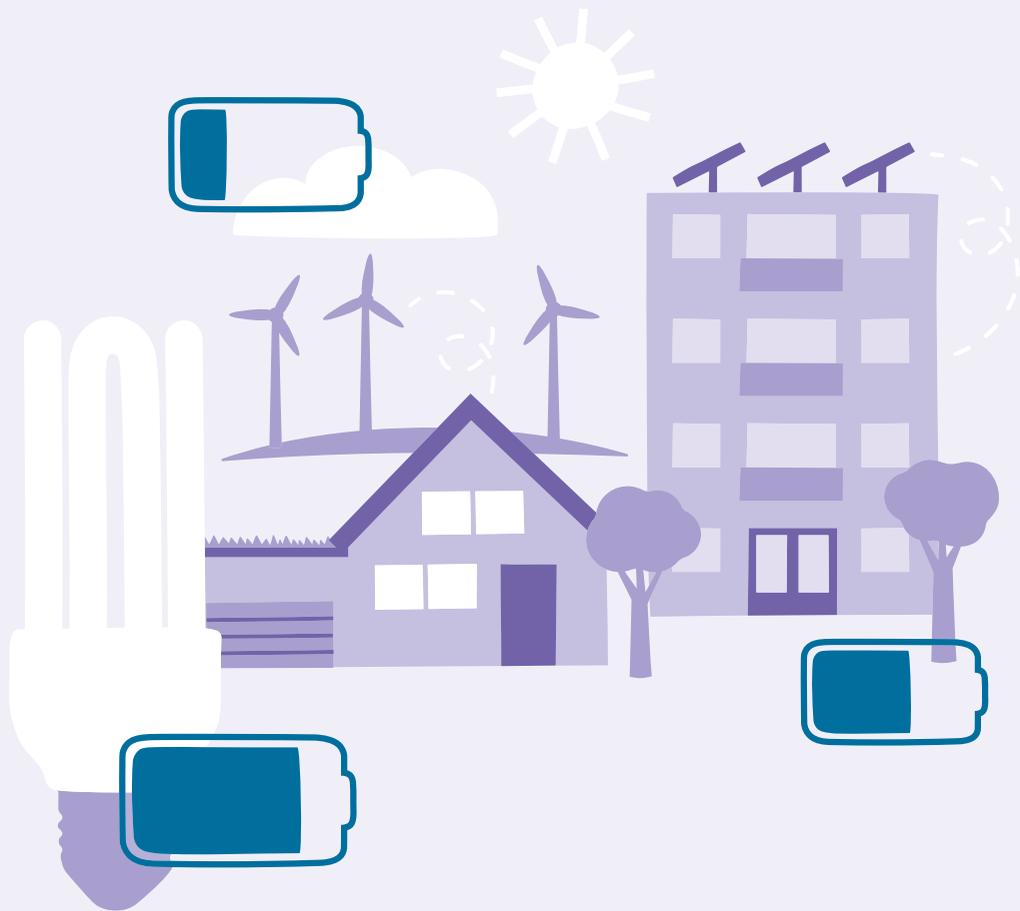


C3 → Das Handlungsfeld Energie und Gebäude





Dekarbonisierung des Gebäudebestands

Maßnahmentyp: Informieren und Öffentlichkeitsarbeit

Ziel der Maßnahme

Ziel ist es, für die Sanierung von Gebäuden höhere energetische Standards zu erreichen, als sie im Gebäudeenergiegesetz (GEG) vorgeschrieben sind. Darüber hinaus soll die Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien erfolgen.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Gebäude weisen ein sehr großes Einsparpotenzial hinsichtlich ausgestoßener Treibhausgase auf. Durch Energieberatungen, Informationskampagnen sowie den Ausbau von Personalressourcen innerhalb der Verwaltung sollen diese Potenziale ausgeschöpft werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

Energie- und Bauberatung

- Einrichtung von Energieberatungsstellen für Hauseigentümer*innen und Mieter*innen mit den Schwerpunkten Gebäudesanierung, Stromsparen, Erneuerbare Energien, Heizungserneuerung und ökologische Baustoffe
- Passende Informationsmaterialien zur Verfügung stellen

Kampagnen und Aktionstage

- Informationskampagnen und Aktionen mit Beteiligung der Bürger*innen
- Planung von Ausstellungen in öffentlichen Gebäuden mit Publikumsverkehr

Ressourcen und Kompetenz

- Einrichtung eines Handwerksportals mit Handwerker*innen, die im Bereich ökologisches Sanieren – Gebäudehülle und Heizung – Kompetenzen vorweisen können
- Ausbau der Personalressourcen im Bereich Energieberatung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Öffentliche Verwaltung

Weitere Akteure

- Energieagenturen
- Handwerkskammer
- Schornsteinfeger*innen
- Architekt*innen und Bauingenieur*innen

Zielgruppen

- Hauseigentümer*innen
- Wohnungsbaugesellschaften

Aufwand



Interne Anschubkosten

Für Personal – zur Durchführung von Beratungen



Investitionskosten

Gering bis mittel – für die Erstellung von Informationsmaterialien

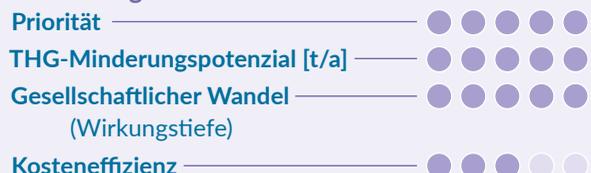
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Umwelt- und Energiemanagement sowie Energie-Controlling in Betrieben (ME12)
- Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien (ME13)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Informationen (Apps, Onlinemedien, Broschüren) stehen zur Verfügung
- Anzahl von und Resonanz zu durchgeführten Kampagnen und Aktionen
- Anzahl in Anspruch genommener Beratungen zum Thema Energieeinsparung

Bewertung der Maßnahme





Treibhausgasneutrale Stadt- und Bebauungsplanung

Maßnahmenart: Ordnungsrecht

Ziel der Maßnahme

Klimaneutrale Bauweisen – inklusive energetischer Anforderungen der Gebäude und verwendeter Baumaterialien – sollen in der Bauleitplanung verankert werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen der Ausweisung von Neubaugebieten sollte die Treibhausgasneutralität der Bebauungs-, Vorhabens- und Erschließungspläne für die Kommune an erster Stelle stehen. Dabei sind Nutzungsmischung, kompakte Strukturen und quartiersbezogene Zentrenkonzepte notwendige Voraussetzungen für Urbanität, da sie zur verbesserten Erreichbarkeit und Erschließung beitragen. Eine verträgliche Dichte und ausgewogene Mischung ermöglichen kurze Wege und leisten einen Beitrag zur Reduktion sowohl des motorisierten Individualverkehrs (MIV) als auch der Emissionen.

