un modelo guía estructura los objetivos en diferentes áreas de actuación y debe desplegar un efecto de enlace entre los responsables de la toma de decisiones y quienes lo apoyan. Teniendo presente las realidades políticas en los municipios, esto solo puede significar que los modelos guía tienen que derivarse de un proceso discursivo y que están supeditados al apoyo y los procesos de sinergia con otros objetivos políticos. Desde nuestro punto de vista, esto significa que el presente modelo guía —a pesar de todos los esfuerzos por parte de los expertos de integrar a todos los responsables de la toma de decisión municipales ya en la fase de elaboración— aún debe encontrar su confirmación en el espacio político-público de la capital del Land Potsdam (LHP por sus siglas en alemán). No solo es necesario que los concejales aprueben aún un programa de protección del clima especialmente adaptado al sistema político local. También es imprescindible estimular el apoyo de la sociedad y el sector económico de Potsdam, para que el modelo guía adquiera vida y no se quede solo en papel mojado.

Esto implica también que un modelo guía debe evolucionar continuamente a lo largo del proceso de aplicación y evolucionará. Ello dependerá no solo de posibles condiciones limitantes como pueda ser la evolución de los recursos financieros comunales, sino también de posibles factores beneficiosos que no fuera posible prever en el momento de su elaboración, o al menos en la misma forma, como la disponibilidad más rápida y más económica de tecnologías reductoras de las emisiones o formas de organización. Por consiguiente, los modelos guía requieren una revisión periódica, no solo a fin de medir la consecución de los objetivos, sino también para adaptar los objetivos mismos (dentro de lo posible hacia una aceleración del objetivo general). Así pues, el sistema de monitoreo y evaluación es un componente importante de todo programa municipal de protección del clima

En resumen, todo lo expuesto significa que el modelo guía sobre la política climática de un municipio debe formar parte de un sistema de regulación local (en un sentido que incluya la participación) con capacidad para reaccionar con flexibilidad y aprender, para el que partes del mundo especializado han acuñado el término de *Adaptive Management*. La adaptación no debe ser entendida aquí únicamente como un sistema de decisión que deba adaptarse a las cambiantes condiciones medioambientales (por ejemplo a proyecciones climáticas distintas a las tomadas en un principio). Capacidad de adaptación significa en este contexto sobre todo que un sistema de decisión esté en situación de aprovechar proactivamente sus aptitudes y puntos fuertes para crear nuevas situaciones positivas o para reaccionar con soluciones creativas a nuevas situaciones negativas. La predisposición para renunciar a rutinas establecidas en los procedimientos políticos y administrativos y estar abierto a innovadoras soluciones es también una parte de la cualificación clave. Potsdam presenta muy buenas condiciones para ese tipo de creatividad gracias a su moderna economía de servicios y a su elevada densidad científica.

1.2 Modelo guía político climático de Potsdam, capital del Land

La ciudad de Potsdam, en su papel de mayor municipio y capital del Land Brandemburgo, asume su parte de responsabilidad en la política climática mundial hacia sí misma, sus ciudadanos y su sector económico, pero también hacia su región y el bien común global que es el clima y se compromete a reducir su huella de CO₂ de forma continua. En una

Página 8 de 51

primera etapa hasta el año 2020 deben reducirse 173.334 t CO₂/a, lo que equivale a una emisión total máxima de 693.337 t CO₂/a para todo el término municipal. Ese objetivo no es de ningún modo el final de los esfuerzos de Potsdam para proteger el clima, siendo únicamente una etapa en el camino de la reducción continua de las emisiones. La meta perseguida es alcanzar una reducción hasta las 2,5 t por cabeza y año hasta el 2050.

Potsdam responde al modelo guía de una ciudad consciente del clima mediante objetivos y medidas en diferentes áreas, dirigidas tanto hacia la reducción de las emisiones urbanas de gases de efecto invernadero (GEI) como también hacia una mayor capacidad de adaptación al cambio climático inevitable. Para ello deben tenerse en cuenta tanto las características de la ciudad (situación, infraestructura, prácticas cotidianas) como su potencial.

1.3 Política y administración: municipio cooperativo e innovador

Ambiciosos objetivos de protección del clima y la adaptación al cambio son solo alcanzables si pasan de ser temas secundarios a ser "cuestiones de orden superior" con carácter de corte transversal. Esto se conseguirá en Potsdam, capital del Land (LHP por sus siglas en alemán) sobre todo mediante una revalorización de la entidad coordinadora para la protección del clima, la revisión de las resoluciones del pleno municipal desde el punto de vista de la compatibilidad climática, la adjudicación al aparato decisorio en empresas con participación municipal de un sistema bonus-malus relativo al clima integrado en sus remuneraciones, el adiestramiento de las empleadas y empleados de la administración hacia un modo de actuar general respetuoso con el clima y los recursos y la orientación del sistema de adquisiciones público de Potsdam según los criterios de eficacia energética y protección del clima. El cálculo de rentabilidad de las medidas de inversión debe orientarse a su ciclo de vida. Un fondo para la protección del clima a crear por Potsdam y la compañía de suministro de agua y energía (Energie und Wasser Potsdam GmbH –EWP-) debe garantizar que los ciudadanos puedan participar en proyectos públicos para la protección del clima de forma activa y con beneficios económicos calculables. A través del monitoreo periódico de los resultados (positivos o negativos) sobre la protección del clima y la adaptación al cambio climático y de una amplia participación pública en la discusión política sobre las medidas concretas se persigue incentivar el interés público de la ciudad, acrecentar la aceptación de medidas que pudieran resultar costosas y estimular la creatividad de la sociedad urbana en el desarrollo de nuevas soluciones técnicas y no técnicas (p. ej. organización, estilos de vida).

En conjunto, todas esas medidas buscan subrayar la función de modelo y ejemplo de la capital del Land en la rutina administrativa y hacerla visible al público (véase el capítulo **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). De este modo se desea también afianzar la credibilidad de la actuación administrativa. Todo ello se integra en las mejores tradiciones de Potsdam: fiabilidad, solidez, transparencia y tolerancia, con el simultáneo reconocimiento de la responsabilidad en la dirección y coordinación del sistema político local. La protección del clima puede ser interpretada así como un caso concreto de aplicación del principio general de actuación administrativa sostenible.

1.4 Suministro de energía: ampliación y reforma sostenibles del sistema de energía de Potsdam

El suministro de energía adquiere un papel clave en los programas de protección del clima a nivel municipal y así también en el caso de Potsdam. El modelo guía para el suministro de energía busca un seguimiento consecuente de tres objetivos secundarios:

1. Reducción de las emisiones de CO₂ como contribución a la resolución del pleno municipal (SVV por sus siglas en alemán)
2. Reducción del uso de energías fósiles como protección sostenible de los recursos naturales
3. Reducción de la demanda final de energía para la estabilización sostenible de los costes de producción y vivienda para el sector económico y de los habitantes

Reducción de la demanda, aumento de la eficacia y cambio de los recursos energéticos constituyen las estrategias básicas a combinar.

La historia reciente ha regalado a Potsdam dos «ventajas» relevantes para la protección del clima que hay que aprovechar hasta el 2020 para poder alcanzar los objetivos de la resolución municipal: la planta de cogeneración de gas y vapor con acoplamiento de electricidad-calor y la red de calor a distancia. Además, ambas son propiedad de la compañía de suministros EWP, una sociedad limitada de la que Potsdam posee la mayoría de las participaciones. Al mismo tiempo, el porcentaje de energías renovables en la mezcla de energías de Potsdam ofrece un claro potencial de expansión. De ello se deducen tres ejes de acción principales hasta el 2020:

1. Es inteligente y conveniente continuar ampliando y concentrando la red de calor a distancia existente. Según los resultados de nuestros cálculos, solo con la conexión al 100% de los edificios hasta ahora no incluidos en la red de calor a distancia en un radio de 100 m en torno a la red existente (aprox. 0,76 millones de m² de superficie bruta) permitiría un ahorro de CO₂ de 24.000 t/a hasta el 2020. El coste estimado ascendería a aproximadamente 17 millones de euros. Se podría alcanzar un mayor potencial de ahorro adicional (44.000 t/a) si se ampliase la red de calor a distancia a las 12 zonas especificadas por nosotros, con una conexión al 50% de los 3 millones de m² de superficie bruta disponibles en ellas.¹
2. Es necesario asimismo incrementar notablemente el porcentaje de energías renovables en Potsdam e integrar el potencial ampliado de forma inteligente en el sistema existente.² Para ello se proponen tres medidas clave: el establecimiento de un porcentaje de combustibles regenerativos en la producción de calor a distancia por cogeneración de electricidad-calor a través de la nueva construcción de instalaciones de

¹ El capítulo 7 incluye un listado y la representación cartográfica de dichas zonas. Así como de las zonas de concentración de la red de calor a distancia.

² Como es sabido, la incorporación de las energías renovables, en su mayoría volátiles, presenta elevadas exigencias a la integración en las redes, sobre todo en el sector eléctrico. En el sistema europeo son necesarias tanto redes inteligentes (Smart Grids) como también capacidades de transformación y acumulación (véase ForschungsVerbund Erneuerbare Energien (2010); Sachverständigenrat für Umweltfragen (2010)).

biometano y la aplicación del gas de clarificación procedente de la depuradora de la EWP; en segundo lugar, el inicio en la EWP de la producción de energía eólica; y tercero, la aplicación de acuíferos para el almacenamiento estacional de calor como tecnología de reserva.

3. Se requiere una estructura de abastecimiento descentralizada que, en el sector térmico, se concentre en primer lugar allí donde por el momento no lleguen las zonas de concentración ni de ampliación del calor a distancia; y, respecto a la electricidad, cubra toda la zona urbana. Para ello se propone: primero instalar cerca de 100 mini plantas de cogeneración electricidad-calor descentralizadas (para una superficie neta de 116.000 m²); segundo, el uso de bombas de calor (aire-agua, suelo-agua) en cerca de 150.000 m² de superficie neta; tercero y último, el uso plantas fotovoltaicas (PV) y termosolares (ST) en toda la zona urbana de Potsdam, entre otros a través de una página web de tejados solares que el grupo de cooperación apoyaría mediante el suministro de datos, además del asesoramiento a los propietarios de las casas y a los profesionales del sector, así como otras medidas de fomento. Si hasta el 2020 se aprovechase únicamente el 15% de las plantas fotovoltaicas realizables y el 30% del potencial termosolar representaría ya un potencial de ahorro de 8.000 t/a.¹

El modelo guía propuesto aquí para el programa energético de Potsdam hasta el 2020 se caracteriza por consiguiente por la ampliación inteligente de los potenciales disponibles (plantas de cogeneración electricidad-calor, calor a distancia), una sucesiva integración de energías renovables en este sistema ya existente (centralizado) y el paulatino incremento de sistemas renovables descentralizados. Para los objetivos a largo plazo (hasta 2050) adquieren una importancia creciente sobre todo los dos últimos aspectos. Por lo tanto sería aconsejable otorgarles ya hoy un lugar en el acontecer de inversiones de la LHP. A propósito, esto tiene efectos positivos más allá de los objetivos planteados para la protección del clima. Es aplicable también desde el punto de vista de la seguridad de abastecimiento energético, la estabilidad de los precios de la energía a largo plazo y el afianzamiento de los ciclos económicos locales y regionales. Todas las medidas propuestas tienen claros efectos secundarios positivos precisamente sobre ese último aspecto.

Tomando un horizonte temporal hasta 2020 y más allá, las condiciones marco del abastecimiento de energía cambiarán drásticamente: el pronóstico sobre el porcentaje de producción de electricidad regenerativa muy fluctuante indica para el 2050 un 50-100%, con el efecto de que los precios de la electricidad serán muy volátiles para el consumidor final y de que estarán en ventaja las plantas de producción que puedan reaccionar a esa dinámica fluctuación de los precios y las estructuras de ingresos. Serán necesarias más

¹ Estos cálculos son conservadores en tanto que se ha excluido los tejados sujetos al reglamento de protección del patrimonio (cerca del 25% de los edificios existentes en Potsdam pertenecen al patrimonio protegido). Los ciudadanos que habitan edificios protegidos deben poder utilizar áreas de compensación a través de una bolsa solar. La protección del clima y la protección del patrimonio no tienen porque excluirse necesariamente. Sería pensable el aprovechamiento de superficies fuera de la vista, así como el uso de los nuevos módulos solares integrados en el material de construcción, para lo que proponemos una casa modelo en el centro de la ciudad. La protección del clima y la protección del patrimonio son dos intereses públicos de gran importancia para los que los organismos administrativos independientes tienen que llegar a un consenso.

bien unidades de producción pequeñas y ligeras, así como opciones de acumulación de electricidad y calor.

El comportamiento consciente y transparente ante el consumo de electricidad, los precios y la calidad (Smart-Metering), así como el aumento de la eficacia en los hogares gracias a la planificada ley de eficiencia Top-Runner contribuirán a lograr potenciales adicionales de ahorro de CO₂.

El factor de energía primaria del calor a distancia por cogeneración electricidad-calor –para el contingente de emisiones de CO₂ por el uso de calor a distancia en el marco del método de abonos de electricidad– a largo plazo y sin medidas de compensación estabilizadoras no se diferenciará básicamente del factor de energía primaria con producción de calor desacoplada con gas natural. Para poder asegurar y mantener la capacidad competitiva del calor a distancia, las elevadas inversiones en la red de calor a distancia existente y finalmente también los estándares de energía, y con ello la conservación del valor de los edificios calentados con calor a distancia, es necesario que el factor de energía primaria del calor a distancia sea asegurado a largo plazo con un porcentaje creciente de producción regenerativa de calor en la EWP.

La EWP y su socia LHP desempeñan en esta estrategia naturalmente una función clave, sobre todo en relación a la red de calor a distancia y el conjunto de centrales eléctricas. Creemos que es una cuestión central que la EWP inicie ya a tiempo el cambio hacia los sistemas de energías renovables, parcialmente descentralizados, a la vez que amplía los sistemas existentes. Pues solo sobre la base de un porcentaje real de energías renovables puede entenderse a sí misma y presentarse al público como institución "protectora activa del clima". En ese caso, la publicidad del producto propio «electricidad verde de Potsdam» podría adquirir mayor relevancia que la actual, donde se trata preferentemente de impedir que los clientes se cambien a proveedores de electricidad «verde» mediante la compra energía hidráulica.

