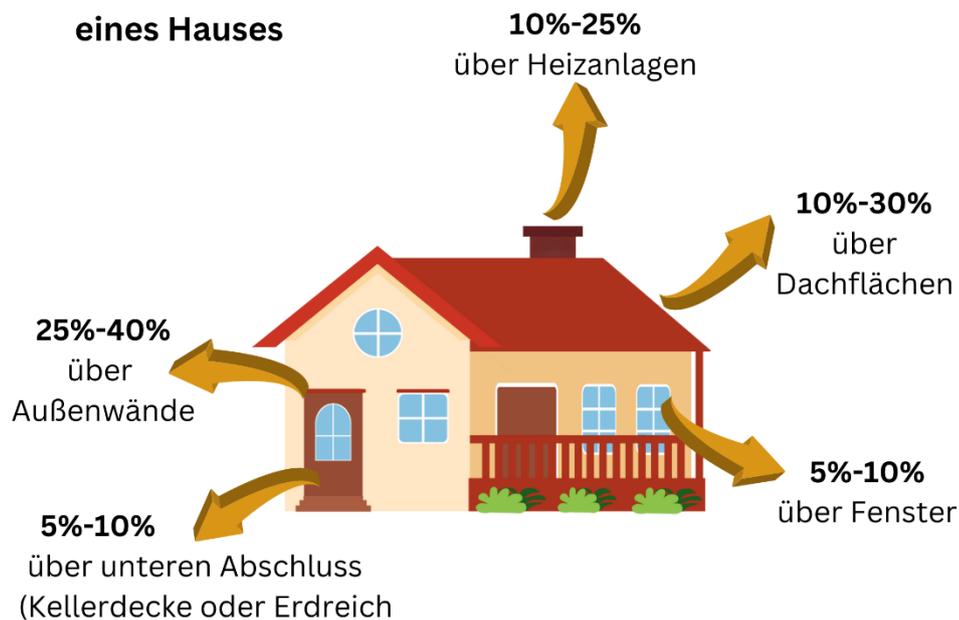


Energetische Modernisierung von Ein- und Zweifamilienhäusern		EnEff
Energetische Modernisierung - Einfamilienhäusern		 <p>Quelle: BEA</p>
Verbundene Maßnahmen	Infoblätter Außenwand, Fenster, Dach, Kellerdecke, Heizung, Sanierungs- management, Wärmenetze	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Einzeleigentümer:innen	
Weitere Akteure	Energieberater:innen, Planer:innen, Handwerker:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig	
<p>Langbeschreibung Maßnahme</p> <p>Die energetische Sanierung bzw. genauer gesagt Modernisierung von nicht oder nur teilweise energetisch modernisierten Einfamilienhäusern ist eine Kernmaßnahme im Projektgebiet. Auch global gesehen ist es wichtig, den Energiebedarf nachhaltig zu reduzieren. Nur dann werden die vorhandenen regenerativen Energien den Bedarf decken können.</p> <p>Im Gebiet sind freistehende Einfamilienhäuser, die nicht unter Denkmalschutz stehen, vor allem im Poßwegkiez und Weserberglandsiedlung vorhanden. Im Fischtalkiez und Waldsiedlung Krumme Lanke stehen die Ein- und Zweifamilienhäuser unter Denkmalschutz.</p> <p>Die freistehenden Ein- und Zweifamilienhäuser im Projektgebiet haben i.d.R. Steildächer.</p> <p>Zusätzlich sind zahlreiche Reihenhäuser vorhanden, von denen die meisten unter Denkmalschutz stehen. Das betrifft insbesondere die Waldsiedlung Zehlendorf (Nord und Süd), für die auch ein Denkmalschutzpflegeplan existiert, der aktuell aktualisiert wird. Diese Reihenhäuser wurden im Rahmen des Neuen Bauens in den 1920er Jahren nach einem städtebaulichen Entwurf von Bruno Taut entwickelt. Sie haben Flachdächer.</p> <p>In der Waldsiedlung Krumme Lanke sind auch zahlreiche denkmalgeschützte Reihenhäuser vorhanden. Für sie existiert aktuell kein Denkmalpflegeplan.</p> <p>In der Weserbergland-Siedlung gibt es viele Reihenhäuserzeilen mit Steildächern.</p> <p>Die Grafik zeigt die typische Aufteilung von Wärmeverlusten bei einem noch nicht energetisch modernisierten Haus:</p>		