Bei der Stadt- und Bebauungsplanung sind zu berücksichtigen:

- Wesentliche energierelevante Faktoren im Bebauungsplan: hohe Kompaktheit, passive und aktive Solaroptimierung, Südausrichtung der Baukörper mit sommerlichem Hitzeschutz
- Passivhausstandard, Nutzung ökologischer Baustoffe, gute Erschließbarkeit für Nahwärme, Nutzung Erneuerbarer Energiequellen, zum Beispiel Solarpflicht, und Regenwassernutzung

Bei der Umsetzung der Ziele sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Konsens innerhalb der Verwaltung sowie zwischen Verwaltung und Kommunalpolitik
- Qualitätssicherung durch sachkundige Begleitung des Vorhabens
- Frühzeitige Information und Beratung von Investor*innen, Planer*innen und Bauherr*innen

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Festlegung von Anforderungen zur Kompaktheit und Gebäudeausrichtung in Bebauungsplänen
- Verpflichtung zu hohen Effizienzstandards bei Neubauten in städtebaulichen Verträgen
- Festlegung einer Photovoltaik-Nutzungspflicht für neugebaute Wohn- und Nichtwohngebäude über städtebauliche Verträge und den Bebauungsplan
- Umsetzung und Überprüfung der Qualitätssicherung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Stadtentwicklungsamt
- Hochbau- und Liegenschaftsamt

Zielgruppen

- Investor*innen
- Planer*innen
- Bauherr*innen

Aufwand



Finanziell

Für Personal zur Qualitätssicherung und Information



Zeitlich

- Erhöht – für die Stadtverwaltung, zum Beispiel im Stadtentwicklungsamt
- Außerdem zu beachten:
 - Koordinations- und Überzeugungsaufwand in der Verwaltung
 - Koordination und Harmonisierung unterschiedlicher Interessen verschiedener Akteure

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Förder- und Finanzierungsmechanismen für Erneuerbare Energien (ME11)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anzahl der Beratungen
- Anzahl der Objekte, die die Vorgaben umgesetzt haben

Bewertung der Maßnahme

Priorität _____ ●●●●●●●●

THG-Minderungspotenzial [t/a] _____ ●●●●●●●●

Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe) _____ ●●●●●●●●

Kosteneffizienz _____ ●●●●●●●●



Förderprogramme und Finanzierung für Gebäude (Bestand und Neubau)

Maßnahmentyp: Finanzieren

Ziel der Maßnahme

Es sollen zusätzliche Fördermittel zur Verfügung gestellt werden. Damit soll der Anreiz erhöht werden, Treibhausgasneutralität im Gebäudebereich – Bestand und Neubau – zu erreichen.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Die Förderprogramme sollen den Zielgruppen helfen, eine eventuelle Finanzierungslücke zu füllen, und ihnen attraktive Impulse geben. Zu unterscheiden sind Förderungen für Neubauten, Gebäudebestand und Objektversorgung.

Mögliche Ziele

- Übertreffen gesetzlicher Mindestanforderungen beziehungsweise der üblichen Praxis
- Realisierung von qualitativ hochwertigen Sanierungen und hochwertigem Bauen
- Nutzung nachhaltiger Baustoffe für Dämmung und Neubau
- Verkürzung des Sanierungszyklus im Gebäudebestand und in der Objektversorgung
- Sicherung nachhaltiger Einsparung von Heizenergie
- Umstellung der Wärmeversorgung des Gebäudes auf Erneuerbare Energien

Zusätzliche Anreizmethoden

- Unterschiedliche Förderhöhen je nach erreichter Treibhausgasreduktion
- Zusatzbonus für innovative Maßnahmen wie Passivbau
- Thermografische Aufnahme des Gebäudebestands, um Schwachstellen zu erkennen, ein „Krisengefühl“ zu wecken und entsprechend gezielt sanieren zu können
- Auszeichnung gut gelungener Umsetzungen im Gebäudebestand

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Potenzialanalyse in der Kommune: Anteil von Altbau, jährlicher Neubau, Gebäudetypologie
- Festlegung von Voraussetzungen und Höhe der Förderung, zum Beispiel Mindest- oder Standardwerte bei der Treibhausgasreduktion
- Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere mit Blick auf Investor*innen und Besitzer*innen

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune

Weitere Akteure

- Handwerkskammer
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Zielgruppen

- Gebäudeeigentümer*innen

Aufwand

Der gesamte Prozess kann auf eine Dauer von zwei bis vier Jahren angelegt werden.



Finanziell

Bereitstellung von Fördermitteln

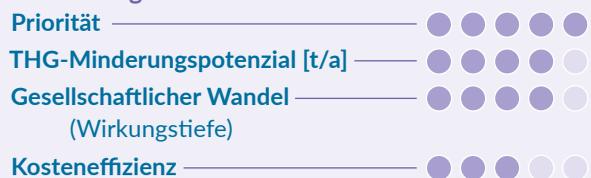
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Förder- und Finanzierungsmechanismen für Erneuerbare Energien (ME11)
- Branchenspezifische Informations- beziehungsweise Energieeinsparungskampagnen (ME14)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anzahl der geförderten Projekte
- Höhe der Finanzierung
- Minderung von Treibhausgasen

Bewertung der Maßnahme





Netzwerkbildung für Fachkräfte im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren

Maßnahmentyp: Flankieren

Ziel der Maßnahme

Für Fachkräfte im Bereich energieeffizientes Bauen und Sanieren soll ein Netzwerk initiiert werden, um ihre Fachkompetenz im Bereich ökologische und energetische Gebäudesanierung zu erweitern.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Mit der Maßnahme soll der Tendenz Rechnung getragen werden, dass durch Fachkräftemangel zunehmend Sanierungen nicht optimal geplant und umgesetzt werden können. Infolgedessen verringert sich der Handlungsspielraum für die Dekarbonisierung des Gebäudebestands (vgl. UBA 2020). Die Fachkräfte des Netzwerks sind über eine Internetseite erreichbar und folgen einem gemeinsamen Kodex. Ihre regelmäßige Information und Weiterbildung schafft die Grundlagen für die Umsetzung wirtschaftlicher Klimaschutzmaßnahmen.