1.5 Inventario de edificios: continuación eficaz en costes de los éxitos de saneamiento y estimulación de nuevas construcciones eficientes

A partir de los años 90 se inició un proceso de modernización para superar el imperioso atraso acumulado. Gracias a esa circunstancia el conjunto de edificios de la LHP, como en muchas otras ciudades de la antigua RDA, está mejor saneado desde el punto de vista energético que muchos municipios del Oeste. En un primer momento esto implica un coste muy elevado por cada unidad adicional que requiera un saneamiento energético y obliga a concentrarse en los casos que faltan. Según nuestras investigaciones, hasta el año 2020 sería posible ahorrar en Potsdam más de 11.000 t/a CO₂ mediante el saneamiento térmico de edificios de viviendas y otros usos, donde la mayor parte (más de 7.600 t) debería ser movilizada entre los edificios de propiedad privada (2 % anual). Pero también la empresa PRO POTSDAM GmbH, de la que el municipio es socio mayoritario, puede –como muchas otras sociedades del sector inmobiliario de Potsdam fusionadas en el grupo de trabajo denominado Stadspuren– contribuir aún a la reducción del consumo en la flota de edificios

dentro de la zona urbana (cerca de 3.000 t/a) más allá de las actividades de saneamiento ya ejecutadas.

El servicio de inmuebles municipal (KIS por sus siglas en alemán) de la LHP representa otro importante actor político para el clima como administrador de los edificios públicos de la ciudad. La realización del potencial en KIS identificado por nosotros (370 t/a hasta 2020) presupone un fortalecimiento de la responsabilidad energética que se traduciría también en un cambio en la lista de prioridades en el proceso de saneamiento pendiente.

Como ya se ha indicado, Potsdam es una ciudad en crecimiento, por lo que las nuevas construcciones adquieren también una gran importancia para el conjunto arquitectónico urbano. A este respecto la ciudad debería aprovechar la posibilidad que le ofrece la reglamentación de construcciones para motivar a los propietarios a no superar los estándares del reglamento de ahorro de energía (estándar ENEV por sus siglas en alemán), véase Battis (2009). Ya se puede prever una aplicación a nivel europeo del estándar de casa pasiva en el sector de nuevas construcciones a partir del 2018, su introducción prematura (siguiendo el modelo de otras ciudades alemanas) otorgaría a Potsdam cierta distinción de calidad.

Al contrario que muchas otras ciudades en decrecimiento en el Este y el Oeste, la capital del Land no tiene necesidad de atraer a potenciales propietarios con «ofertas dumping», sino que puede implementar estándares más exigentes para los edificios (incluida la orientación del edificio para optimizar el rendimiento solar), por ejemplo también mediante contratos urbanísticos. Del mismo modo que hoy Potsdam cuida su conjunto histórico (por ejemplo en la protección del patrimonio), debería en el futuro también cuidar la calidad de sus edificios desde el punto de vista de la adaptación y la protección del clima.

1.6 Transportes: crear una movilidad urbana respetuosa para el clima

El sector del transporte representa en todos los municipios un sector de intensas emisiones. Como complemento al modelo guía urbanístico de la ciudad de recorridos cortos, Potsdam debería impulsar el establecimiento de una movilidad urbana respetuosa con el clima. El previsible crecimiento de la ciudad no debe traducirse en un incremento del tráfico individual motorizado, no solo para preservar el clima, sino también para proteger el medio ambiente y la salud (limpieza del aire, ruido), así como debido a la fluidez del tráfico cotidiano en una ciudad que por la escasez de puentes llega rápidamente al límite de su capacidad de paso. Mientras el modelo de la «ciudad amiga del coche» dominó la planificación urbana y vial tras la guerra, las ciudades tienen que pensar hoy una movilidad urbana en el sentido de una moderna y equilibrada mezcla de medios de transporte ecológicos, cambiando la movilidad física por la virtual. Precisamente en las ciudades – como también en Berlín, la «hermana mayor» de Potsdam– se observa que los grupos jóvenes y móviles ya no condicionan su demanda de movilidad física automáticamente a la posesión de un coche. También en Potsdam, como una ciudad de servicios y ciencias, se dan necesidades y potenciales similares. El modelo guía de una movilidad urbana protectora del clima integra diferentes componentes centrales como base para el potencial de ahorro hasta el 2020:

- El uso del coche tiene que trasladarse progresivamente hacia medios de transporte más ecológicos (transportes públicos de cercanías (ÖPNV por sus siglas en alemán), bicicleta, vías peatonales). Para ello es imprescindible mejorar los transportes públicos mediante una serie de medidas de aceleración y prioridades, explotar con mayor intensidad el espacio de aparcamiento conforme al reglamento de tarifas de aparcamientos de 2010, crear una gestión empresarial de la movilidad junto con el sector económico y la administración local, estimular aún más el tráfico en bicicleta y peatonal, incentivar la oferta convencional de car-sharing y asesorar correspondientemente a los nuevos ciudadanos. Estas medidas permiten un ahorro total de casi 8.000 t de CO₂ al año hasta el 2020.
- Es necesario desarrollar y apoyar las estructuras urbanas y de usos que eviten el tráfico. Esto está relacionado con el modelo urbano de una ciudad de recorridos cortos y tiene que quedar anclado en el marco del programa de desarrollo urbanístico de tráfico (STEK Verkehr), así como en el plan de depuración del aire (LRP por sus siglas en alemán) de Potsdam. La meta es principalmente desacoplar paulatinamente el tráfico de compras del automóvil. En el mejor de los casos se espera de ello cerca de 650 t/a.
- Tecnologías motrices y de vehículos más respetuosos con el clima. Sin modificar otras condiciones, solo el progreso en las tecnologías motrices convencionales «regala» ya a la ciudad una reducción de emisiones de aproximadamente 28.700 t/a hasta 2020. El cometido de la ciudad aquí consiste básicamente en hacer valer la cláusula Ceteris-Paribus, es decir, impedir que las mejoras en la eficacia de los vehículos sean de nuevo sobrecompensadas por vehículos más grandes o mayores potencias. Por otra parte, ya hoy se observa que el motor de combustión en la construcción automovilística ha dejado de ser la única opción tecnológica, siendo sustituida paulatinamente por los vehículos híbridos y eléctricos. Aún cuando éstas no representen el modo de propulsión dominante hasta el 2020, las ciudades tienen que ocuparse ya hoy de los requisitos legales y técnicos para la movilidad E.¹ Nosotros abogamos por fortalecer el ensayo piloto de car-sharing con movilidad E en la ciudad jardín de Drewitz y adoptarlo como modelo a seguir también en otros barrios de la ciudad. Creemos que un punto de arranque lo constituyen especialmente los grupos más jóvenes y mejor formados, pero también las familias jóvenes con menos recursos económicos y elevada demanda de movilidad.
- Fomento de un modo de movilidad de bajo consumo de combustible. Precisamente porque el motor de combustión seguirá siendo la espina dorsal de la flota de vehículos hasta el 2020, tiene que ser un objetivo orientar el modo de circular de los participantes en el tráfico motorizado hacia una mayor eficacia energética. Para ello debe garantizarse el flujo continuo del tráfico en la red de carreteras principales a través de una limitación de la velocidad en los tramos de autopista federal en Potsdam, así como de la calle Nuthestrasse. Estas medidas aportarían hasta 2020 cerca de 3.800 t CO₂.

¹ La LHP ya lo practica en la actualidad –junto con Berlín– en el marco de un proyecto piloto sobre movilidad E del BMVBS. Hasta el 2020 es necesario impulsar también iniciativas propias de la LHP.

1.7 Desarrollo urbanístico: ciudad compacta de recorridos cortos respetuosa con el clima

La estructura espacial de una ciudad puede ser interpretada como la expresión de sus modos funcionales de operar. El modelo guía de ciudad compacta, desarrollado limitando la ciudad de funciones separadas de la Carta de Atenas, junto con los principios básicos de un desarrollo urbanístico sostenible (Carta de Leipzig 2007) constituyen el marco de orientación urbanística para la protección del clima municipal en la LHP. Las ciudades tienen que aprovechar su densidad arquitectónica para una menor demanda de superficies y recursos. Esto tiene aplicación también, y especialmente con vistas a la protección del clima en Potsdam, cuyo primer pilar energético es la concentración y la expansión del calor a distancia. Por otra parte, una ciudad de recorridos cortos, con funciones mixtas, reduce también un tráfico innecesario de personas y mercancías y posibilita una mayor participación de los grupos de población menos móviles en la vida pública.

Al mismo tiempo, y esto hace que la tarea de planificación sea un reto especial, es imprescindible reflejar en la estructura urbana las necesidades de adaptación al inevitable cambio climático. Se trata por un lado de evitar el exceso de calor por una elevada concentración arquitectónica (*urban heat island effect*) y por otro lado de utilizar racionalmente el recurso agua, que teniendo en cuenta la mayoría de escenarios climáticos regionales llegará a escasear en Potsdam. Con la cifra de volumen verde (GVZ por sus siglas en alemán) hemos propuesto una cota con la que se puede equilibrar ambos intereses, aún cuando sean inevitables conflictos aislados y sea indispensable encontrar una solución en el curso de la implementación participativa del programa de protección del clima. Potsdam tiene que dar solución a un crecimiento urbano sostenible y adaptado al clima. Y tiene que acondicionar sus superficies verdes y de agua tanto en el espacio privado como público, con un diseño estético exigente y un tratamiento cuidadoso. Y tiene que mantener su capacidad de aprender para poder asimilar los nuevos resultados que aporte la investigación del cambio climático (p. ej. en relación al espectro de especies). De tales obligaciones surgen también nuevas oportunidades para la calidad de vida de los habitantes y para el atractivo turístico de la ciudad.

Desde la anexión municipal de 2003 forman parte de la ciudad, sobre todo al Norte de Potsdam, zonas de uso agrícola y forestal, así como paisajes naturales que recaen en su ámbito de responsabilidad. El presente informe pone de manifiesto aquí sobre todo el papel que desempeñan las turberas bajas y las zonas de bosques para el balance hídrico y de CO₂ de la ciudad. El perjudicial efecto que causa al clima la liberación de los GEI en las turberas bajas desaguadas no ha sido debidamente estimado hasta ahora; éste puede ser invertido (almacenamiento de carbono), si bien no en la misma medida, mediante una inundación de nuevo de las turberas bajas. La preparación y realización de ese tipo de medidas son muy complicadas y costosas, pues es necesario modificar básicamente la explotación de las zonas afectadas (con efecto también sobre las zonas adyacentes). Las circunstancias técnicas, socioeconómicas y legales exigen un análisis fundado en forma de estudios de viabilidad. Una explotación sostenible del bosque que respete las reservas puede aumentar la capacidad de almacenamiento de carbono y mejorar su función de protección del clima en el sentido de una estrategia de adaptación. La cifra de volumen verde propuesta como cota puede ser aplicada tanto en la gestión y el control de la

situación urbana interna para la adaptación al clima, como en la planificación económica de las energías renovables, sección de biomasa, en las zonas del exterior. Esas posibilidades deberían ser aprovechadas para impulsar la protección del clima en Potsdam.

El modelo guía urbanístico para el clima puede «ganar impulso» considerablemente si se integra en el marco de un desarrollo participativo por barrios. El ejemplo de Drewitz demuestra que la protección del clima, la adaptación al cambio climático y la revalorización del barrio pueden ir de la mano, sin que un barrio corra el riesgo de perder su equilibrio social por «gentrificación». Por eso, nosotros abogamos por enlazar los intereses urbanísticos de protección y adaptación al clima con los objetivos de un desarrollo sostenible de los barrios, así como los principios de su realización participativa.

1.8 Sensibilización pública: sociedad civil activa

A diferencia de los tiempos de los reyes prusianos o de la RDA, la vida urbana de Potsdam se caracteriza hoy por una activa participación cívica y un animado debate público. La existencia del foro de la energía de Potsdam (EFP por sus siglas en alemán) o la asociación solar de ciudadanos de Potsdam demuestran que precisamente la protección del clima puede desplegar un efecto movilizador en esta ciudad, lo que con toda seguridad está relacionado con la elevada densidad científica.

Un programa de protección del clima que se basase únicamente en la política y la administración no podría alcanzar objetivos pretenciosos, sobre todo a largo plazo. El sector económico y la sociedad de Potsdam tienen que cooperar activamente y por motivación propia. Las perspectivas de conseguirlo son prometedoras en vista de la vinculación entre la protección y la adaptación del clima, por un lado con cuestiones relacionadas con los ciclos económicos locales y regionales, y por otro lado con el afianzamiento e incremento de la calidad de vida urbana.

El programa de protección del clima tiene que ser anclado en la imagen y el modo de entenderse a sí mismo el público de la ciudad, de un modo similar a los atributos «patrimonio mundial de la UNESCO», «ciudad familiar», «ciudad mediática» o «ciudad científica». Para ello es necesaria una estrategia de sensibilización pública que comprenda diferentes pilares:

- Una agencia municipal para el clima que transmita a cada ciudadana y ciudadano y a la economía local los objetivos y sobre todo activamente las posibilidades de fomentar la protección del clima y la adaptación. Para ello es tan imprescindible una oferta estacionaria y móvil convincente, como una presentación atractiva e informativa en Internet. La creación de la página web de tejados solares y la bolsa de tejados solares forman parte también de este pilar.
- La protección y la adaptación del clima necesitan eventos y una presencia constante en el espacio público, dentro de lo posible con participación de personalidades importantes convenientes (p.ej. con credibilidad) de las filas de la ciudad (p. ej. entre los deportistas de élite). Cada uno ahorra energía para sí, pero sin una resonancia positiva (p. ej. una factura de la electricidad informativa) y competiciones no puede convertirse en un movimiento público de masas. También acciones simbólicas como la plantación de

árboles (véase índice de volumen verde), la noche verde de los palacios o acciones con carácter lúdico (p. ej. el barco de baile solar) pueden contribuir considerablemente a dar popularidad local y regional y conferir una imagen positiva de protección del clima en Potsdam.