Die Wärmeverluste eines Hauses



Der Austausch einer ineffizienten Heizung mit schlechtem Nutzungsgrad kann eine relevante Einsparung bringen. In Hinblick auf eine Umstellung auf Erneuerbare Energien ist es jedoch wesentlich, auch die Wärmeverluste über die sogenannten wärmeübertragenden Bauteilflächen wie Außenwand, oberer Gebäudeabschluss (Dach oder oberste Geschossdecke), Fenster und unterer Gebäudeabschluss (Kellerdecke oder Kellersohle) der Gebäudehülle sowie der Lüftungsverluste durch übermäßige Infiltration so weit wie möglich zu verringern. Geschieht dies im Vorfeld, kann ein neuer Wärmeerzeuger besser an den neuen Wärmebedarf angepasst werden. Dies reduziert Kosten für den Wärmeerzeuger, dieser arbeitet effizienter und kann einen höheren Anteil des Wärmebedarfs decken.

Für typische Maßnahmen einer energetischen Modernisierung finden sich Infoblätter im Anhang:

- Außenwanddämmung von außen oder innen
- Fenstermodernisierung (v.a. bei Kastendoppelfenster)
- Dachdämmung (alternativ Dämmung der obersten Geschossdecke, wenn das Dach nicht ausgebaut ist und auch absehbar nicht wird)
- Dämmung der Kellerdecke
- Lüftung
- Heizung

Grundsätzlich wird empfohlen, bei Überlegungen zur energetischen Modernisierung des eigenen Hauses eine:n Energieberater:in hinzuzuziehen. Dieser:r kann anstehende Sanierungen, Planungen und Wünsche berücksichtigen, Varianten für die Erreichung eines förderfähigen Standards berechnen und wertvolle fachliche und Hinweise geben.

Insbesondere wenn eher eine schrittweise Modernisierung in Frage kommt, sollte ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) durch Energieberater:innen erstellt werden, um einen zusätzlichen Bonus in relevanten Förderprogrammen zu sichern.

Aktuell stehen attraktive Förderprogramme für die energetische Sanierung auf Bundes- sowie auf Landesebene zur Verfügung (s. Finanzierung / Förderung). Einzelne Maßnahmen können als Zuschuss, Komplettsanierungen als zinsvergünstigter Kredit mit Tilgungszuschuss gefördert werden.

Anzustreben ist eine energetische Modernisierung durch Dämmung mindestens der Außenwände, des Daches bzw. der obersten Geschossdecke sowie die energetische Aufwertung von Kastendoppelfenstern bzw. der Austausch von Fenstern, um auch die Lüftungswärmeverluste zu reduzieren. Wenn eine hohe Dichtigkeit erzielt wird, ist der Einbau eines dezentralen

Lüftungssysteme zu prüfen. Die Energieversorgung sollte weitgehend auf Erneuerbare Energien auf Basis von Wärmepumpen und Installation einer PV-Anlage umgestellt werden. Die Wärmequelle kann Außenluft, Geothermie oder PVT-Kollektoren sein und muss für jedes Haus einzeln geprüft werden, da dies standortabhängig ist.

Die Schaffung und die Anschlussmöglichkeit an ein regeneratives Nahwärmenetz wird auf einem separaten Maßnahmenblatt diskutiert.

Die energetische Modernisierung muss mindestens gemäß den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetz (GEG) erfolgen. Werden alle wärmeübertragenden Flächen energetisch aufgewertet, kann eine Einsparung von rund zwei Drittel erzielt werden. Für denkmalgeschützte Gebäude gibt es Ausnahmeregelungen, wenn energetische Maßnahmen aus baukulturellen Gründen nicht oder eingeschränkt durchgeführt werden können. Die Einsparungen können jedoch auch hier bei rund 60 % liegen, wenn nur die Außenwand etwas geringer gedämmt wird.

Empfohlen wird nach Prüfung individueller Vorstellungen und Möglichkeiten über die Mindestanforderungen des aktuellen GEG hinauszugehen und einen förderfähigen Energieeffizienzhaus-Standard nach Definition der KfW umzusetzen.

Dies ist nicht nur hinsichtlich in Bezug auf mögliche Förderung attraktiv, sondern auch klimapolitisch geboten. Zudem erhöht es die Sicherheit der Energieversorgung.

Dabei sind Einsparungen von 80 Prozent durch Wärmeschutzmaßnahmen möglich. Entscheidet man sich zusätzlich für eine - in Bestandsgebäuden meist dezentrale - Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung können neben den Transmissionsverlusten auch die Lüftungsverluste reduziert werden, die bei einem gedämmten Gebäude dann die höchsten Wärmeverluste verursachen. Dadurch kann eine noch höhere Einsparung erzielt und ein Mindestluftwechsel garantiert werden.