Ziele des Netzwerks

- Informations- und Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen
- Bündelung von Aktivitäten, Angeboten und Kompetenzen
- Ausschöpfen der Energiesparpotenziale
- Bedarf an energieeffizientem Bauen und Sanieren erkennen, fördern und bedienen
- Fortbildung der Mitglieder des Netzwerks
- Unterstützung der Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen
- Präsentationsmöglichkeit für innovative Bauobjekte

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Die Kommune regt durch Kontakt mit lokalen Akteuren die Gründung eines Netzwerks an
- Verabschiedung einer Erklärung, in der sich die Mitglieder zur Einhaltung von Beratungs- und Gütestandards verpflichten
- Entwicklung einer Plattform für das Netzwerk sowie einer Liste der Mitglieder
- Initiierung der Qualifizierungsinitiative
- Inhaltliche Vorbereitung und Erarbeitung des Qualifizierungsangebots
- Durchführung der Qualifizierungsmaßnahme sowie Evaluation und Reflexion der Qualifizierung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune: Initiierung des Netzwerks und eventuelle Bereitstellung der Internetplattform

Weitere Akteure

Mitglieder des Netzwerks:

- Kommunalpolitik
- Stadtwerke
- alle Akteure des Bausektors
- Kreditinstitute

Zielgruppen

- Mitglieder des Netzwerks
- Bürger*innen

Aufwand



Finanziell

Für Personal zur Leitung und Moderation des Netzwerks sowie für die Planung von Veranstaltungen oder Fortbildungen



Zeitlich

Gering – für Initiierung des Netzwerks und Betreuung der Internetseite



Fördermöglichkeiten

Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke

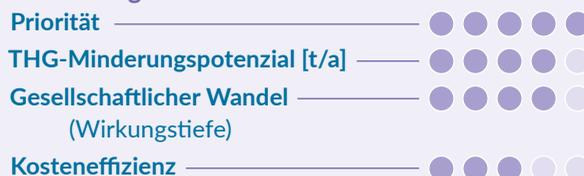
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Förder- und Finanzierungsmechanismen für Erneuerbare Energien (ME11)
- Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien (ME13)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anzahl der Austauschtreffen und Weiterbildungen
- Anzahl der Mitglieder und Größe des Netzwerks

Bewertung der Maßnahme





Vermeidung und Verwertung von Bauabfällen durch Ansätze der Kreislaufwirtschaft

Maßnahmentyp: Ordnungsrecht

Ziel der Maßnahme

Die Ansätze der Kreislaufwirtschaft sollen im Bausektor auf kommunaler Ebene implementiert werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Der Bausektor gehört zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftssektoren: 2018 fielen etwa 219 Millionen Tonnen Bauabfälle an – und machten damit mehr als die Hälfte des Gesamtabfallaufkommens in Deutschland aus. Um die durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz festgelegten Ziele zu erreichen, müssen Bauabfälle dringend reduziert und wiederverwertet werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Durchsetzung ökologischer Bauweise mit sparsamer Inanspruchnahme von Flächen, Rohstoffen und Energie
- Dokumentation der Lebenszyklen von in Gebäuden verbauten Materialien bei großen öffentlichen Neubauvorhaben und bei selektivem Rückbau, zum Beispiel in einem Gebäudepass
- Umsetzung eines ökologischen Beschaffungswesens im öffentlichen Sektor für Bauleistungen und Produkte
- Durchsetzung von bauspezifischen Abfall- und Logistikkonzepten bei Großprojekten
- Nutzung der Rücknahmesysteme für Verpackungen sowie der Einsatz von Mehrwegsystemen
- Optimierung der sortenreinen Getrennsammlung von Abfällen auf Baustellen und deren anschließende stoffliche Verwertung
- Energieeffizienzsteigerung bei der Verwertung von organischen Abfällen, insbesondere bei Holz
- Optimierung und Ausbau der Abfallberatung
- Aufbau einer länderübergreifenden Bilanzierung für stoffstrombezogene Abfalldaten der gewerblichen Vorbehandlungsanlagen

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune

Weitere Akteure

- Entsorgungsbetriebe
- Wohnungsbaugesellschaften
- Bauunternehmen

Zielgruppen

- Private und gewerbliche Bauherr*innen

Aufwand



Zeitlich

Hoch – das Thema Kreislaufwirtschaft beim Bau ist noch relativ neu; Veränderungen der Denkweise im Bereich Abfall und Bau müssen angestoßen werden

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Einführung eines Gebäudepasses
- Reduktion der Abfallmengen
- Tonnen wiederverwendeter Baustoffe

Bewertung der Maßnahme

Priorität ————— ● ● ● ● ●

THG-Minderungspotenzial [t/a] ——— ● ● ● ● ●

Gesellschaftlicher Wandel ————— ● ● ● ● ●
(Wirkungstiefe)

Kosteneffizienz ————— ● ● ● ● ●



Entwicklung und Angebot von Energiedienstleistungen und Optimierung der (institutionellen) Beratungsstrukturen

Maßnahmentyp: Informieren und Öffentlichkeitsarbeit

Ziel der Maßnahme

Mithilfe von E-Dienstleistungen sollen private, öffentliche und privatwirtschaftliche Energieendverbraucher*innen zum Thema energieeffiziente Technologien informiert werden, sodass die Zielgruppe zu Investitionsmaßnahmen im Bereich Sanierung und Modernisierung animiert wird.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Energiebezogene Dienstleistungen, auch E-Dienstleistungen, sollen dafür sorgen, Hemmnisse für Investitionen in energieeffiziente Technologien durch private, öffentliche und privatwirtschaftliche Energieendverbraucher*innen zu überwinden. Ein typischer Grund für zurückhaltendes Agieren ist neben einem geringen Informationsstand unter Verbraucher*innen auch die lange Amortisationszeit bei Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. E-Dienstleistungen kompensieren vorhandene Defizite und fördern Investitionen, die die höchste Wirtschaftlichkeit mit maximaler Einsparung und Nutzungseffizienz kombinieren.