- La protección del clima en Potsdam necesita también símbolos urbanísticos y lugares. Nuestra propuesta al respecto es examinar la viabilidad de un centro de ciencias avanzado de Potsdam.
- En general resulta muy difícil, por no decir imposible, calcular tales medidas en efecto minimizador (y por consiguiente también en costes de reducción). Y sin embargo son imprescindibles para que el programa en su conjunto sea visible y perceptible para la ciudadanía y el mundo.

Bibliografía

- Battis, U. (2009): Stadtentwicklung – Rechtsfragen zur ökologischen Stadterneuerung. Forschungsprogramm ExWoSt, im Auftrag des BMVBS und des BBR. Endbericht. o. O.
- BMVBS / BBSR (Hrsg.) (2009a): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Rolle der bestehenden städtebaulichen Leitbilder und Instrumente. BBSR-Online-Publikation 24/2009. o. O.
- BMVBS / BBSR (Hrsg.) (2009b): Klimagerechte Stadtentwicklung - Planungspraxis. BBSR-Online-Publikation 25/2009. o. O.
- ForschungsVerbund Erneuerbare Energien (2010): Energiekonzept 2050. Eine Vision für ein nachhaltiges Energiekonzept auf Basis von Energieeffizienz und 100% erneuerbaren Energien.
http://www.fvee.de/fileadmin/politik/10.06.vision_fuer_nachhaltiges_energiekonzept.pdf. 15 de septiembre de 2010
- Landeshauptstadt Potsdam (2009): Klimaschutzbericht Potsdam 2008. Potsdam.
- Lendi, M. (1995): Leitbild der räumlichen Entwicklung. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. pág. 624-629. Hannover
- Meinshausen, M., (2009): Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2° C. Nature, 458: 1158-1163. o. O.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (2010): 100% erneuerbare Stromversorgung bis 2050: klimaverträglich, sicher, bezahlbar. Stellungnahme Nr. 15, Mai 2010.
http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/1001596/publicationFile/66394/2010_05_Stellung_15_erneuerbareStromversorgung.pdf. 15.09.2010.
- Schmeja, T. (2010): Lokale Klimaschutzstrategien in der integrierten Stadtentwicklung im Land Brandenburg. Diplomarbeit an der TU Berlin. Berlin.
- Scholles, F.; Putschky, M. (2001): Zielsysteme und Entscheidung. In: Handbuch Theorien + Methoden der Raum- und Umweltplanung. Dortmund.
- Wehnert, T. (2007): Erneuerbare Energien in Kommunen optimal nutzen – Denkanstöße für die Praxis. Projektbericht skep (Strategische Kommunale Energiepolitik zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger). o. O.
- Welzer, H. (Hrsg.) (2010): KlimaKulturen. Frankfurt am Main.

2 Recopilación y evaluación de las medidas

En los capítulos anteriores hemos desarrollado, seleccionado y presentado medidas para reducir las emisiones de CO₂ y para la adaptación al inevitable cambio climático para Potsdam, la capital de Land, en los áreas:

- campos de actuación generales
- energía y arquitectura
- tejados solares
- transportes
- ordenación del paisaje y del medio ambiente
- ordenación urbana y desarrollo
- sensibilización pública

Para alcanzar los objetivos climáticos se propone un total de 99 medidas (encontrará un cuadro general de todas las medidas en el capítulo **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Si sumamos la reducción de CO₂ de todas las medidas, el potencial de ahorro total se elevaría hasta el 2020 a casi 284.000 tCO₂/a. Por lo tanto es posible alcanzar por diferentes vías la meta prevista de reducir hasta el 2020 173.334 t CO₂ al año — en función de la selección de medidas. Un cuadro general de la distribución de los potenciales de ahorro se muestra en la Fig. 2.1.

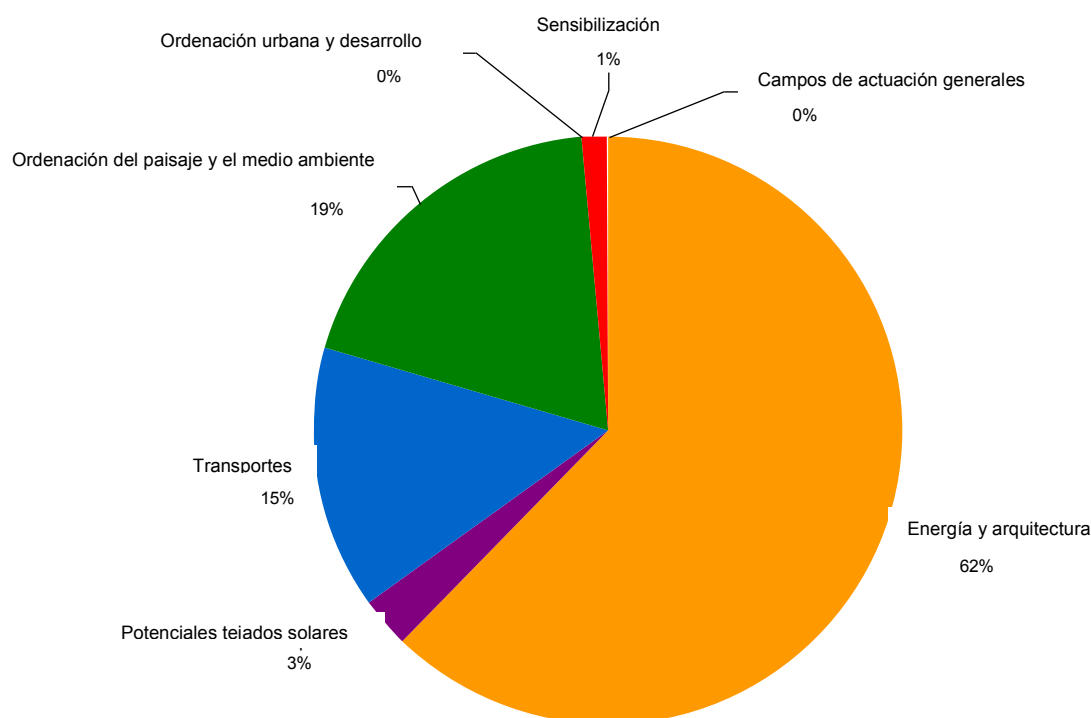


Fig. 2.1: Cuadro general de la distribución de ahorro de CO₂

Breve resumen de los potenciales de ahorro por campos de actuación

El potencial de ahorro cuantificable de las medidas correspondientes a los campos de actuación generales asciende a únicamente unas 120 tCO₂ por año hasta el 2020. No obstante es difícil estimar el ahorro de CO₂ directo en ese campo de actuación porque se trata principalmente de medidas que deben contribuir a que la política, la administración y

las empresas municipales se aparten del método *Business-as-usual* y consideren la protección del clima (y la adaptación) como parte de su actuación cotidiana, contribuyendo así básicamente al desarrollo de Potsdam hacia una ciudad que protege el clima.

No sorprende que el campo de actuación «energía y arquitectura» pueda y deba aportar una contribución esencial para la consecución de los objetivos: la producción de energía (o más correctamente la provisión de energía térmica y la producción de electricidad) en Potsdam está ligada en gran parte a los combustibles fósiles¹ —y el dióxido de carbono es uno de los productos de la combustión—. Sumados todos los potenciales de ahorro se puede reducir con este campo de actuación más de 176.000 t CO₂ al año (o el 62% del potencial de ahorro total) hasta el año 2020. Es decir que solo con las medidas en el campo de actuación «energía y arquitectura» es posible alcanzar ya el objetivo de ahorro planteado. La mayor aportación en este campo de actuación corresponde a las medidas que afectan a la red de calor a distancia: mediante la ampliación y la concentración de la red existente es posible ahorrar aprox. 70.000 t CO₂. Un potencial también muy importante presenta la incorporación de biometano en el aprovisionamiento central de electricidad y calor a distancia, con un potencial de ahorro de 68.000 t CO₂ por año hasta el 2020. La EWP, como propietaria de la red de calor a distancia y de las plantas térmicas de calefacción centrales, tiene que desempeñar por tanto un papel importante en la consecución de los objetivos para la protección del clima.

Según esto, los mayores beneficios radican en este campo de actuación en el sector de la producción de energía. En el área de arquitectura existe, en efecto, también un considerable potencial de ahorro: tan solo el saneamiento térmico de los edificios privados de viviendas y otros usos pendientes de sanear (no protegidos como patrimonio) ofrece un potencial de ahorro de 6.400 t CO₂ por año hasta el 2020. Un ahorro adicional de casi 5.000 t CO₂ anual recae acumulado en el saneamiento térmico y energético de los edificios de todas las demás categorías, con o sin protección como patrimonio.

A ello se suman otras casi 8.000 t CO₂ por año (un 3 % del potencial de ahorro total) que pueden alcanzarse mediante las medidas del campo de actuación denominado potenciales de los tejados solares, es decir mediante la instalación de plantas fotovoltaicas y termosolares sobre los tejados de Potsdam.

La combustión de recursos energéticos fósiles es también una fuente decisiva de las emisiones de CO₂ en el campo de actuación «transportes». Los potenciales de ahorro ascienden en este campo de actuación a un total de casi 55.000 t CO₂ por año hasta 2020. La medida más eficaz en este ámbito es acelerar el cambio de la flota de vehículos en Potsdam. De modo que en el transporte individual motorizado y en el transporte público se utilicen tecnologías de menor consumo y en consecuencia también con menores emisiones de CO₂. Si bien el cambio de la flota presupone también una actuación municipal (p. ej. en los transportes públicos), el ahorro solo puede lograrse mediante un cambio en el tipo de consumo y uso de las ciudadanas y ciudadanos.

¹ La EWP produce electricidad y calor a partir de gas natural en la central térmica combinada de gas y vapor. Para la producción del calor restante emplea también en gran parte combustibles fósiles.

Un potencial de ahorro muy elevado puede ser generado en el campo de actuación de ordenación del paisaje y del medio ambiente. Además del aprovechamiento de la biomasa (hasta ahora no utilizada), desempeña un papel muy importante la renaturalización o rehumidificación y extensificación de humedales y turberas. Apenas ningún otro programa de protección del clima contempla este tipo de medidas (a excepción de por ejemplo la ciudad hanseática de Lübeck) y por lo tanto son en gran medida imprevistas. La renaturalización o rehumidificación o extensificación de turberas no solo es significativa para la protección del clima, también se ajustan a los objetivos de protección de la naturaleza, contribuyendo indirectamente también a la concentración en la zona urbana central de la LHP (véase el capítulo **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Hay que tener en cuenta al respecto, que las emisiones que esta medida pueda prevenir no han sido cuantificadas nunca hasta ahora y tampoco figuran en la planificación de objetivos de la LHP. Si se agregase al cálculo un potencial de ahorro teórico de aproximadamente 43.500 t CO₂ para esta medida resultaría una imagen sesgada. Con ello no se pretende menoscabar su importancia, sino poner en claro el porqué aquí se requiere precaución con las cifras.

Las medidas del campo de actuación de ordenación urbana y desarrollo son un contrapunto indispensable a las medidas en el área de energía, arquitectura y transportes: las despliegan en todo el espacio urbano real y por otra parte garantizan que la ciudad adopte una vía de desarrollo del espacio que facilite a las ciudadanas y ciudadanos tanto como al sector económico un comportamiento más consciente del clima (en definitiva una adaptación al cambio climático). Sin embargo, las medidas de este campo de actuación son tan difíciles de cuantificar como las medidas generales. Con los objetivos de reducción del CO₂ y la adaptación al clima se implementan en el desarrollo urbano las estrategias de

- desarrollo de una ciudad compacta respetuosa con el clima
- fomento del transporte ecológico
- aprovechamiento de recursos energéticos naturales
- afianzamiento de estructuras de fijación del CO₂
- protección y ampliación de estructuras reguladoras del clima

con ayuda de las medidas propuestas.

El campo de actuación de sensibilización pública comprende algunos potenciales de ahorro cuantificables. En total se consigue en este campo de actuación aproximadamente un 1% del potencial de ahorro total, con más de 3.800 t CO₂ por año hasta el 2020. No obstante, tampoco en este caso la contribución cuantificada para la protección del clima refleja siquiera de cerca la importancia de este campo. Un programa de protección del clima solo puede funcionar si la ciudadanía y el sector económico de Potsdam se identifican también con los objetivos y se comprometen a conseguirlos. Todas las medidas citadas más arriba, incluidas las «piezas clave», tienen un componente de comunicación, tienen que ser discutidas e implementadas en el ámbito político y administrativo, tienen que ser transmitidas al público de forma positiva, requieren el convencimiento y el compromiso de todos los ciudadanos, tienen que ser defendidas y en su caso desarrolladas frente a todos los argumentos pensables en contra. El efecto de ahorro directo de CO₂ es a menudo reducido o no cuantificable, pero en caso de éxito tiene un enorme efecto indirecto.

Tras esta introducción general en la recopilación pasaremos en este capítulo a analizar los diferentes escenarios de la protección del clima en Potsdam. Los escenarios no son pronósticos, sino futuros condicionales posibles. Su ocurrencia dependerá de las decisiones tomadas y además estará influida por todo tipo de condiciones marginales. En Potsdam son posibles diferentes escenarios porque el potencial de ahorro calculado por nosotros para las medidas desarrolladas supera ampliamente los objetivos de la resolución del pleno municipal. En el fondo esa es una buena noticia, pues nuestros análisis bien hubieran podido llegar al resultado de que el objetivo era demasiado ambicioso para las posibilidades de la LHP. Afortunadamente no es el caso, al contrario: Potsdam puede optar por implementar *todas* las medidas y superar así sus propios objetivos o bien seleccionar las más convenientes para llegar «exactamente» al objetivo planteado en la resolución municipal. A nuestro parecer sería muy deseable aplicar todas las medidas en la realidad, —algo que en teoría sería posible—, pero somos conscientes de que esa propuesta es poco realista. Son varias las razones: por un lado la mayoría de las medidas propuestas por nosotros llevan la «etiqueta del precio» y, teniendo en cuenta las dificultades financieras municipales, incluso en el próspero Potsdam, solo la restricción que impone el presupuesto obliga ya a seleccionar. Por otra parte, no todas las medidas pueden ser «armonizadas» entre sí al existir interdependencias e incompatibilidades temáticas y temporales que también sugieren una selección.