Bei Maßnahmen, die gefördert werden ist obligatorisch ein:e Energieeffizienz-Expert:in einzubeziehen. Diese:r übernimmt wertvolle Leistungen in Bezug auf Planung und Qualitätskontrolle. Die Kosten sind zu 50 % förderfähig.

Nutzer:innen sollten weiterhin auf energiesparendes Verhalten im Alltag achten, auch wenn das Haus nun gedämmt und die Heizung modernisiert ist. Anderenfalls treten sogenannte Reboundeffekte auf und die Einsparung liegt dann in der Realität nicht so hoch wie zuvor berechnet.

Auch der sommerliche Wärmeschutz ist zu beachten. Hier gilt es, für Verschattungsmöglichkeiten möglichst von außen zu sorgen. Grün und Wassermanagement können hier einen nachhaltigen Beitrag leisten. Auch diese Maßnahmen können gefördert werden.

Auf diese Themen wird in diesem Rahmen jedoch nicht weiter eingegangen.

Denkmalschutz

In dem Projektgebiet sind rund 50 % der Gebäude denkmalgeschützt. Bei den freistehenden Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) sind es rund ein Drittel.

Für diese Gebäude sind bei baulichen Veränderungen Anträge an die untere Denkmalschutzbehörde des Bezirks zu stellen, die sich wiederum mit dem Landesdenkmalamt abstimmt.

Für das Gebiet Waldsiedlung Onkel-Tom wird aktuell ein Denkmalpflegeplan aktualisiert, der bewilligungsfähige Ausführungen von Maßnahmen beschreibt.

Für die freistehenden Ein- und Zweifamilienhäuser gilt dieser Denkmalschutzpflegeplan zunächst nicht.

Im Regelfall werden lediglich nicht sichtbare Änderungen genehmigt. Die bauliche Elemente, die Struktur, Materialien und Farben sollen möglichst gegenüber dem Originalzustand nicht verändert werden.

Bislang wurden daher Anträge auf sichtbare energetische Modernisierungen häufig restriktiv gehandhabt. Dies betrifft u.a. sichtbare Solaranlagen (grundsätzlich gibt es für das Teilgebiet Waldsiedlung Zehlendorf jedoch auf Dächern oder auch Luft-Wärmepumpen in Gärten.

Vor dem Hintergrund der dringend gebotenen Anstrengungen zum Klimaschutz sind verschiedene Belange wie Denkmalschutz gegenüber dem Klimaschutz neu auszuloten.

Der Wärmeschutz von Außenwänden kann bei Einsatz von Hochleistungs-Dämmputz deutlich und bauphysikalisch unbedenklich erhöht werden, ohne dass das äußere Erscheinungsbild beeinträchtigt wird. Hierbei ist allerdings die Außenputzdicke z.B. in der Waldsiedlung Zehlendorf limitiert. Zudem muss die Untere Denkmalbehörde der Putzerneuerung zustimmen.

Vorhandene Kastendoppelfenster können durch Ersatz einer Einfachglas-Scheibenebene an den Innenflügeln gegen Wärmeschutzverglasung und Einsatz von Dichtungsprofilen in einzufräsende Nuten energetisch aufgewertet werden. An Eingangstüren bestimmter Reihenhäuser können einfach verglaste Felder gegen eine Isolierverglasung ausgetauscht werden.

Die Einsparungen sind gegenüber Maßnahmen an Gebäuden, die nicht unter Denkmalschutz stehen, geringer. Dennoch sind die Einsparungen klimapolitisch relevant und dienen auch der Komfortsteigerung der Bewohner/innen durch höhere Innenflächentemperatur, die die Behaglichkeit in der kalten Jahreszeit erhöhen.

Es wird empfohlen, Anträge für energetische Modernisierung und Nutzung von Erneuerbare Energien bei geplanten Änderungen bei den unteren Denkmalschutzbehörden zu stellen und gemeinsam Lösungen unter angemessener Beachtung der Belange Denkmal- und Klimaschutz abzustimmen.

Gebäude-Steckbriefe

Für typische Einfamilienhäuser im Projektgebiet wurden Einsparpotenziale durch zwei verschiedene Pakete (Modernisierungspaket 1: Erreichung der Einzelanforderungen an Bauteile im Falle einer Sanierung gemäß des aktuellen Gebäudeenergiegesetzes, Modernisierungspaket 2: Erreichung der Anforderungen an Bauteile für eine Förderung im Rahmen der Bundesförderung effizienter Gebäude BEG EM) einer energetischen Modernisierung mittels eines gängigen Energieberatungsprogramms berechnet.

Die Werte der Berechnungen wurden mit realen Verbrauchswerten abgeglichen.