Dazu müssen Energieversorgungsunternehmen (EVU) durch die Umstellung und Erweiterung der Unternehmensbereiche in Energiedienstleistungsunternehmen (EDU) überführt werden. Ziel ist es, den Verkauf bloßer Energieträger durch ein Angebot von Dienstleistungen rund um Strom, Wärme und Kälte zu ergänzen und dabei die jeweils ökologisch und ökonomisch günstigsten Techniken und Energieträger einzusetzen. Unterschieden werden:

- Beratungsangebote und Dienstleistung
- Serviceangebote und Dienstleistung, die über eine Beratung hinausgehen, wie die technisch-organisatorische Anlagenbetreuung
- Anreizprogramme und Finanzierungsangebote für Kund*innen
- Dienstleistungen, die Finanzierung und Anlagenbetreuung vereinen
- Qualifizierungsprogramme

Durch die Erweiterung des Leistungsangebots werden die Erlöse der EVU von deren Energieverkauf entkoppelt und die Interessenkonflikte zwischen EVU und Klimaschutzziele abgebaut, was zum Erhalt und zur Belebung regionaler Wertschöpfungspotenziale und einer stärkeren Kundenbindung beiträgt.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

1. Entwicklung eines vollständigen Angebotsspektrums für Dienstleistungen:
 - Durchführung von Sparpotenzialstudien zur Ermittlung der Kosten, Analyse von Hemmnissen und Definition von Einsparzielen, Anpassung der Energielieferverträge an Klimaschutzziele
 - Entwicklung von Beratungsangeboten, etwa die bundesweite Initiative Stromsparmcheck, Strompass Haushalt oder individuelle Stromsparberatung für finanziell schwache Haushalte
 - Entwicklung von Serviceangeboten, die über eine Beratung hinausgehen, zum Beispiel technisch-organisatorische Anlagenbetreuung, Durchführung der Lichtplanung für Gebäude, Ausleihe von Geräten, Entwicklung moderner Messverfahren
 - Entwicklung von Anreizprogrammen und Finanzierungsangeboten für Kund*innen mit Blick auf Tarifgestaltung, Lieferverträge, Contracting, Zertifikate, Prämien, Fonds
 - Entwicklung idealer Angebotsformen, zum Beispiel personalisiertes E-Portal im Internet, reale und virtuelle Energieinfobörse, interaktives Energiemanagement, Webportal für Industriekunden
 - Regelmäßige Evaluierung jeder Einzeldienstleistung hinsichtlich ihrer Effektivität; laufende Verbesserung des Angebots
 - Zielgruppenspezifische Vermarktung der einzelnen Dienstleistungsprodukte, beispielsweise durch Infomaterialien und -veranstaltungen sowie Wettbewerbe, und proaktives Werben um potenzielle Kund*innen
2. Bündelung aller Aktivitäten in einem gut erreichbaren Zentrum
3. Beteiligung an regional vorhandenen Netzwerken für Dienstleister und Hersteller – dabei möglichst mit der Funktion als „Navigator“
4. Ausbau und Pflege strategischer Partnerschaften und Kooperationen mit Herstellern, Handwerksbetrieben und anderen Akteuren
5. Engagement bei der Qualifizierung von Marktpartnern
6. Vermittlung und Inanspruchnahme von Fördermöglichkeiten

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*r/Initiator*in

- Kommune als Initiatorin, Katalysatorin und Lenkerin

Weitere Akteure

- Energieversorgungs- beziehungsweise Energiedienstleistungsunternehmen, zum Beispiel im industriellen Bereich

Zielgruppen

- Private, öffentliche und privatwirtschaftliche Energieendverbraucher*innen

Aufwand



Finanziell

Erhöht – bei der Einrichtung von Strukturen und Förderung



Zeitlich

Mittel – für Beratung

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Information und Beteiligung der Bürger*innen und Haushalte (ME15)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anzahl der Beratungsangebote und Beratungen
- Anzahl der Anreizprogramme
- Höhe der Finanzierung

Bewertung der Maßnahme

Priorität ————— ● ● ● ● ● ●

THG-Minderungspotenzial [t/a] ————— ● ● ● ● ● ●

Gesellschaftlicher Wandel ————— ● ● ● ● ● ●
(Wirkungstiefe)

Kosteneffizienz ————— ● ● ● ● ● ●



Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung

Maßnahmentyp: Ordnungsrecht

Ziel der Maßnahme

Auf Basis Erneuerbarer Energien soll eine strategische Wärmeplanung entwickelt werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Der Anteil Erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebedarfs beträgt in Deutschland etwa 15 Prozent. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen, muss ihre Nutzung im Wärmebereich ausgebaut werden. Fernwärme leistet bereits jetzt einen wichtigen Beitrag zu einer sicheren Wärmeversorgung mit regionaler Wertschöpfung. Allerdings wird diese leitungsgebundene Wärmeversorgung in Deutschland überwiegend mithilfe fossiler Brennstoffe erzeugt. Aus diesem Grund müssen Wärmenetze effizienter werden und auf Erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umgestellt werden. Eine strategische Wärmeplanung bietet eine sehr gute Grundlage für die Dekarbonisierung der Wärmenetze und den Betrieb von neuen Netzen auf Basis Erneuerbarer Energien.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Ausbau der Personalressourcen zur Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung
- Einrichtung einer zentralen Koordinierungsstelle, beispielsweise als Stabsstelle in der Verwaltung
- Treffen klimaschutzbezogener Regelungen für die städtebaulichen Planungen im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung und für Sanierungs-, Entwicklungs- und Umbaumaßnahmen der Stadterneuerung, ermöglicht durch die Novellierung des Baugesetzbuchs (BauGB) 2011
- Städtebauliche Verträge auf Quartiersebene vereinbaren, um auf die Wärmeversorgung eines Quartiers Einfluss zu nehmen, da diese nicht an den Festsetzungskatalog des §9 BauGB gebunden sind
- Auflösung hemmender gesetzlicher Regelungen auf Bundes- und Landesebene zur Gestaltung der integrierten Wärmeplanung, beispielsweise kann zur Erleichterung der Datenerhebung eine verpflichtende Datenbereitstellung für Energieversorger, Schornsteinfeger*innen oder öffentliche Stellen eingeführt werden
- Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung mit Informationen zu aktuellen Wärmenetzen, kurzfristigen Entwicklungen der Vorranggebiete für Wärmenetze und langfristigen Ausbauplänen
- Vortreiben der Wärmeplanung mit regelmäßigen Treffen und einem jährlichen Monitoringbericht
- Kontrahierungszwang für Neubauten und Bestandsgebäude bei größeren Sanierungsmaßnahmen
- Sukzessive Abschaltung der Gasnetze, sobald Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energiequellen verfügbar ist und keine geschützten Gaskund*innen mehr vorhanden sind