Por lo tanto, la cuestión es cómo debe efectuarse la selección, es decir según qué criterios. Para los escenarios planteados a continuación hemos aplicado tres de estos criterios: efectividad en CO₂, eficacia en costes y consistencia con el modelo guía. La cuestión principal en el escenario de la efectividad es: ¿cuáles son las medidas que llevarán más directamente al objetivo de protección del clima de la LHP, medido en reducción emisiones de CO₂? O dicho de otro modo: ¿cuáles son las medidas más gruesas o qué combinación de ellas aporta la mayor reducción? Esto esconde no solo una «racionalidad climática», sino también una «racionalidad social». El ahorro de X toneladas puede lograrse bien con las cinco medidas más importantes o también con treinta «menos importantes». La lógica de la efectividad presupone que en una sociedad urbana es más fácil llevar a cabo cinco medidas que treinta. Ésta es una suposición adecuada cuando se desconoce el grado de dificultad de cada una de las medidas, pero solo en ese caso.

En nuestro análisis hemos evaluado también el grado de dificultad de cada medida, es decir que en general es conocido. Para hacerlo más sencillo se ha considerado el coste de una medida (siempre que fuese cuantificable) como indicador del grado de dificultad de su implementación. De ello se deduce el segundo escenario: la eficacia en costes. Aquí se busca el grupo de medidas que permita lograr el objetivo de ahorro de la LHP con el menor coste. Este tipo de escenario tiene sentido en un mundo en el que (casi) todo tiene un precio. Y esto lo sabe especialmente bien el tesorero de una ciudad.

No todo lo que tiene un precio tiene también un valor. Esa diferenciación parece difícil en un caso aislado —o desde el punto de vista de la teoría económica—, pero sí tiene sentido a nivel intuitivo. En nuestro caso fue algo más sencillo responder al criterio de la intuición: se trata de aplicar un modelo guía que permita convertir la cifra puramente cuantitativa de la resolución municipal en un proceso acorde y armonioso que responda a la protección del clima global y se ajuste a las circunstancias locales de Potsdam. A partir de ese

planteamiento hemos desarrollado un tercer escenario que lleve a efecto, y en cierto modo materialice, el modelo de política climática de la LHP. Esto implica también que las previsiones para 2020 deben ser consideradas como una etapa de un largo camino, en cuyo término provisional se encuentre la «ciudad neutral para el clima». Es decir, una ciudad que en el 2050 haya cumplido su parte en la tarea global de «protección del clima eficiente y adecuada».

A continuación presentamos brevemente esos tres escenarios con sus características en relación a la efectividad y el balance coste-beneficio. Para poder clasificar mejor el camino de Potsdam realizaremos al final una comparación del escenario modelo con los programas de protección del clima de otras ciudades seleccionadas.

Aún cuando, desde nuestra posición de peritos, se de preferencia claramente al escenario modelo, insistimos en que por supuesto corresponde a la ciudadanía y a sus representantes a través del pleno municipal decidir un determinado grupo de medidas (es decir un escenario). En definitiva son las ciudadanas y ciudadanos quienes soportan el coste de tal programa y pueden disfrutar de sus beneficios.

2.1 Modelo guía y propuestas de escenarios para 2020

En los capítulos anteriores hemos presentado una serie de medidas e indicado ya que los objetivos de protección del clima pueden ser logrados sin necesidad de aplicar al mismo tiempo todas las medidas. La cuestión más urgente es por tanto, ¿qué medidas deben ser aplicadas? En este sentido se puede entender las combinaciones de medidas seleccionadas como escenarios que deben ser desarrollados y explicados en este apartado.

Para desarrollar los escenarios es obvia la necesidad de recurrir a criterios de evaluación medibles. Un primer planteamiento es aplicar el menor número de medidas posible. En el gráfico de la Fig. 2.1, ordenado por campos de actuación, se puede reconocer ya que hay algunos campos cuya contribución a la consecución de los objetivos para la protección del clima es muy alta (p. ej. el campo de la energía y la arquitectura), otros campos cuya contribución en la consecución de los objetivos de reducción del CO₂ hasta el 2020 de 173.334 t por año no es directamente cuantificable (campos de actuación generales, ordenación urbana y desarrollo) y que solo tienen un efecto limitado (sensibilización pública o el potencial de los techos solares). Una mayor delimitación, no solo por campos de actuación, sino de las distintas medidas, conduce finalmente a un escenario que permite lograr los objetivos climáticos con unas pocas medidas seleccionadas. En este apartado desarrollaremos, explicaremos y analizaremos ese escenario bajo el nombre de «efectividad en CO₂-». ¹

Además de los objetivos a alcanzar, desempeñan también un papel nada despreciable naturalmente los costes esperados. La pregunta obligada aquí es, ¿qué coste cabe esperar para lograr los objetivos de protección del clima hasta el año 2020? Para dar respuesta a esta pregunta se ha desarrollado un segundo escenario a partir de las medidas con un menor coste total. En lo que sigue denominaremos ese escenario también «escenario de eficiencia en costes».

Aún cuando sea posible desarrollar escenarios concluyentes en base a criterios medibles y evaluables, quedan fuera de consideración los aportes de medidas no cuantificables (también en relación a objetivos secundarios). No se contempla medidas estratégicas importantes ni medidas que persiguen otros objetivos con diferentes beneficios secundarios. Para transformar la capital del Land Potsdam es necesario por tanto desarrollar un escenario global mediante experticia y competencia, en el que la consecución cuantitativa de los objetivos represente uno de los diferentes criterios de evaluación. En el capítulo 1 se ha descrito las partes que son consideradas indispensables, desde un punto de vista pericial, para un programa integrativo de protección del clima y un modelo guía para Potsdam. En correspondencia con el modelo guía presentado se desarrollará un escenario, el «escenario modelo».

¹ El título de este escenario puede parecer confuso puesto que naturalmente todas las medidas tienen un mayor o menor efecto sobre la huella de CO₂ de Potsdam, de lo contrario no habrían sido elegidas. Y, sin embargo, el primer escenario ha sido denominado únicamente «efectividad en CO₂» y no «escenario de reducción óptima», como también hubiera podido llamarse, porque en él se ha buscado únicamente las medidas que poseen en sí el mayor potencial de reducción.

A continuación desarrollaremos los distintos escenarios a partir de combinaciones de medidas, con la correspondiente evaluación de costes, beneficios, sinergias y conflictos.

2.1.1 Escenario 1: efectividad en CO₂

Como se ha descrito más arriba, bastarían las medidas del campo de actuación «energía y arquitectura» para llegar ya al objetivo de ahorro planteado. También otros campos de actuación contienen algunas medidas con un potencial de ahorro muy elevado. El escenario «efectividad en CO₂» debe ser desarrollado en este apartado con el menor número posible de medidas. Para elegir las medidas se ha procedido seleccionando aquellas que presenten el mayor potencial de ahorro de CO₂ hasta que la suma de sus potenciales de ahorro alcance el objetivo de protección del clima de la LHP. El gráfico de la figura 1.2 muestra las medidas con los mayores potenciales de ahorro. Esas once medidas permiten ahorrar 245.621 t CO₂ por año hasta el 2020.

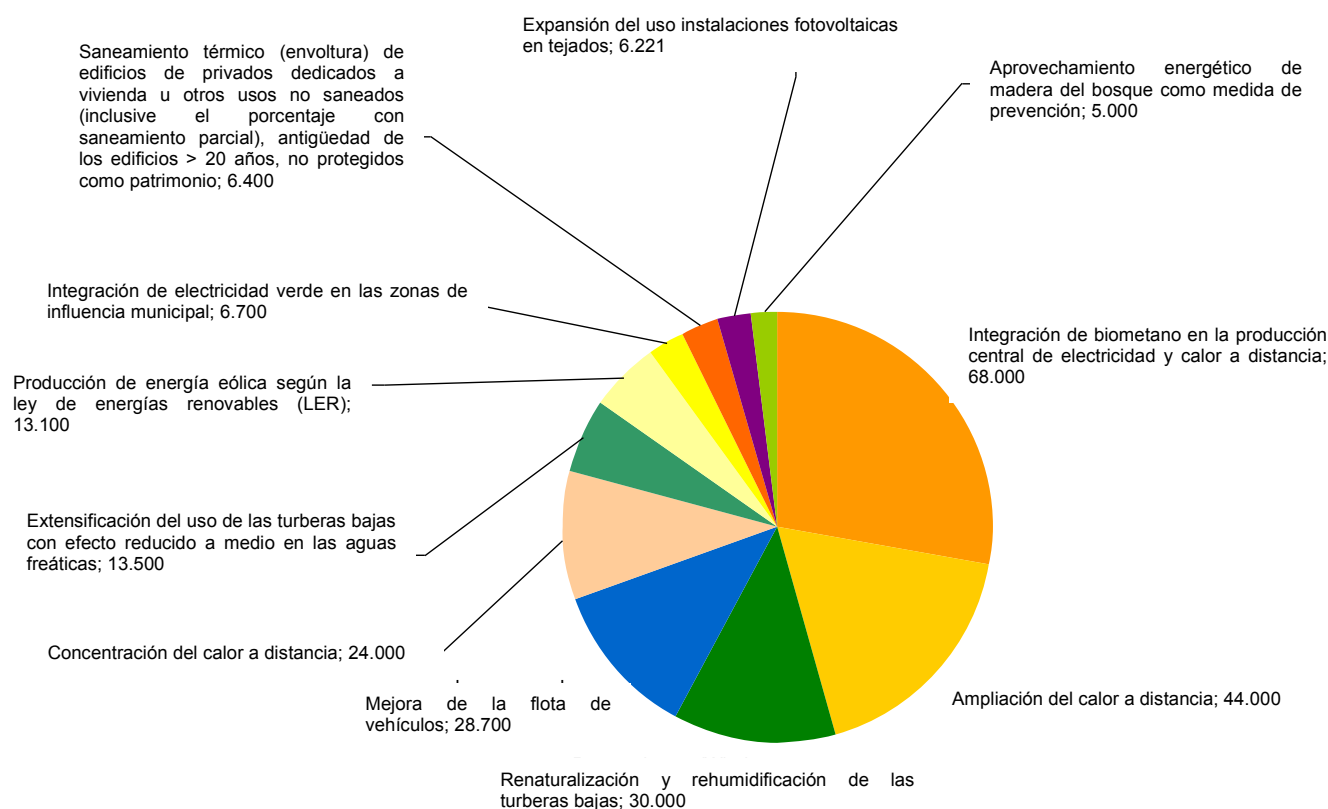


Fig. 2.2: Medidas con los mayores potenciales de ahorro

Con estas once medidas (de un total de 99 propuestas) se puede cumplir ya el objetivo de protección del clima de la LHP: 173.334 t CO₂ menos emisiones anuales hasta el 2020. Simplificándolo aún más, bastarían incluso las primeras cinco medidas. En suma las medidas:

4. integración de biometano en la producción central de electricidad y calor a distancia (68.000 t CO₂ por año)
5. ampliación de la red de calor a distancia (44.000 t CO₂ por año)
6. renaturalización y rehumidificación de las turberas bajas (30.000 t CO₂ por año)
7. mejora de la flota de vehículos (28.700 t CO₂ por año)

8. concentración de la red de calor a distancia (24.000 t CO₂ por año)

logran ya un potencial de ahorro de 194.700 t CO₂ por año. Si bien hay que señalar aquí que no pueden formar parte de la consecución de los objetivos en particular las medidas relativas a las turberas bajas, pues evitarán emisiones que en la actualidad no están contempladas en el balance de CO₂ de la LHP. Por tanto debe realizarse un escenario con el que se pueda alcanzar los objetivos de ahorro de la ciudad bajo las condiciones de partida de la resolución adoptada en 2007, sin incluir esas medidas. La medida «mejora de la flota de vehículos» también debe ser excluida de la consideración que sigue. En este caso el problema no es el balance de las emisiones, sino porque ya es llevada a cabo en parte a través de la mejora que de todos modos tiene lugar en la tecnología motriz en la industria automovilística.¹

Teniendo en cuenta las limitaciones anteriores en la selección de las medidas se puede desarrollar un escenario que cumpla el objetivo de ahorro hasta el año 2020 con tan solo ocho medidas. La Fig. 2.3 muestra la distribución de los potenciales de ahorro entre las medidas seleccionadas.