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune – insbesondere Hochbauamt und Amt für Stadtplanung und Umwelt

Weitere Akteure

- Stadtwerke
- Energieversorger

Zielgruppen

- Bürger*innen

Aufwand



Finanziell

Langfristig – für Personal zur Durchführung des Projekts

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Erneuerbare Energiewärme für Wärmenetze im Bestand und Neubau (ME8)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Schaffung der Rahmenbedingungen zur Erstellung des Wärmeplans
- Fertigstellung des Wärmeplans

Bewertung der Maßnahme

Priorität _____ ●●●●●

THG-Minderungspotenzial [t/a] _____ ●●●●●

Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe) _____ ●●●●●

Kosteneffizienz _____ ●●●●●



Erneuerbare Energiewärme für Wärmenetze im Bestand und Neubau

Maßnahmentyp: Ordnungsrecht

Ziel der Maßnahme

Bestehende und neugebaute Wärmenetze sollen zu einhundert Prozent mit Erneuerbaren Energien versorgt werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Der Anteil Erneuerbarer Energien liegt beim Wärmebedarf bei lediglich 15 Prozent. Solar- und Geothermie sowie Wärmepumpen sind bei der Bereitstellung von Wärme weiterhin Randtechnologien: Der Großteil von Wärme aus Erneuerbaren Energien wird mithilfe von Biomasse hergestellt, überwiegend aus Holz. Rund acht Prozent der Heizenergie kommen als Fernwärme in die Häuser. Ihre Erzeugung basiert in Deutschland überwiegend auf der Nutzung fossiler Brennstoffe. Aus diesem Grund müssen Wärmenetze effizienter werden und auf Erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umgestellt werden.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Die Wärmeplanung beginnt idealerweise mit einer Zieldefinition durch den Rat der Kommune: Eventuell lässt sich das Ziel aus bereits vorliegenden Klimaschutzkonzepten ableiten. Ist kein Klimaschutzkonzept vorhanden, sollte ein Leitbild entwickelt werden, das von der Ratsmehrheit getragen wird.
- Erstellen von Transformationsplänen für bestehende Fernwärmenetze
- Erstellen von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze aus Erneuerbaren Energien
- Potenzialermittlung der Abwärmenutzung aus Industrie, Gewerbe und Abwasser
- Aufbau verschiedener Wärmenetze aus Erneuerbaren Energien zur Nutzung der lokalen Energiepotenziale: Umweltwärme aus Erdreich, Wasser, Umgebungsluft und Biomasse
- Aufbau eines Niedertemperaturnetzes auf Basis von Solarthermie
- Kontrahierungszwang für Neubauten und bei größeren Sanierungsmaßnahmen von Bestandsgebäuden
- Integration Erneuerbarer Energien bei der Umstellung und Erweiterung des vorhandenen Fernwärmenetzes vorantreiben und beschleunigen

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommunen

Weitere Akteure

- Stadtwerke
- Energieversorger

Zielgruppen

- Bürger*innen

Aufwand



Finanziell

Langfristig – für Personal zur Durchführung des Projekts

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung (ME7)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anteil der Erneuerbaren Energien im Fernwärmenetz

Bewertung der Maßnahme

Priorität ————— ● ● ● ● ●

THG-Minderungspotenzial [t/a] ————— ● ● ● ● ●

Gesellschaftlicher Wandel ————— ● ● ● ● ●
(Wirkungstiefe)

Kosteneffizienz ————— ● ● ● ● ●



Kommunale Stromnetzübernahme bei auslaufenden Konzessionsverträgen

Maßnahmentyp: Flankieren

Ziel der Maßnahme

Das Stromnetz soll bei auslaufenden Konzessionsverträgen übernommen werden, um die Einflussnahme der Kommune in diesem Bereich wiederzuerlangen.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Eine Kommunalisierung des Netzbetriebs dient mehreren Zielen: Neben der Durchsetzung von Gemeinwohlinteressen geht es auch um die Wahrung respektive Wiedererlangung des kommunalen Einflusses auf die Infrastruktur und Energieversorgung in der Region und vor Ort. So können Arbeitsplätze erhalten oder geschaffen und kann die Entwicklung neuer standortrelevanter Geschäftsfelder gewährleistet werden, was zu einer Stärkung der regionalen Wertschöpfung führt. Wirtschaftlich erfolgreiche Betriebe können zudem in die kommunale Gesamtstrategie integriert werden und sowohl Gewerbesteuer als auch Rendite der gesamten energiewirtschaftlichen Aktivitäten fließen fortan an die Eigentümerkommune. Damit trägt die Kommune zur Finanzierung ihrer Selbstverwaltungsaufgaben und der ihr von Bund und Land übertragenen Aufgaben bei. Zusätzlich kann die Kommune auf diese Weise Einfluss auf die Preisgestaltung nehmen, eine sichere Ver- und Entsorgung gewährleisten und den Umbau der Energieversorgung im Sinne der Anforderungen des Klimaschutzes steuern.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Prüfung der Handlungsoptionen aus Sicht der Kommune, mögliche Kriterien sind:
 - Profitabilität
 - Einfluss auf die Kommunalentwicklung
 - Mitgestaltung von Produkt- und Preispolitik
 - Gewährleistung des steuerlichen Querverbands
 - Akzeptanz der Bürger*innen
- Prüfung spezifischer Erfolgsfaktoren, zum Beispiel:
 - rechtliche Machbarkeit
 - Siedlungs-, Energienetz- und Kundenstruktur
 - Höhe des Netzkaufpreises und dessen Refinanzierung durch Netznutzungsentgelte
 - vorhandene Unternehmensstrukturen
- Klärung weiterer wichtiger Aspekte:
 - Lässt sich das Netz vom jetzigen Betreiber kaufen?
 - Was ist ein angemessener Kaufpreis?
 - Wie soll der künftige Netzbetrieb gestaltet werden?
 - Welche Rolle hat die Kommunalaufsicht?
 - Soll die Übernahme eigenständig oder mit einem strategischen Partner erfolgen, wie zum Beispiel einem kommunal orientierten Partner oder Energiekonzern?
 - Welche ökonomischen Risiken sind mit dem Netzbetrieb verbunden?
 - Können mit der Kommunalisierung des Netzbetriebs weitere Aktivitäten verknüpft werden?

- Strategische Vorbereitung und Kommunikation auf allen Ebenen und für alle Akteure und Stakeholder samt Bürgerschaft
- Übernahme des Netzbetriebs und Übertragung auf kommunale Aufgabenträger

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune

Weitere Akteure

- Netzbetreiber
- Strategische Partner

Zielgruppen

- Kommune
- Bürger*innen

Aufwand



Finanziell

Abhängig von Größe und Umfang des Netzes

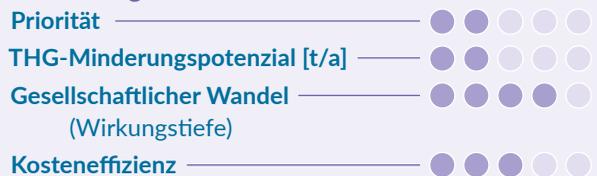
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Entwicklung und Angebot von Energiedienstleistungen und Optimierung der (institutionellen) Beratungsstrukturen (ME6)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Übernahme des Netzbetriebs und Übertragung auf kommunale Aufgabenträger

Bewertung der Maßnahme





Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien

Maßnahmentyp: Flankieren

Ziel der Maßnahme

Innerhalb der kommunalen Grenzen sollen Vorranggebiete für die Nutzung Erneuerbarer Energien identifiziert und ausgewiesen werden. Die finanzielle Beteiligung von Bürger*innen und Investor*innen soll ebenfalls forciert werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Die Ergebnisse von Energiepotenzialanalysen sind Grundlage der kommunalen Maßnahmenkonzipierung und Steuerung der räumlichen Entwicklung. Sie sollen zur Auswechslung fossiler Energieträger beitragen.

Es ist Aufgabe der Kommunen, das standortspezifische theoretische, technische und wirtschaftliche Potenzial der Erneuerbaren Energien innerhalb ihrer Grenzen zu ermitteln. Ebenso können im Flächennutzungsplan explizit Flächen für Erneuerbare Energien ausgewiesen werden, zum Beispiel für Freiraumsolaranlagen.

Fester Bestandteil und Ergebnis der Potenzialanalyse ist neben der Identifizierung auch die Ausweisung von Vorranggebieten und Idealstandorten: beispielsweise in Form einer Karte mit den Flächen der Kommune und deren Kategorisierung über Eignungsgrade für die jeweilige Technologie, wie ein Solarkataster, in dem alle relevanten Angaben wie Neigung, Ausrichtung, Gebäudehöhe und Statik erfasst sind.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Datenerhebung und -analyse zum Energieverbrauch und zum Bestand an Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Berechnung der Potenziale verschiedener Technologien – für jede Technologie sind bestimmte Messtechniken erforderlich, zum Beispiel Standortidentifizierung von Dachflächen für Solaranlagen im Stadtgebiet per Laserscanning durch ein Flugzeug
- SWOT-Analyse → *Kap. B2.4*: zur qualitativen Analyse von Stärken und Schwächen sowie zum Aufzeigen von Chancen und Risiken des Untersuchungsobjekts, um daraus Strategien und Maßnahmen abzuleiten
- Aufbau eines effektiven, auf Bürgerschafts- und Investor*innenbeteiligung basierenden Flächenmanagements, zum Beispiel zur Potenzialerschließung einer Flächenbörse oder von Bürgerkraftwerken
- Förderung der Bürger*innenbeteiligung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommunen
- Stadtwerke

Weitere Akteure

- Bürger*innen
- Investor*innen

Zielgruppen

- Bürger*innen
- Investor*innen

Aufwand



Finanziell

Gering bis mittel – zur Potenzialerschließung und abhängig von der Detailschärfe der Betrachtung



Zeitlich

Gering bis mittel – zum Aufbau eines effektiven Flächenmanagements

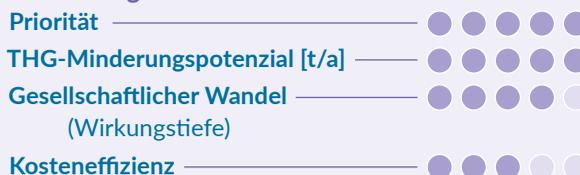
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Förder- und Finanzierungsmechanismen für Erneuerbare Energien (ME11)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Studie zur Potenzialanalyse
- Aufbau eines Flächenmanagements

Bewertung der Maßnahme





Förder- und Finanzierungsmechanismen für Erneuerbare Energien

Maßnahmentyp: Finanzieren

Ziel der Maßnahme

Für Erneuerbare-Energien-Anlagen sollen vielfältige Finanzierungsmöglichkeiten präsentiert werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Ein breites Spektrum an Finanzierungsmodellen ist die Voraussetzung für die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien in den Regionen.

Finanzierungsmodelle können nach ihrem Grad des kommunalen Eingriffs klassifiziert werden. Die Kommune kann dabei die Rolle der Betreiberin, Initiatorin, Unterstützerin oder Vermittlerin einnehmen. Ausführende Ebenen sind neben den Kommunen die Stadtwerke selbst, in einigen Modellen sind es Kooperationen mit lokalen Betrieben und Banken.