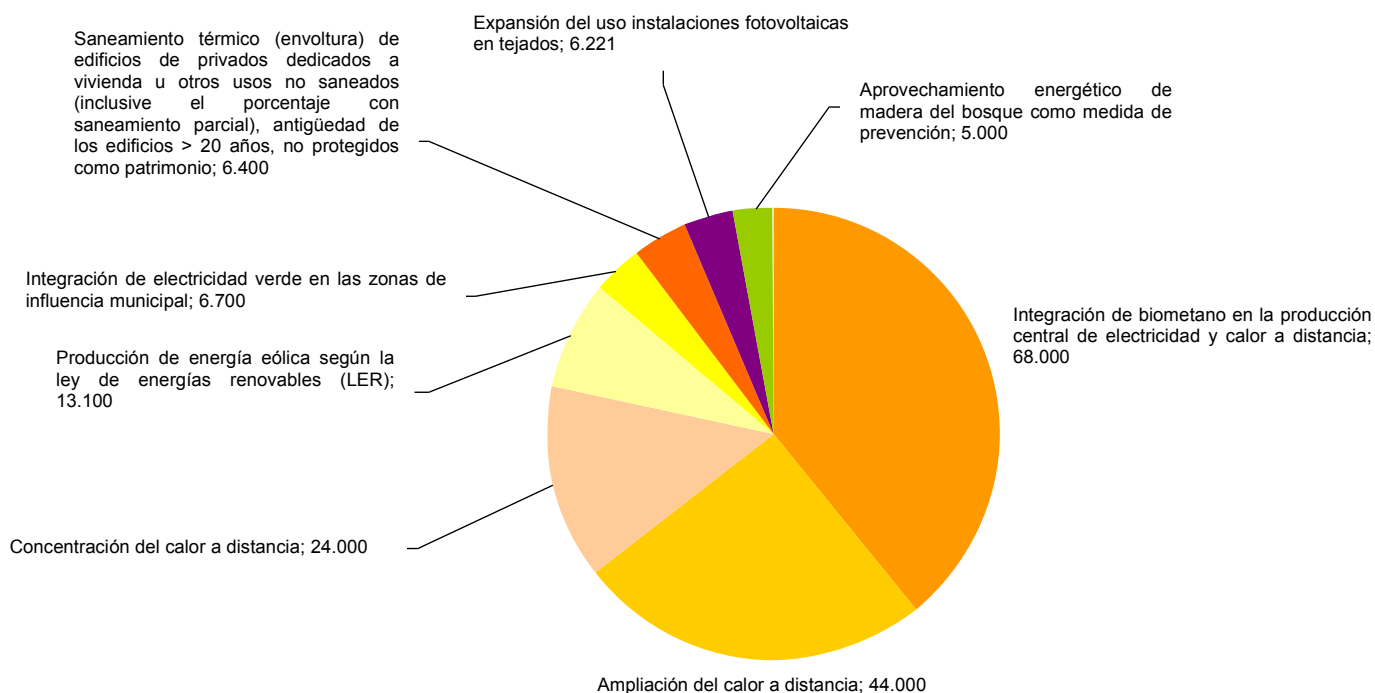


Fig. 2.3: Medidas del escenario efectividad en CO₂

Esas ocho medidas alcanzan en total un potencial de ahorro de 173.421 t CO₂ por año, con un coste total de 230.539.000 euros. La Tabla 2.1 ofrece un cuadro general de los potenciales de ahorro y los costes de las medidas seleccionadas. La indicación de los costes está dividida en costes totales y coste para la LHP. Los expertos no han podido determinar el coste de algunas medidas. En esos casos se ha tomado el valor cero a fin de

¹ La capital del Land podría «cosechar» esos potenciales de ahorro posibles teóricos para lograr sus objetivos de protección del clima si procura, mediante medidas propias (como la introducción de una zona ecológica en la ciudad según el modelo de Berlín), que se opte por la variante «más limpia» en las compras de vehículos nuevos. Debería garantizarse además que la renovación de la flota no suponga a su vez una mayor motorización, es decir de la prestación kilométrica.

poder calcular una suma. Al examinar los costes no se debe olvidar por tanto que pueden no constar eventuales costes importantes, no calculables por el momento.

Tabla 2.1: Cuadro general de medidas del escenario «efectividad en CO2»

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t/a]	Coste total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Integración de biometano en la producción central de electricidad y calor a distancia	68.000	6.300.000	0
2	Ampliación del calor a distancia	44.000	53.000.000	sin datos
3	Concentración del calor a distancia	24.000	17.000.000	sin datos
4	Producción de energía eólica según la ley de energías renovables (LER)	13.100	11.700.000	0
5	Integración de electricidad verde en las zonas de influencia municipal	6.700	2.000.000	2.000.000
6	Saneamiento térmico (envoltura) de edificios de privados dedicados a vivienda u otros usos no saneados (inclusive el porcentaje con saneamiento parcial), antigüedad de los edificios > 20 años, no protegidos como patrimonio	6.400	58.000.000	sin datos
7	Expansión del uso instalaciones fotovoltaicas en tejados	6.221	82.539.000	sin datos
8	Aprovechamiento energético de madera del bosque como medida de prevención	5.000	sin datos	sin datos
	Total	173.421	230.539.000	2.000.000

La mayoría de las medidas incluidas aquí proceden del campo de actuación energía y arquitectura, como se puede apreciar claramente en el gráfico de la Fig. 2.4. Casi el 94% del ahorro procede del campo de actuación energía y arquitectura. El 6% restante se reparte entre los campos de actuación potencial de los tejados solares y ordenación del paisaje y del medio ambiente. Los campos de actuación generales como ordenación urbana y desarrollo y sensibilización pública no aparecen en absoluto en este grupo de medidas.

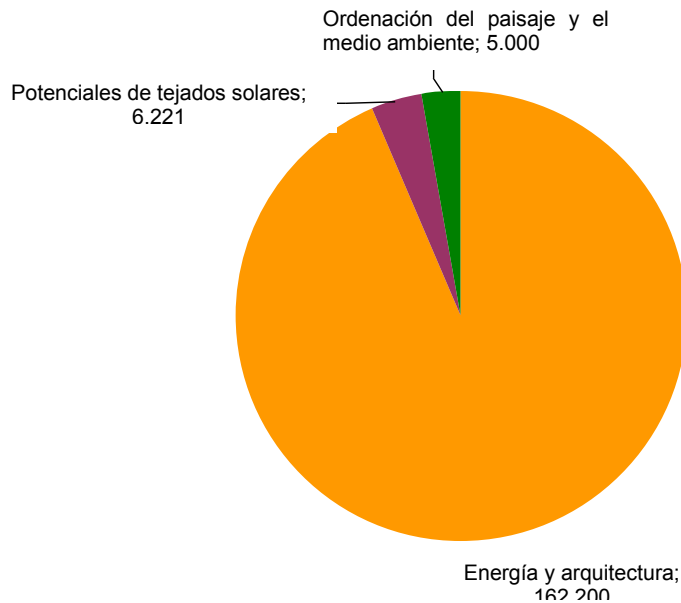


Fig. 2.4: Gráfico de los potenciales de ahorro por campos de actuación

En conjunto se puede desarrollar de este modo un escenario que parece plausible a primera vista. Una ampliación y concentración de las redes de calor a distancia y la integración de energías renovables (biometano y producción de energía eólica según la ley de energías renovables —LER—) en la cartera de EWP son medidas que se complementan de un modo concluyente. El uso de energías renovables para disponer de calor a distancia y en la producción de electricidad ayuda a mantener bajo el factor energético primario para el calor a distancia. De este modo, el producto calor a distancia mantiene su competitividad en el futuro y, en consecuencia, sería conveniente ampliar y concentrar las redes también de cara al futuro. El actor principal de esta medida es la EWP. En un escenario así, la EWP sería la guía. Una orientación estratégica de la EWP como proveedor de energía ecológica y protectora del clima será probablemente también un éxito económico. Esto no puede ser analizado de forma concluyente en el marco de este informe.

Otras medidas de este grupo recaen en el ámbito de responsabilidad de los propietarios de edificios de viviendas y otros usos: la ampliación de las instalaciones fotovoltaicas sobre los tejados y el saneamiento térmico de los edificios (no protegidos como patrimonio) hasta ahora no saneados. El saneamiento de edificios es una eficaz medida para reducir el CO₂ sobre todo en zonas no abastecidas con calor a distancia. Para aprovechar al máximo esos potenciales se requieren medidas que no forman parte de este escenario como un asesoramiento intenso y eventualmente programas de subvenciones a diferentes niveles y la adopción de disposiciones legislativas, también a diferentes niveles. Cabe, por tanto, dudar de que las medidas seleccionadas aquí lleguen a alcanzar realmente la reducción prevista sin otras medidas complementarias como la agencia del clima.

La aplicación de instalaciones fotovoltaicas se comporta de un modo similar al saneamiento de los edificios. Es cierto que a nivel federal ya se han creado las condiciones para ello, que la instalación de placas fotovoltaicas en tejados es rentable en ubicaciones favorables, pero no se puede presuponer que se vaya a producir una instalación de placas suficientemente amplia y extensa sin otras medidas concomitantes de información,

aclaración y asesoramiento.¹ Posiblemente tampoco esta contribución en este escenario alcanzará su pleno potencial de reducción de emisiones, pues no se contempla en él ninguna otra medida sinérgica. Otra medida, muy ligada al compromiso de actores muy heterogéneos, es el aprovechamiento energético de la madera del bosque hasta ahora no utilizada.

Finalmente este escenario incluye una medida relativa al ámbito de responsabilidad de la política y la administración: la integración de la electricidad verde en el área de influencia municipal. Se trata en concreto de la integración en el alumbrado público y en los puntos de consumo de los servicios inmobiliarios municipales. Con ayuda de esta medida, además de cumplir los objetivos de protección del clima, la LHP puede convertirse en un modelo a seguir. Sin embargo, si se limitase a estas medidas, la credibilidad de la ciudad en cuestiones de protección del clima quedaría notoriamente perjudicada.

En resumen se podría describir este escenario del modo siguiente:

La EWP es el actor principal en el área de protección del clima a nivel municipal. Paralelamente tiene lugar un nuevo posicionamiento de la EWP como proveedora de energía respetuosa con el clima. Por otra parte no toca la mayoría de los campos de actuación o solo en escasa medida. Los costes para la LHP son muy bajos, con aproximadamente 195.000 euros por año –pero debería omitirse una mayor caracterización de la ciudad como protectora del clima para no dañar su credibilidad—. Los objetivos que no lleguen a cumplir la EWP y la LHP tienen que ser asumidos por los propietarios de edificios de viviendas u otros usos y por propietarios de bosque, pero sin disponer de más prestaciones de información o asesoramiento, por no hablar de las condiciones legislativas marco a nivel municipal.

En conjunto este escenario no puede ser considerado como sostenible, pues engloba muy pocos actores en el proceso y omite totalmente otros beneficios secundarios. Los objetivos relativos a la adaptación al clima carecen de importancia tanto como el afianzamiento de los ciclos económicos regionales, la calidad de vida y el desarrollo de estructuras urbanas sostenibles. No fomenta ni desarrolla la participación del sector económico y la ciudadanía en el proceso de transformación de la ciudad. Tal tratamiento del objetivo de protección del clima puede ser incluso perjudicial para la imagen al carecer de credibilidad. Y en definitiva, es imposible encontrar en ese planteamiento una estrategia general y concluyente que se oriente hacia objetivos a largo plazo.

Aún cuando parezca que es posible realizar este escenario con solo ocho medidas no es recomendable abandonarse a un número tan reducido de medidas con altos potenciales de ahorro.

¹ En particular cuando disminuya la retribución por la alimentación de electricidad.

2.1.2 Escenario 2: eficacia en costes

Otra opción en el desarrollo de escenarios es la elección de medidas en función de su coste. Esta cartera de medidas debe contener por tanto las medidas con el menor coste posible. La selección se realiza también aquí según la prioridad de las medidas, seleccionando éstas por coste total ascendente hasta llegar al objetivo de ahorro de CO₂ de la LHP. Las medidas sobre las que no se pueda aportar datos concretos sobre su coste no serán tenidas en cuenta en este escenario. Del mismo modo se ha procedido también con aquellas medidas para las que no existan datos sobre su reducción de CO₂ (el potencial de ahorro de CO₂ es también un criterio en este método de selección de medidas). Al contrario que en el escenario anterior (efectividad en CO₂) serán necesario un número mucho mayor de medidas para llegar al objetivo de protección del clima. La cartera comprende un total de 23 medidas, con un coste total de 186.052.900 euros, que serían necesarias para llegar a la meta de reducción de CO₂. La Tabla 2.2 ofrece un cuadro general de las medidas de este escenario.

Tabla 2.2: Cuadro general de medidas del escenario de eficiencia en costes.

N°	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Coste total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Árboles y franjas verdes en las calles - aprovechamiento de la biomasa hasta ahora no utilizada para la obtención de energía	1.500	0	0
2	Reducción de las velocidades máximas admisibles en los tramos de la autopista federal y en la calle Nuthenstraße.	2.900	6.000	sin datos
3	Factura de la electricidad informativa/ Smart Metering	2.060	6.900	0
4	Actuación eficiente de la administración	120	25.000	25.000
5	Integración de plantas de cogeneración de electricidad-calor con gas de clarificación	617	110.000	0
6	Establecimiento de plantaciones de crecimiento rápido	1.600	240.000	0
7	Saneamiento energético (envoltura) de los edificios (a excepción de escuelas y guarderías) de los servicios inmobiliarios municipales, antigüedad de los edificios > 20 años	77	615.000	615.000
8	Car Sharing (convencional)	300	1.250.000	sin datos
9	Utilización de electricidad verde en las zonas de influencia municipal	6.700	2.000.000	2.000.000
10	Saneamiento térmico (envoltura) de los edificios de uso distinto a la vivienda y no saneados hasta la fecha en el Land Brandeburgo (Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen), antigüedad de los edificios > 20 años.	330	2.800.000	0
11	Fundación de una agencia para el clima	835	3.200.000	1.600.000
12	Producción de energía descentralizada (bombas de calor)	886	5.000.000	0
13	Integración de mini plantas cogeneradoras descentralizadas	1.700	5.600.000	sin datos
14	Saneamiento energético (envoltura) de escuelas y guarderías de los servicios inmobiliarios municipales, antigüedad de los edificios > 20 años	293	6.200.000	6.200.000
15	Integración de biometano en la producción central de electricidad y calor a distancia	68.000	6.300.000	0
16	Uso de acuíferos como sistema de almacenamiento de calor estacional	6.000	8.000.000	0
17	Saneamiento energético (envoltura) de antiguos edificios de viviendas no saneados e incluidos dentro del patrimonio protegido de Pro Potsdam GmbH (sin Drewitz / antigüedad de los edificios como mínimo 20 años)	680	11.000.000	0
18	Producción de energía eólica según la ley de energías renovables (LER)	13.100	11.700.000	0
19	Saneamiento energético (envoltura) de antiguos edificios de viviendas no saneados (inclusive el porcentaje con saneamiento parcial) no protegidos como patrimonio de Pro Potsdam GmbH (sin Drewitz / antigüedad de los edificios como mínimo 20 años)	1.800	12.000.000	0
20	Concentración del calor a distancia	24.000	17.000.000	sin datos
21	Saneamiento energético (envoltura) de antiguos edificios de viviendas no saneados de Pro Potsdam GmbH en Drewitz, antigüedad de los edificios como mínimo 20 años	430	17.000.000	0
22	Saneamiento térmico (envoltura) de viviendas privadas hasta ahora no saneadas y de edificios	1.200	23.000.000	sin datos

	de otros usos incluidos dentro del patrimonio protegido (antigüedad de los edificios > 20 años)			
23	Ampliación del calor a distancia	44.000	53.000.000	sin datos
	Total	179.128	186.052.900	10.440.000

Estas medidas tienen un coste total de aproximadamente 186 millones de euros y por lo tanto claramente inferior al escenario precedente. Las medidas seleccionadas han sido extraídas de cinco de los siete campos de actuación. Aún cuando sean más los campos de actuación los que componen este escenario, se puede identificar una concentración clara de medidas procedentes del campo de actuación de energía y arquitectura (véase la Fig. 2.5): casi el 95% del potencial de ahorro es generado en ese campo. Al exigir su objetivo que las medidas también generen ahorro, no sorprende que no figuren medidas del campo de ordenación urbana y desarrollo en los escenarios desarrollados (véase también la Fig. 2.1).

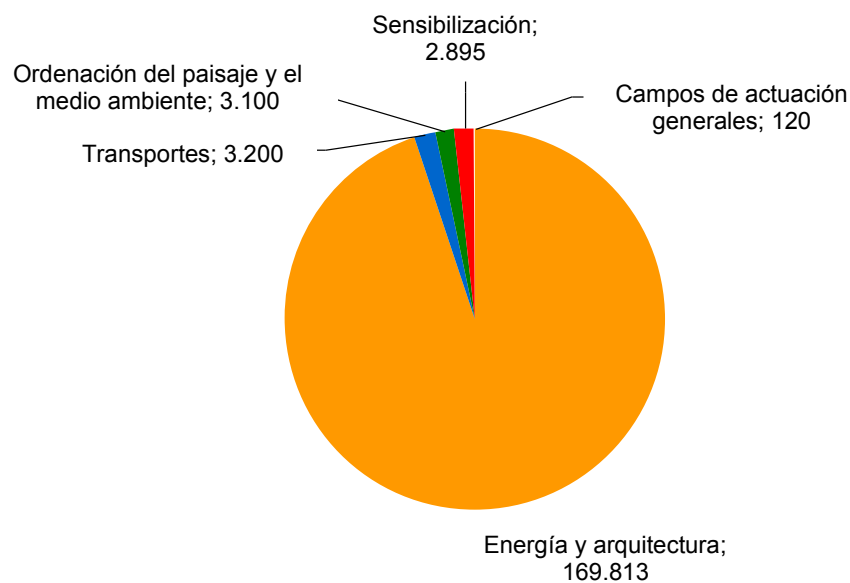


Fig. 2.5: Cuadro general de campos de actuación del escenario eficiencia en costes.

Tampoco este escenario es totalmente irrealista. Del campo de actuación energía contempla la combinación de medidas de ampliación y concentración del calor a distancia y el uso de biometano. Pero también se ha incluido aquí la aplicación de un acuífero para el almacenamiento estacional de calor. El uso de energías renovables es apropiado sobre todo en la combinación con un acumulador de calor estacional, pues permite un desacoplamiento temporal de la producción de calor y electricidad. Para la producción de biometano debe utilizarse aquí además la biomasa hasta ahora no empleada de los árboles y las franjas verdes de las calles. En caso de utilizarse ese biometano en la central térmica de gas y vapor no se puede, por supuesto, incluir esto por duplicado en el balance de la reducción de emisiones. Pero es perfectamente factible también una sustitución del gas natural en otros procesos. Cabría pensar asimismo en un uso de la biomasa para fines energéticos más allá de la producción de biometano. Además del biometano debe aprovecharse también el gas de clarificación en los sistemas de cogeneración de electricidad y calor. Sería recomendable asimismo el establecimiento de plantaciones de crecimiento rápido para la producción de biomasa de aprovechamiento energético. También integran la cartera de EWP otras energías renovables, como la producción de

energía eólica conforme a la ley las energías renovables. De nuevo en este escenario es EWP el actor principal en el suministro de energía, al menos en el sector de las redes de calor a distancia. Fuera de las redes se apuesta en este escenario por la producción descentralizada de calor (y electricidad) mediante la instalación de bombas de calor descentralizadas y mini plantas de cogeneración.

En el lado de la demanda se apele en este escenario a actores que reduzcan el consumo de energía mediante el saneamiento. Aquí no solo se incluye, como en el escenario precedente, a propietarios privados de edificios de viviendas y otros usos, sino que se solicita el saneamiento de edificios (incluidos como patrimonio protegido) también de PRO POTSDAM, de los servicios inmobiliarios municipales y de inmuebles del Land. De cara al futuro, un saneamiento completo de los edificios y la consiguiente reducción de la demanda de calor, junto con la ampliación simultánea de la disponibilidad de calor a distancia, puede llevar a un excedente de calor a distancia. Tanto más importante resulta pues el desacoplamiento parcial de la producción eléctrica de la producción de calor (energía eólica según la LER). El acuífero-acumulador puede contribuir a moderar el conflicto.

La aplicación de Smart-Metering en toda el área debe incentivar a los usuarios hacia el consumo racional de la energía eléctrica, del que se espera una reducción realmente considerable. Por otra parte, este escenario contempla también el uso de electricidad verde en el área de influencia municipal. Del mismo modo la administración debe contribuir a reducir las emisiones mediante una actuación eficiente.

Las reducciones en el ámbito del tráfico se lograrán en este escenario por un lado mediante *car sharing* y por otro lado mediante la reducción de la velocidad máxima en las carreteras federales.

Y finalmente, la creación de una agencia para el clima puede contribuir mediante el asesoramiento y la divulgación de la información en todas las capas de la sociedad. Además puede ser decisivo para perfilar la imagen de la ciudad y de la EWP (y otros miembros de la sociedad) como agentes respetuosos con el clima.

También en este escenario es la EWP uno de los actores principales (redes de calor a distancia, biometano, acuífero-acumulador, Smart-Metering etc.), pero la LHP desempeña un papel igualmente importante. La demanda una mayor actuación de la LHP como modelo debe impulsar el saneamiento de edificios en el área de influencia de la LHP (y de las empresas urbanas). La creación de una agencia para el clima representa en cierta medida el compromiso institucionalizado de la ciudad y de las empresas municipales para la protección del clima. Parte del trabajo de la agencia será presentar al público los objetivos de protección del clima de la ciudad y sus empresas. Otra tarea es generar el compromiso y la participación de los ciudadanos y el sector económico. Constituyen una parte implícita aquí los temas relacionados con la adaptación al clima. En conjunto este escenario está ya mucho más equilibrado, no obstante faltan medidas estratégicas sobre el desarrollo y la ordenación futura de la ciudad. Además son insuficientes las medidas que afectan a la política y la administración: la ciudad cumple apenas su función de modelo.

2.1.3 Escenario 3: escenario del modelo guía

El modo de proceder para desarrollar este escenario es básicamente diferente del empleado en los otros dos escenarios ya presentados y descritos. Aquí no solo tiene lugar una selección de medidas en base a criterios cuantificables y su evaluación final. En su lugar se ha realizado una selección, y con ello también una priorización de las medidas, en base a una planificación estratégica a largo plazo que considera el año 2020 como una etapa en el camino hacia el objetivo de emisiones del 2050. Aquí entra en escena el modelo político para el clima que ya fue expuesto en el capítulo 1. Se requiere una determinada extensión y coherencia de medidas para integrar en el proceso de reducción el mayor número posible de campos de actuación y de actores.

En el capítulo 1 se ha detallado ya un modelo desglosado en los sectores

- política y administración
- suministro de energía
- inventario de edificios
- transportes
- desarrollo urbano y
- sensibilización pública

A partir de esas descripciones se puede elaborar un escenario con varios puntos principales y las consiguientes perspectivas de desarrollo mediante la agrupación de medidas de cada campo de actuación.

Medidas de los campos de actuación generales (política y administración)

En estos campos de actuación hemos elegido medidas que extraen la protección del clima de su nicho marginal y lo convierten en un tema transversal dentro de la política y la administración. A través de la implementación de estas medidas, la ciudad asume su papel de modelo y subraya su credibilidad mediante una actuación administrativa sostenible. La Tabla 2.3 contiene un resumen de las medidas de esos campos de actuación generales que deben formar parte del escenario modelo.

Tabla 2.3: Medidas de los campos de actuación generales para el escenario modelo

N°	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Reorganización de la oficina de coordinación para la protección del clima	sin datos	10.000	10.000
2	Chequeo del clima para las resoluciones del pleno municipal	sin datos	0	0
3	Fondos para la protección del clima	sin datos	2.000	0
4	Actuación eficiente de la administración	120	25.000	25.000
5	Sistema Bonus-Malus relativo a la protección del clima	sin datos	2.000	2.000
6	Protección del clima en contrataciones, inversiones y adquisiciones	sin datos	2.000	2.000
7	Monitoreo y evaluación	sin datos	0	0
	Total	120	41.000	39.000

Medidas del campo de actuación energía y arquitectura

Al suministro de energía le corresponde un papel clave en los programas de protección del clima. El modelo guía busca al respecto la consecución de las estrategias:

9. reducción de las emisiones de CO₂ como contribución a los objetivos

10. reducción del uso de energías fósiles como protección sostenible de los recursos naturales

11. reducción de la demanda de energía

Estas estrategias exigen por un lado la integración de las redes de calor a distancia existentes y al mismo tiempo una multiplicación del uso de energías renovables en una mezcla de energías. Y finalmente exige medidas que afectan al consumo y que reducen la demanda de energía mediante el saneamiento de los edificios. De esas reflexiones se deriva el grupo de medidas contenido en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4: Cuadro de medidas del campo de actuación energía y arquitectura para el escenario modelo.

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Concentración del calor a distancia	24.000	17.000.000	sin datos
2	Ampliación del calor a distancia	44.000	53.000.000	sin datos
3	Integración de mini plantas cogeneradoras descentralizadas	1.700	5.600.000	sin datos
4	Saneamiento térmico (envoltura) de edificios de privados dedicados a vivienda u otros usos no saneados (inclusive el porcentaje con saneamiento parcial), antigüedad de los edificios > 20 años, no protegidos como patrimonio	6.400	58.000.000	sin datos
5	Saneamiento energético (envoltura) de antiguos edificios de viviendas no saneados (inclusive el porcentaje con saneamiento parcial) no protegidos como patrimonio de Pro Potsdam GmbH (sin Drewitz / antigüedad de los edificios como mínimo 20 años)	1.800	12.000.000	0
6	Saneamiento energético (envoltura) de escuelas y guarderías de los servicios inmobiliarios municipales, antigüedad de los edificios > 20 años	293	6.200.000	6.200.000
7	Saneamiento energético (envoltura) de los edificios (a excepción de escuelas y guarderías) de los servicios inmobiliarios municipales, antigüedad de los edificios > 20 años	77	615.000	615.000
8	Producción de energía descentralizada (bombas de calor)	886	5.000.000	0
9	Integración de plantas de cogeneración de electricidad-calor con gas de clarificación	617	110.000	0
10	Uso de acuíferos como sistema de almacenamiento de calor estacional	6.000	8.000.000	0
11	Integración de biometano en la producción central de electricidad y calor a distancia	68.000	6.300.000	0
12	Producción de energía eólica según la ley de energías renovables (LER)	13.100	11.700.000	0
	Total	166.873	183.525.000	6.815.000

Medidas del campo de actuación de potencial de tejados solares

Del mismo modo que las medidas del campo de actuación energía y arquitectura, también las medidas de este campo de actuación contribuyen a una creciente integración de las energías renovables en toda la zona urbana. Las medidas seleccionadas como «expansión de la energía fotovoltaica en tejados» y «expansión de la energía termosolar en tejados» contribuyen a una reducción directa de las emisiones. La creación de una página web de los tejados solares y la integración de la bolsa solar ayudan a transmitir activamente a los ciudadanos y el sector económico los objetivos y sobre todo las posibles subvenciones. La Tabla 2.5 recoge las medidas recomendadas de este campo de actuación.

Tabla 2.5: Tabla de medidas del campo de actuación de potencial de tejados solares para el escenario modelo

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Expansión de instalaciones fotovoltaicas en tejados	6.221	82.539.000	sin datos
2	Expansión de instalaciones termosolares en tejados de edificios de viviendas	1.711	71.318.100	sin datos
3	Creación de una página web de tejados solares	sin datos	20.000	20.000
4	Integración de una bolsa solar en la página web de los tejados solares	sin datos	sin datos	sin datos
	Total	7.932	153.877.100	20.000

Medidas del campo de actuación de transportes

La protección del clima, pero también del medio ambiente y la salud (mediante la depuración del aire y la protección contra el ruido) son motivos que justifican porqué el crecimiento pronosticado de la ciudad no puede traducirse en un aumento del tráfico individual motorizado. Para evitarlo es necesario repensar la combinación de medios de transporte ecológicos y desarrollar nuevas ofertas equilibradas entre sí. Una selección de las medidas figura en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6: Tabla de medidas del campo de actuación de transportes para el escenario modelo

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Explotación de los espacios de aparcamiento	3.700	sin datos	sin datos
2	Mayor aceleración del servicio de transportes público	50	sin datos	sin datos
3	Gestión de la movilidad para nuevos ciudadanos	60	sin datos	sin datos
4	Gestión de la movilidad empresarial	2.500	sin datos	sin datos
5	Fomento del transporte en bicicleta	1.300	sin datos	sin datos
6	Car Sharing (convencional)	300	1.250.000	sin datos
7	«Ciudad de recorridos cortos» facilitando la proximidad de los suministros	650	sin datos	sin datos
8	Car-sharing con motor E (ciudad jardín de Drewitz)	320	sin datos	sin datos
9	Flujo constante del transporte en la red de carreteras principales	930	sin datos	sin datos
10	Reducción de las velocidades máximas admisibles en los tramos de autopistas federales y en la calle Nuthenstraße.	2.900	6.000	sin datos
	Total	12.710	1.256.000	sin datos

Como ya se ha citado, el establecimiento de una zona ecológica podría acelerar el proceso de modernización de la flota de vehículos y con ello también la reducción de emisiones de la flota. En ese caso se podría ahorrar una considerable cantidad adicional de CO₂. Sin embargo no se ha podido determinar el coste económico y político para ello.

Medidas del campo de actuación ordenación del paisaje y del medio ambiente

Un objetivo principal esencial de las medidas de este campo de actuación se refiere a la necesidad de adaptación al inevitable cambio climático y esto significa que el crecimiento de la ciudad debe ser sostenible y respetuoso con el clima. Las superficies verdes y de agua tienen que ser ampliadas, tanto en el espacio público como en el privado.