Die häufigsten fünf Modelle:

- Anlagenbetrieb durch die Kommune oder ein kommunales Unternehmen
- Erneuerbare-Energien-Contracting
- Finanzierungsmodelle von Kommune und Stadtwerken für Energieabnehmer*innen
- Bürgerkraftwerke und -energieanlagen
- Investitionsprojekte mit Bürger*innenbeteiligung

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

1. Anlagenbetrieb durch die Kommune oder ein kommunales Unternehmen

- Oft einhergehend mit Gründung einer kommunalen Betreibergesellschaft
- Anschubfinanzierung durch Eigenmittel oder Kredite
- Spätere Refinanzierung über eine Vergütung zur Strom einspeisung, Wärmeverkauf und Einsparung an Ausgaben für fossile Energien

2. Erneuerbare-Energien-Contracting

- Ein privatwirtschaftliches Unternehmen plant, errichtet, betreibt und finanziert die Anlage im Auftrag der Kommune
- Zur Amortisierung nimmt die Kommune über einen festgelegten Zeitraum die Energie zu einem festgelegten Preis ab

3. Finanzierungsmodelle von Kommune und Stadtwerken für Energieabnehmer*innen

- Tarifgestaltung
- Lieferverträge
- Fonds und Zuschüsse, zum Beispiel zum Ausbau des Ökostromvertriebs
- Ökostromtarifgestaltung und -bezug durch Zertifikate, Zuschüsse oder Systeme wie die Aktion Zukunftsent, die zur Finanzierung von Erneuerbare-Energien-Anlagen einen Aufschlag auf den Strompreis erhebt

4. Bürgerkraftwerke und -energieanlagen

- Bürger*innen gründen eine Betreibergesellschaft
- Finanzierung der Anlage in Form von Anteilen
- Ermöglicht Bürger*innen eine direkte Teilhabe und stärkt die lokale Wertschöpfung
- Die Kommune kann als Initiatorin fungieren und Flächen bereitstellen, zum Beispiel organisiert als Flächenbörse

5. Investitionsprojekte mit Bürger*innenbeteiligung

- Die Kommune schafft planungs- und genehmigungsrechtliche Voraussetzungen für Drittinvestition – als Kund*innenkapitalanlage für Erneuerbare-Energien-Projekte durch Finanzinstitute

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune
- Stadtwerke

Weitere Akteure

- Banken
- Lokale Betriebe

Zielgruppen

- Investor*innen
- Gegebenenfalls Bürger*innen und Unternehmen

Aufwand



Finanziell

Abhängig vom Finanzierungsmodell

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung (ME7)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Höhe des Finanz- und Förderrahmens

Bewertung der Maßnahme

Priorität ●●●●●○

THG-Minderungspotenzial [t/a] ●●●●○●

Gesellschaftlicher Wandel ●●●●●○

(Wirkungstiefe)

Kosteneffizienz ●●●●●○



Umwelt- und Energiemanagement sowie Energie-Controlling in Betrieben

Maßnahmentyp: Flankieren

Ziel der Maßnahme

Zwischen Kommunen und der örtlichen Wirtschaft sollen Kooperationen initiiert werden, um Betriebskosten zu senken und gleichzeitig natürliche Ressourcen zu schonen.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Mit der Einführung eines Energiemanagements oder -Controllings werden negative Umweltauswirkungen in Betrieben verringert, wovon Umwelt und Unternehmen gleichermaßen profitieren. Angesprochen sind produzierende Unternehmen, Dienstleister, Handwerksbetriebe und Sozialeinrichtungen.

Neben Einsparungen bei Kosten und Ressourcen liegt der Vorteil der Maßnahme auch in der Motivation der Mitarbeiter*innen.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Ausarbeitung und Festlegung der Organisationsstruktur und der detaillierten Abläufe innerhalb des Gesamtprojekts
- Festlegung der Verantwortlichkeiten
- Information und Öffentlichkeitsarbeit
- Durchführung des Projekts mit ersten Interessierten

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Unternehmen

Weitere Akteure

- Dienstleister
- Handwerksbetriebe
- Sozialeinrichtungen
- Beratungsdienstleister

Zielgruppen

- Unternehmen

Aufwand



Finanziell

Zur Umsetzung der Maßnahmen



Zeitlich

Hoch – zur Einrichtung arbeitsfähiger Strukturen

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Kommunale Stromnetzübernahme bei auslaufenden Konzessionsverträgen (ME9)
- Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien (ME10)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Anzahl der teilnehmenden Betriebe
- Evaluation der Einsparungen

Bewertung der Maßnahme

Priorität ● ● ● ● ●

THG-Minderungspotenzial [t/a] ● ● ● ● ●

Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe) ● ● ● ● ●

Kosteneffizienz ● ● ● ● ●



Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien

Maßnahmentyp: Technisch

Ziel der Maßnahme

Unternehmen sollen bei der Steigerung ihrer Energieeffizienz unterstützt werden, besonders mit Blick auf Technologien, die von allen genutzt werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

- Aufbau und Durchführung von Beratungsangeboten zu den Themen:
 - effiziente Beleuchtung
 - Lüftungsanlagen
 - Druckluftsysteme
 - Kälte- und Förderungstechnik
- Einrichtung von Angeboten zum kostengünstigen Einkauf durch Poolbildung
- Aufbau eines Informationssystems mit Benchmarking und Rückkopplung zur Erfolgskontrolle

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Entwicklung der Beratungskonzepte, jeweils inhaltlich gestuft nach Komplexität und abgestimmt mit anderen Maßnahmen
- Aufbau des Beratungspools, eventuell mit einem Jahr Vorlauf für die Qualifizierung
- Start und Evaluation
- Standardisierung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune

Weitere Akteure

- Unternehmen
- Stadtwerke
- Energiedienstleister

Aufwand



Finanziell

Mittel – für Anschubfinanzierung

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Erneuerbare Energiewärme für Wärmenetze im Bestand und Neubau (ME8)
- Potenzialanalyse und Flächenmanagement für Erneuerbare Energien (ME10)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Zahl der Beratungen allgemein
- Zahl der beratenen Unternehmen
- Evaluation der durchgeführten Energieeffizienzmaßnahmen