Pero también las medidas que promuevan la explotación agrícola y forestal sostenible pueden contribuir a la adaptación y a la protección del clima. Es necesario examinar en particular, si un tratamiento distinto de las turberas bajas puede contribuir en el futuro a evitar las emisiones. Como sería necesario investigar este tema, una medida debe representar un estudio de viabilidad sobre el tema. Todas las medidas de este campo de actuación están recogidas en la Tabla 2.7.

Tabla 2.7: Cuadro de medidas del campo de actuación ordenación del paisaje y del medio ambiente para el escenario modelo.

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Coste total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Estudio de viabilidad sobre el tema «renaturalización y extensificación de las turberas bajas»	0	15.000	15.000
2	Medidas para la conservación del bosque con importantes reservas como acumulador de carbono	1.350	sin datos	sin datos
3	Retención de agua en el paisaje	sin datos	sin datos	sin datos
4	Aseguramiento de las superficies libres dentro de la ciudad	sin datos	0	0
5	Aseguramiento y aumento del volumen verde dentro de la ciudad, así como reducción de superficies pavimentadas en zonas climáticamente problemáticas o moderadamente problemáticas	sin datos	0	0
	Total	1.350	15.000	15.000

Medidas del campo de actuación ordenación urbana y desarrollo

También en este campo de actuación se persiguen objetivos relacionados con la adaptación y la protección del clima. Como marco de orientación urbanística tiene aplicación aquí el modelo de ciudad compacta, con los principios del desarrollo urbano sostenible. Una actuación economizadora de recursos y superficies contribuye a evitar recorridos innecesarios y por lo tanto a reducir el tráfico. Para evitar el sobrecalentamiento por una elevada densidad de construcciones es necesario introducir una cota que permita determinar las zonas de la ciudad problemáticas desde un punto de vista climático. Para ello se propone la cifra del volumen verde como medida en los planos de urbanización. La Tabla 2.8 ofrece un cuadro general de todas las medidas propuestas para este escenario.

Tabla 2.8: Cuadro de medidas del campo de actuación ordenación urbana y desarrollo para el escenario modelo

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Fomento de estructuras de ocupación del suelo compactas	sin datos	sin datos	sin datos
2	Prohibición de estructuras no integradas que produzcan tráfico adicional	sin datos	sin datos	sin datos
3	Implementación de los objetivos climáticos en los planes de urbanización	sin datos	sin datos	sin datos
4	Planos de urbanización respetuosos para el clima con especificación de la cifra de volumen verde (GVZ, por sus siglas en alemán)	sin datos	sin datos	sin datos
	Total	sin datos	sin datos	sin datos

Medidas del campo de actuación de sensibilización pública

Un programa de protección del clima no puede descansar únicamente sobre la administración y la clase política, se requiere también una participación activa de los ciudadanos y el sector económico para llegar a los pretenciosos objetivos a largo plazo. La protección del clima tiene que anclarse en el autoretrato de la ciudad, de un modo similar a los atributos establecidos de «ciudad de la ciencia» o «patrimonio cultural de la UNESCO». Para llegar a esos objetivos secundarios se propone una completa oferta de asesoramiento sobre la protección y la adaptación del clima, pero también sobre las posibilidades de subvención que transmita los contenidos de la forma correcta a los distintos destinatarios. Por otra parte es necesario que la protección del clima esté presente en el espacio público, bien mediante acciones y eventos, bien con medidas urbanísticas como un Science Center. Todas las medidas propuestas de este campo de actuación figuran en la Tabla 2.9.

Tabla 2.9: Tabla de medidas del campo de actuación de sensibilización pública para el escenario modelo

Nº	Medida	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1	Fundación de una agencia para el clima	835	3.200.000	1.600.000
2	Presentación en Internet de la protección del clima en Potsdam	sin datos	sin datos	sin datos
3	Premio climático de Potsdam (fiesta con entrega de premios)	sin datos	300.000	150.000
4	Noche verde de los palacios de Potsdam	9	sin datos	0
5	Oferta turística favorable para el clima	sin datos	sin datos	sin datos
6	Centro de ciencias de Potsdam	sin datos	sin datos	20.000
7	Acción «Plantar árboles»	sin datos	73.000	40.000
8	Factura de la electricidad informativa/ Smart Metering	2.060	6.900	0
	Total	2.904	3.579.900	1.810.000

En el capítulo 1 se explica con más detalle los criterios de selección de las medidas.

Resumen del escenario modelo

En este escenario se ha seleccionado un total de 50 medidas de todos los campos de actuación, con un potencial de ahorro total de aprox. 191.889 t CO₂ por año hasta 2020. La Tabla 2.10 incluye un cuadro general de todas las cantidades de cada campo de actuación.

Tabla 2.10: Medidas del campo de actuación de transportes para el escenario modelo

Campo de actuación	Cantidad de medidas	Reducción de CO ₂ [t / a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
Campos de actuación generales	7	120	41.000	39.000
Energía y arquitectura	12	166.873	183.525.000	6.815.000
Potencial de tejados solares	4	7.932	153.877.100	20.000
Transportes	10	12.710	1.256.000	sin datos
Ordenación del paisaje y del medio ambiente	5	1.350	15.000	15.000
Ordenación urbana y desarrollo	4	sin datos	sin datos	sin datos
Sensibilización pública	8	2.904	3.579.900	1.810.000
Total	50	191.889	342.294.000	8.699.000

Se ha seleccionado aquí una cartera equilibrada de medidas para lograr los objetivos de protección del clima, de adaptación al cambio climático y de desarrollo sostenible de la ciudad. En total es realizable en este escenario un ahorro de casi 192.000 tCO₂/a. Con ello se supera ligeramente la meta de reducción. El coste total es, con cierta inseguridad, ligeramente superior a los 342 millones de euros, pero repartidos en múltiples actores.

2.1.4 Comparación de escenarios

Se ha desarrollado, presentado y evaluado tres escenarios diferentes. La Tabla 2.11 muestra un breve resumen de los escenarios.

Tabla 2.11: Comparación de escenarios

Escenario	Cantidad de medidas	Reducción de CO ₂ [t/a]	Costes total [euros]	Participación costes LHP [euros]
1: Efectividad en CO ₂ -	8	173.421	230.539.000	2.000.000
2: Eficiencia en costes	23	179.128	186.052.900	10.440.000
2: Escenario modelo	50	191.889	342.294.000	8.699.000

La tabla muestra que el escenario de efectividad en CO₂ es el que menos medidas aplica y al mismo tiempo es el menos costoso para LHP. La reducida cantidad de medidas indica ya la escasa implicación de actores en el programa de protección del clima. Sobre todo el sector político y de la administración desempeñan en este escenario solo una pequeña parte.

El escenario de eficiencia en costes presenta el coste total más bajo. Pero en contraposición los costes para la LHP son muy superiores. Este escenario contempla ya 23 medidas y por consiguiente integra también más actores. El mayor potencial de reducción de emisiones radica en este escenario, como en el escenario de efectividad, en el ámbito de responsabilidades de la EWP.

De inmediato se plantea la pregunta de por qué la capital del Land debe llegar a sus objetivos de protección del clima con 342 millones de euros (escenario modelo) y no con el escenario de eficiencia en costes o de eficacia en CO₂ (186 y 230 millones de euros respectivamente). El escenario de efectividad resulta especialmente económico para la ciudad de Potsdam misma (con aprox. 2 millones de euros), mientras que para el escenario modelo tiene que aportar casi 8,7 millones de euros.

El escenario de efectividad en CO₂ tiene en común con el escenario de eficiencia en costes que no contemplan ni la adaptación al cambio climático ni otros objetivos secundarios. Por el contrario, el escenario modelo persigue los objetivos de un desarrollo urbano sostenible tanto como la protección y adaptación del clima mediante un planteamiento integral. El total de 50 medidas incluyen actores de un amplio espectro de la ciudadanía, el sector económico, la administración y la clase política. A su vez los costes generados para la LHP son menores que en el escenario de eficiencia en costes. Si bien las medidas de concienciación de los ciudadanos y el sector económico se quedan cortas. Esto pone en peligro la persistencia de este escenario, pues tiene que continuar siendo desarrollado para la fase posterior al 2020 para alcanzar el objetivo de 2,5 t CO₂ por cabeza y año (o incluso menos) en el 2050. Por todo ello nosotros abogamos por el escenario modelo, que por su coherencia y equilibrio de medidas tiene las mayores posibilidades de mover a toda la ciudad en dirección a una Low Carbon City

2.2 Potsdam en comparación

La ciudad de Potsdam ha encargado la elaboración del programa de protección del clima presentado aquí a un instituto, como director del consorcio, con renombre internacional por su investigación sobre el cambio climático. En la preparación del programa general, el instituto de Potsdam para la investigación de las consecuencias climáticas ha contemplado, gracias a su composición interdisciplinar, además de los balances de CO₂ y las mejoras tecnológicas, también las implicaciones socioeconómicas, culturales y políticas de la protección del clima. Este programa de protección del clima integrativo y orientado hacia la actuación cimienta el elemento central de todo programa de protección del clima, el paquete de medidas, en un modelo de ciudad respetuosa con el clima y combina de forma integrativa los distintos campos de actuación entre sí. La protección del clima en Potsdam debe ser «materia de orden superior» con un carácter transversal, de ahí que las medidas propuestas no estén clasificadas por grupos de destinatarios, sino por campos de actuación en los que los diferentes actores interactúan entre sí y en los que pueden ser abordados. También por ello se ha dedicado un capítulo extra a los campos de actuación y medidas generales.

En los nuevos Land aún existen muy pocos programas de protección del clima ¹. Por ejemplo, dentro del marco del programa de fomento del BMU se han creado allí 38 programas² de los 390 de todo el país. Puede deberse en parte a la difícil situación (debilidad estructural, evolución demográfica) por la que atraviesan muchas ciudades del Este de Alemania o también a que el tema de la protección del clima aún no está suficientemente presente. Potsdam, como una de las pocas ciudades en crecimiento y con una dinámica economía de los nuevos Land toma en serio su responsabilidad climática al utilizar esas favorables condiciones de partida para impulsar la protección del clima en la ciudad y actuar de pionero y modelo.

El paquete de medidas del programa para la protección del clima de Potsdam incluye 99 medidas. Muchas de ellas podrían ser clasificadas también como medidas «blandas» para las que no es posible cuantificar ningún ahorro de CO₂. También otros programas de protección del clima recogen tales medidas blandas en sus catálogos. Por ejemplo en Mannheim se ha propuesto también una agencia de protección del clima, una oficina central para la protección del clima, un programa de comunicación, una plataforma de Internet y programas especiales de protección del clima, por ejemplo para clubs de deporte (véase Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009a)).

Esas medidas blandas no están pensadas como extras eventuales, sino que deben formar parte integrativa de la estrategia para el clima. En el desarrollo del escenario modelo para Potsdam han sido tenidas en cuenta de forma consciente, pues se parte de que esas medidas potencian o incluso hacen posible el efecto reductor del CO₂ de otras medidas. También otros programas de protección del clima trabajan con escenarios. Para Mannheim (vgl. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009a)), por ejemplo, se desarrollaron dos escenarios para el sector de la energía y el transporte hasta

¹ Son activos aquí, p. ej. Erfurt (<http://www.erfurt.de/ef/de/leben/oekoumwelt/klimaschutz/>) y Dresde (<http://dresden.klimastrategie.de/>).

² <http://www.kommunaler-klimaschutz.de/bmu-f%C3%B6rderprogramm/zahlen-und-fakten>

2020. El escenario de tendencia representa una continuación de la dinámica mostrada hasta 2005. El escenario para el clima contempla las medidas propuestas en el sector de eficiencia y abastecimiento de energía. Para Múnich (véase Öko Institut (2004)) se desarrolló un escenario de referencia y dos escenarios objetivo, uno con un objetivo de reducción en torno al 50% hasta 2030 y otro con el objetivo de reducción del 44% hasta 2030. Ese programa se basaba en medidas de eficiencia técnica y estructuras de transporte. En el desarrollo de los escenarios para Potsdam no se ha trabajado a partir de los consumos de energía, sino que se han planteado tres posibilidades de como poder alcanzar el objetivo de reducción para Potsdam con ayuda de algunas de las medidas propuestas. Además de mejoras técnicas (como el aislamiento de los edificios) incluye también medidas de planificación, político-estructurales y de comunicación, así como otras medidas "blandas".

Potsdam se encuentra en una buena posición de partida para trabajar activamente en la protección del clima, no solo en el ámbito del consumo de energía, sino también en la producción de la misma. El porcentaje de suministro de electricidad a la red generada por las empresas municipales asciende aquí al 83%, lo que hace posible influir en ello mediante medidas apropiadas que en otro caso sería imposible. Otras ciudades como Lübeck o Stuttgart apenas han podido contemplar en sus programas climáticos la producción de energía pues compran la mayor parte de la electricidad de empresas de abastecimiento supraregionales. Por ejemplo, el porcentaje de producción de electricidad propia en Lübeck es del 8% del suministro a la red, lo que convierte a la empresa municipal de Lübeck en un típico distribuidor de la energía, al contrario de lo que ocurre con las empresas municipales de Potsdam. Lübeck quiere compensar ese déficit hasta el 2020 y producir por sí misma el 40% de la electricidad. El 20% debe proceder hasta el 2020 de fuentes renovables (véase URS (2010)). La ciudad de Mannheim por el contrario posee, igual que Potsdam, de una producción propia de electricidad y calor procedente de la combinación energía-calor, pero no como en Potsdam de una central térmica de calefacción por gas, sino de una central de hulla. Su sustitución por una central eléctrica moderna, p. ej. de cogeneración de gas y vapor requiere un elevado coste de inversión (véase Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009a)). En la zona urbana de Potsdam se pudo lograr una considerable reducción de CO₂ ya a mediados de los años 90 gracias al cambio a una central eléctrica combinada de gas y vapor, por lo que es necesario evaluar ahora otros esfuerzos. Para otras ciudades que aún no han cambiado a un sistema de suministro de electricidad y calor de mayor eficacia energética es más fácil alcanzar una mayor reducción del CO₂.