Bewertung der Maßnahme

Priorität ————— ● ● ● ● ●

THG-Minderungspotenzial [t/a] ——— ● ● ● ● ●

Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe) ——— ● ● ● ● ●

Kosteneffizienz ————— ● ● ● ● ●



Branchenspezifische Informations- beziehungsweise Energieeinsparkampagnen

Maßnahmentyp: Informieren und Öffentlichkeitsarbeit

Ziel der Maßnahme

Zur Energieeinsparung sollen für Betriebe branchenspezifische Konzepte erarbeitet werden.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Im Gegensatz zu einzelbetrieblichen Untersuchungen werden durch Branchenkonzepte branchentypische und übertragbare Maßnahmen zur Behebung betrieblicher Schwachstellen aufgezeigt, die wiederum für eine Vielzahl von Betrieben umsetzbar sind. Damit sind Branchenkonzepte nicht einfach eine Zusammenfassung einzelbetrieblicher Untersuchungsergebnisse: Sie müssen komplexen Anforderungen genügen, indem sie für die Branche typische Aspekte standardisieren und organisatorische Rahmenbedingungen berücksichtigen.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Bestandsaufnahme der aktuellen Situation im Betrieb
- Analyse der Bestandsaufnahme, zum Beispiel in Workshops
- Erarbeiten von Maßnahmen
- Kontrolle der Umsetzung durch den Nachweis von Einsparungen
- Eventuell ein Label oder Logo entwickeln, das teilnehmende Betriebe nach Umsetzung der Maßnahmen nutzen können

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*r/Initiator*in

- Kommune als Initiatorin, Moderatorin, Umsetzerin

Weitere Akteure

- Betriebe je nach Branche

Zielgruppen

- Betriebe

Aufwand



Finanziell

Abhängig vom Umfang der Kampagne



Zeitlich

Abhängig vom Umfang der Kampagne

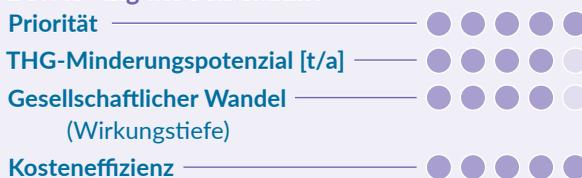
Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Erneuerbare Energiewärme für Wärmenetze im Bestand und Neubau (ME8)
- Kommunale Stromnetzübernahme bei auslaufenden Konzessionsverträgen (ME9)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Evaluation von Informationskampagnen
- Monitoring von Energieeinsparungen

Bewertung der Maßnahme





Energiesparberatung für Bürger*innen

Maßnahmentyp: Informieren und Öffentlichkeitsarbeit

Ziel der Maßnahme

In Haushalten soll die spezifizizierte Beratung verschiedener Zielgruppen durchgeführt werden, um den Energieverbrauch dauerhaft zu senken.

Ausgangslage und Beschreibung der Maßnahme

Je nach Lebensstil und -bedingungen ergeben sich in den einzelnen Haushalten sehr unterschiedliche Probleme und damit verbunden verschiedene Ansatzpunkte zum Energieverbrauch. Deshalb ist eine spezialisierte Beratung von verschiedenen Zielgruppen notwendig, die sich durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen Ämtern am besten ansprechen lassen.

Zielgruppen der Beratung

- Einkommensstarke Haushalte: Da hier der größte Teil der Emissionen der Haushalte entsteht, sollten diese Haushalte als Schwerpunkt behandelt werden. Die Beratung kann zum Beispiel beim Kauf eines Elektrogeräts erfolgen.
- Einkommensschwache Haushalte: Bezieher*innen von Transferleistungen sind oft darauf angewiesen, Kosten zu sparen
- Haushalte mit Migrationshintergrund: Erhöhung des Wissensstands durch Beratung in der jeweiligen Muttersprache
- Haushalte mit jungen oder alten Paaren: Je nach Lebensphase sind Menschen bereit, ihren Konsum und die damit einhergehende Energienutzung anzupassen oder weitreichende Veränderungen anzustreben
- Haushalte, deren Lebensstil sich etwa durch Umzug, Heirat oder Geburt eines Kindes ändert: Zusendung eines Infopakets, beispielsweise mit einem Gutschein für eine Energiesparberatung oder eine Energiesparlampe

Art der Beratung

- Energiesparberatung in einer Beratungsstelle: In Zusammenarbeit mit Verbraucherzentralen, Energieagenturen oder Energieversorgungsunternehmen werden üblicherweise zu festen Zeiten Energieberatungen in Beratungsstellen angeboten. Diese sind meist kostenlos oder gegen eine geringe Gebühr zu erhalten. Es handelt sich um eine grundsätzliche und allgemeine Beratung.
- Vor-Ort-Energiesparberatung: Zu einer Vor-Ort-Beratung kommt ein*e Energiesparberater*in in die Haushalte, um gezielt und bedürfnisorientiert zu informieren. Für diese Beratung können je nach gewünschter Beratungstiefe und fachlicher Ausrichtung der Beratung verschiedene Varianten zur Verfügung stehen.

Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme

- Gründung einer Arbeitsgruppe mit Teilnehmenden aus verschiedenen Ämtern
- Konzeptentwicklung je nach Zielgruppe und Definition zielgruppenspezifischer Beratungswege in Zusammenarbeit mit externen Expert*innen

- Erarbeiten des Anforderungsprofils für Energieberater*innen und Ausschreibung der Stelle
- Koordinierte Durchführung der Beratung und Information der Bevölkerung über die Einrichtung der Energieberatung
- Regelmäßige Evaluierung

Initiator*innen, Akteure und Zielgruppen

Hauptverantwortliche*/Initiator*in

- Kommune – in Kooperation mit Handel, Industrie und Energieversorgern

Weitere Akteure

- Verbraucherzentralen
- Energieagenturen
- Finanz- und Kreditinstitute

Zielgruppen

- Haushalte

Aufwand

Interne Anschubkosten

Gering

Investitionskosten

Mittel – für Beratung und Materialien; zusätzlich für Personal- und Nebenkosten

Zeitlich

Gering bis mittel – für die Erarbeitung des Programms und der Informationsmaterialien

Verknüpfung mit anderen Maßnahmen

- Information und Beteiligung der Bürger*innen und Haushalte (ME15)

Monitoring und Erfolgsfaktoren

- Beratungstage und -stunden
- Anzahl der Teilnehmenden
- Reduzierung von Energieverbrauch und Energiekosten
- Höhe der Kosteneinsparung

Bewertung der Maßnahme

Priorität _____ ●●●●●●●●

THG-Minderungspotenzial [t/a] _____ ●●●●●●●●

Gesellschaftlicher Wandel _____ ●●●●●●●●

(Wirkungstiefe)

Kosteneffizienz _____ ●●●●●●●●