El programa de protección del clima de Potsdam supera en algunos ámbitos el contenido habitual de los programas de protección del clima. Por ejemplo, el programa de Lübeck recomienda un atlas de calor y un registro de los tejados solares como análisis complementarios y programas climáticos parciales. En el caso de Potsdam tales medidas forman parte ya del programa. O dicho de otro modo: el programa de protección del clima de Potsdam incluye ya la realización de medidas concretas con las cuales es posible descubrir grandes potenciales. Por otra parte, muchos programas climáticos se concentran en los ámbitos de la energía y la vivienda, el transporte y la sensibilización pública, recogiendo muy raras veces temas como la ordenación del paisaje y del medio ambiente y la ordenación urbana. Y, sin embargo, precisamente la ordenación urbana tiene un

carácter integrador para campos de actuación que se superponen como la energía, la vivienda y el transporte; pero también desde el punto de vista de aspectos sociales como la "gentrificación" o el acceso a bienes públicos, cuya importancia es esencial para la aceptación de la protección del clima en una ciudad y por lo tanto desempeñan de nuevo un papel en la sensibilización pública.

En el ámbito del transporte se propone para Potsdam una serie de medidas que impiden el aumento del transporte individual motorizado y que deben alcanzar la desviación del *Modal Split* al tráfico no motorizado. Al respecto se suele citar como ciudades modelo desde hace muchos años a Münster o Tübingen. Así en Münster más del 37% de los recorridos se efectúan en bicicleta. La red de carriles bici se extiende a 300 km, 10 de los cuales son carriles bici especiales. La estación de bicicletas de Münster, el aparcamiento de bicicletas más grande de toda Alemania, pone a disposición 3.500 plazas en la estación de tren principal. Además, los conductores de bicicletas en Münster cuentan con una mejor posición legal gracias a regulaciones especiales.¹ Münster no solo es la capital de las bicicletas, además ya ha sido elegida como capital del clima en dos ocasiones, en 1997 y en 2006. La ciudad es activa en materia de la protección del clima desde los años 90. Entre 1990 y 2006 ha logrado reducir las emisiones de CO₂ por habitante en un 10% (véase Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009b)). Münster actúa para muchas otras ciudades de modelo en materia de protección del clima y realiza también un marketing activo de la ciudad con esa imagen.

Potsdam es aún un joven actor en materia de protección del clima. Al contrario que en Münster, el autorretrato de la ciudad (aún) no está marcado por la protección del clima. Pero la ciudad científica de Potsdam ofrece un potencial que debería ser aprovechado. Lo ponen de manifiesto la activa ciudadanía, la planta solar ciudadana y el foro de la energía (EFP).

¹ <http://www.muenster.de/stadt/stadtplanung/radverkehr-konzept2010.html>

2.3 Perspectivas para 2050

El tema central de este estudio es –conforme al contrato– un programa que pueda ser puesto en práctica a corto y medio plazo. Siguiendo la filosofía de que el primer paso es el más difícil nos hemos concentrado en el año 2020. Pero la cuestión del cambio climático no va a concluir para Potsdam el día 01-01-2021. Más bien se trata de poner el «gigante buque cisterna» que es la ciudad ya en un rumbo que ofrezca suficientes oportunidades tras el 2020 para que los objetivos previstos para el 2050 dejen de parecer utópicos.

Es natural que las previsiones de este informe para el 2050 sean mucho menos concretas que las propuestas para el 2020. No es posible predecir con seriedad ni la evolución tecnológica ni la económica de los próximos 40 años. Es cierto que los investigadores de tendencias y del futuro lo intentan, pero también es un hecho que suelen desechar sus libros o revisarlos por completo cada pocos años, lo que hace pensar que el negocio de la predicción del futuro no resulta nada fácil. También quienes se conformen con menos exigencias y «solo» esbocen escenarios de posibles futuros tienen que incluir diferentes horizontes de posibilidades y contar con todo tipo de «sucesos fortuitos e inesperados», si es que se puede hablar de «contar».

Por otra parte la historia de la humanidad está llena de ejemplos de evoluciones muy lineales y menos sorprendentes. Tales dependencias de la evolución restringen, para bien y para mal, las posibilidades de una sociedad. Con vistas al cambio climático antropógeno existe una de tales dependencias debido a las inercias del sistema tierra: aún cuando se estabilizase de inmediato las emisiones de CO₂ en todo el mundo continuaría el calentamiento global. Y con todo lo que sabemos sobre esas emisiones, una inversión global de la tendencia en los próximos 10 a 20 años sería deseable con urgencia y tampoco es descartable del todo, pero sí muy improbable.

Por tanto se puede afirmar que la capital del Land, Potsdam, en el año 2050 tendrá que habituarse a un clima con un balance más cálido y seco en la región metropolitana de Berlín-Brandemburgo. Así pues sería inteligente aplicar las medidas de adaptación propuestas aquí y revisarlas y modificarlas periódicamente en función de la evolución. El modelo de una ciudad resiliente, es decir que no pierde su equilibrio (dinámico) por alteraciones y shocks externos, implica dotarse de una «cultura de adaptación» que haya incorporado exactamente ese proceso de monitoreo e implementación continuo de forma rutinaria. La capital del Land, con su nutrida cultura científica ofrece para ello excelentes condiciones, siempre y cuando consiga establecer relaciones de trabajo estables y rápidamente activables con el sistema de observación científico, que a su vez debería asumir una función de servicio ante la ciudad y la región.

Hasta el año 2050 podría hacerse realidad el programa de fuentes propuesto aquí para el interior de la ciudad (como parte de la gestión urbana del agua) formando una «cadena de perlas» con puntos públicos y semipúblicos con un alto valor de recreo y función de reserva para el clima urbano, completado por una revalorización del espacio verde urbano. Quizás hasta el 2050 se presente de nuevo la oportunidad de servir de ubicación para la exposición nacional o regional de jardines en la que la ciudad, hasta ese momento de

nuevo más verde y atractiva gracias a las fuentes urbanas, pueda servir de satélite y puerta de entrada hacia el recinto propiamente dicho de la exposición.

El número de habitantes de Potsdam aumenta constantemente desde hace algunos años, por lo que es muy fácil deducir que hasta el 2050 habrá crecido considerablemente. Para que las reservas de espacio disponibles en el municipio desde 2003 no sucumban ante un *Urban Sprawl* descontrolado, habría que aplicar y completar los programas de desarrollo espacial y urbanístico apuntados en este informe. Por ejemplo, se podría crear núcleos de concentración en el espacio exterior de Potsdam que aún conserva un carácter rural, así como en las superficies de cuarteles vacías muy próximas a la ciudad. No obstante la forma de concentración debe ser inteligente, igual que las zonas centrales del casco urbano, lo que sugiere una mezcla de usos para vivienda, comercio y tiempo libre. Esas zonas de concentración tienen que estar enlazadas por un sistema de transportes de cercanías público, atractivo y de bajas emisiones (hasta el 2050 quizás incluso de emisiones cero), para evitar un aumento desmesurado del transporte individual motorizado entre ellos. Todo ello presupone formas de asentamiento pioneras desde el punto de vista arquitectónico y de ordenación urbanística.

Esto puede aplicarse igualmente para amplias zonas del casco histórico de la ciudad. La herencia arquitectónica de Potsdam, muy acuñada por el Barroco, el siglo XIX temprano y el periodo fundacional hasta el Arte Nuevo, forma parte, con todo el derecho, del patrimonio mundial de la UNESCO, lo que representa un importante capital también económico para la ciudad. Ese patrimonio seguirá existiendo en el 2050 e incluso será completado con las futuras nuevas construcciones de carácter histórico de los próximos años. La capacidad futurista de una ciudad no solo radica en cuidar su herencia, sino también en honrar el espíritu que la engendró en su día. El Barroco se caracterizaba por una tendencia hacia lo autocrático y la demostración de poder que aún hoy impresiona y al que se deben muchos edificios de Potsdam. Para hacer realidad ese estilo en su día fue necesario transformar muchas construcciones anteriores o simplemente derribarlas. Hoy no podemos ni queremos permitirnos tales gestos de superioridad ni sus implicaciones siempre destructivas que tuvieron lugar en el pasado, pero menos por debilidad que por apreciación de su valor y por responsabilidad. Y, sin embargo, una ciudad patrimonio cultural de la humanidad, que desee seguir siéndolo, no puede limitarse al simple cuidado y administración de su herencia cultural. Tiene que permitir también la expresión arquitectónica de su devenir y su presente, así como su visión de un futuro digno de ser vivido. Esa es la razón por la que hemos propuesto por ejemplo la nueva construcción, arquitectónicamente exigente, de un Science Center de energía positiva para Potsdam, en una extensión nada insignificante del término «medidas generales». En particular la construcción de viviendas en los últimos años en Potsdam ha permitido el surgimiento de tipos de casas y aglomeraciones que representan todo menos una cultura arquitectónica. Si se pregunta a los implicados, entonces solo se ha construido lo que el cliente deseaba o estaba dispuesto a pagar. Si Potsdam continúa por ese camino, y teniendo en cuenta la tendencia del crecimiento de la población, en el año 2050 habrá perdido la oportunidad de acercar siquiera su actividad arquitectónica actual al nivel de la de su pasado. Se convertirá en una herencia marchita y vergüenza de su magnífico pasado por la barbarie de esas nuevas construcciones. Su capacidad de atraer a más turistas es algo que puede dudarse.

A nuestro parecer es más prometedor aprovechar la perspectiva estratégica de una *Low Carbon City* hasta el 2050, para subrayar el carácter arquitectónicamente innovador de la nueva flota de edificios que sea creada hasta entonces también a través de una cultura estéticamente exigente. Nuestras conversaciones con los representantes del sector de la vivienda muestran que eso no tiene que implicar necesariamente que Potsdam solo quiera permitirse nuevos habitantes ricos. Forma parte de la responsabilidad social de quienes toman las decisiones en una ciudad tener presente la evolución de los precios de los combustibles fósiles a medio y largo plazo. Que la hipótesis del *Peak Oil* se produzca ya en el 2011 o no antes del 2015 —cuestión que actualmente produce una discusión muy controvertida— es algo irrelevante para la planificación a largo plazo. Hasta el 2050 los combustibles fósiles se encarecerán considerablemente según todas las previsiones, solo ya por el crecimiento desproporcionado de la demanda en los países emergentes. Para proteger a los ciudadanos frente a las masivas consecuencias de ese desarrollo es necesario reducir la demanda de energía calorífica tanto como el consumo de electricidad de la flota de edificios de Potsdam. Y el sector de nueva construcción está predestinado para manifestar lo que Potsdam desea en el ámbito político climático.

En el 2050 el motor accionado por combustibles fósiles será en las calles ya solo un modelo en vías de extinción, si es que aún existe. Solo para no perder las actuales inversiones nada despreciables en investigación y desarrollo (también estatales), los consorcios automovilísticos ampliarán claramente el porcentaje de motores eléctricos (ya sean híbridos o no). Combinado con un suministro eléctrico de base regenerativa, esto pondrá la primera piedra para que el transporte individual motorizado desempeñe también en el 2050 un papel sostenible en materia de transporte en la capital del Land. Las compañías de transportes se habrán transformado, así lo esperamos, en una sociedad de la movilidad cuya flota integrará bicicletas, si es necesario vehículos eléctricos de alquiler de diferentes tamaños y funcionalidades y una oferta de sustitución y compensación. Hacer calcular las emisiones personales restantes e inevitables con el móvil durante el viaje en autobús y poder decidir online sobre posibles opciones de compensación vía operaciones bancarias electrónicas serán seguramente prácticas habituales en el Potsdam del 2050. Técnicamente ya se puede en la actualidad. La infraestructura de transportes de la ciudad reflejará esa mezcla multimodal también mediante una merma de los privilegios del coche, tanto a nivel espacial como en el sistema de regulación. Se multiplicarán los recorridos en bicicleta y a pie y el revalorizado verde y azul urbanos lo hará aún más atractivo. Innovadores proyectos de venta al por menor facilitarán esa transformación de la movilidad.

El suministro energético de Potsdam encontrará hasta el 2050 un sistema de calor a distancia concentrado y ampliado como herencia histórica. No obstante, la demanda de calor de los edificios, claramente menor, aún pondrá el tema del *Downsizing* en la orden del día. Para ello será de gran ayuda que el porcentaje de energías renovables en la red aumente claramente hasta el 2050. También las soluciones isla de los años siguientes al 2010 habrán adquirido un nuevo carácter, convirtiéndose en puntos nodales de un suministro de energía descentralizado. Todo ello no significa que la WEP sea historia en el 2050. Como proveedora de electricidad renovable (quizás incluso suprarregional) y calor renovable para las áreas de calor a distancia seguirá conservando una considerable importancia.

Los estilos de vida de los/las habitantes de Potsdam en el año 2050 es quizás menos previsible que el futuro tecnológico. Cabe esperar que el cambio climático y la protección del clima sean una parte evidente y en cierto modo también no preocupante de los estilos de vida en la ciudad. Y cuando haya conseguido reducir la *Urban Carbon Footprint* de la ciudad al (máximo) de 2,5 t planteado actualmente podrá reclinarsse más relajada en lo que al tema del clima se refiere y afirmar: Potsdam ha puesto su parte, ha hecho sus deberes y puede dedicarse a algo nuevo. Hasta entonces aún falta mucho por hacer.

Bibliografía

- URS Deutschland GmbH (2010): Klimaschutz in Lübeck. Integriertes Rahmenkonzept, in:
http://umweltschutz.luebeck.de/files/Hauptdokument_Klimaschutzkonzept_Final_mai_Mai_10.pdf. 30 de septiembre de 2010
- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009a):
Klimaschutzkonzeption Mannheim 2020. o. O.
- Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU) (2009b):
Klimaschutzkonzept 2020 für die Stadt Münster. Endbericht, in:
<http://www.muenster.de/stadt/umwelt/pdf/klimaschutzkonzept2020.pdf>. 30 de septiembre de 2010
- Öko Institut e.V. (2004): Kommunale Strategien zur Reduktion der CO₂-Emissionen um 50 % am Beispiel der Stadt München