Daraus wurden Steckbriefe mit Detailangaben zu U-Werten, Dämmstoffdicken erstellt. Diese finden sich im Anhang des energetischen Quartierskonzepts KrOO:

- Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus
- Gebäudesteckbrief Einfamilienhaus – Denkmal
- Gebäudesteckbrief Reihenhäuser
- Gebäudesteckbrief Reihenhäuser – Denkmal

Sanierungsmanagement

Das geplante Sanierungsmanagement sollte die energetische Modernisierung von Einfamilienhäusern durch Initialberatungen, Vermittlung von Energieberatungen, Beratungen zur Finanzierung bzw. Förderung sowie die Umsetzung durch Vermittlung von geeigneten Energieberater:innen für die Planung und Baubegleitung unterstützen.

Netzwerke sowie Informations- und Kommunikations-Plattformen sind bereits vorhanden und sollen weitergeführt werden.

Die Beratungen und Umsetzungen sind zu dokumentieren und zu monitoren.

Fallbeispiel: Energetische Modernisierung eines freistehenden Einfamilienhauses im Poßweg - Good Practice Niedrig-Energie-Haus – kein Denkmalschutz

Objekt: Poßweg 6, EFH mit 2 Etagen, Bj 1935, unterkellert, Schrägdach, 145 m² beheizte Fläche



Maßnahmen 2013/2014:

- 18 cm Fassadendämmung, 5 cm Laibungsdämmung
- Zwischensparren-Dämmung, Kellersohlendämmung, 3-Scheiben-Fenster
- Kontrollierte Lüftungsanlage mit WRG (Verbrauch: 1 kWh pro Tag),
- 14 kW Erdgastherme, für Raumheizung (Fußbodenheizung) und Warmwasser
- Ca. 70% Einsparung durch die Maßnahmen, spez. Wärmeverbrauch nach Sanierung / energetischer Modernisierung: 65 kWh/m²a (einschl. TWW), Der Endenergiebedarf für Raumheizung dürfte bei 40-50 kWh/m²a liegen.
- Anpassung Überstand Dach 20 cm (ca.23.000 €)
- Statische Maßnahmen für Dach- und Gaubendämmung notwendig, Einsatz Stahlträger, neue, größere Dachgauben, neuer Dachstuhl
- Schaffung Wohnraum durch Entkernung Schornstein und Ausbau Keller
- gute Arbeiten durch beauftragte Fachfirmen
- Gesamtkosten: 200.000 € (Hinweis: nicht der gesamte Betrag wurde für die energetische Modernisierung benötigt)

Geplant: Wärmepumpe im Gashybrid, Förderung über Bafa

Fallbeispiel: Energetische Modernisierung eines Reihenhauses – Denkmalschutz:



Kategorie: Sanierte Denkmäler
 KLIMAGERECHT BAUEN UND SANIEREN –
 GUTE BEISPIELE IM BEZIRK STEGLITZ-ZEHLENDORF Seite 6



© Deime! Beschlager Architekten

Neubaustandard im Denkmal

ADRESSE: Am Fuchspass 35, 14169 Berlin
 BAUWERK: Familie Terbohnck
 BAUTYPUS: Familie Terbohnck
 ARCHITECT: Deime! Ostulager Architekten Partnerschaft
 FACHINGENIEUR/STÄTTE: Ingenieurbüro Siegfried Hanka, Lockner GmbH
 WANNUM: 1928, 2009 saniert
 WOHNHEITEN: 1
 WOHNFLÄCHE: 112 m²
 BEBAUUNGSFLÄCHE: 182 m²
 BEBAUUNGSFLÄCHE DEM. ENEV: Erdgas und Solarthermie
 ENERGETISCHER STANDARD: 264.993 brutto genannt, davon etwa 18.000 € energetische Maßnahmen



DETAILINFORMATIONEN

MASSNAHMEN DER AUßEREN HÜLLE: Inneliegende Dämmung mit Mineralwolle, Fensterrahmen erneuert und mit einer Fensterabdichtung für Frischluft ausgestattet.

MASSNAHMEN HAUSTECHNIK: Gas-Brennwertkessel unterstützt von einer thermischen Solaranlage für Fußboden-, Wandheizung und Warmwasserbereitung.

INNOVATIONEN: Energetische denkmalgerechte Sanierung gemäß der ENEV im Neubaustandard mit KfW-Förderung.

PRIVATENERGIEBEDARF: 88,6 kWh/m²a



Aktionskreis Energie e.V. | www.ak-energie.de
 Paragardenstraße 12/128 Berlin | Telefon 030 62 12 79 12 | info@akt@ak-energie.de
 IM AUFTRAG DES UMWELT- UND NATURSCHUTZAMTES BEZIRK STEGLITZ-ZEHLENDORF

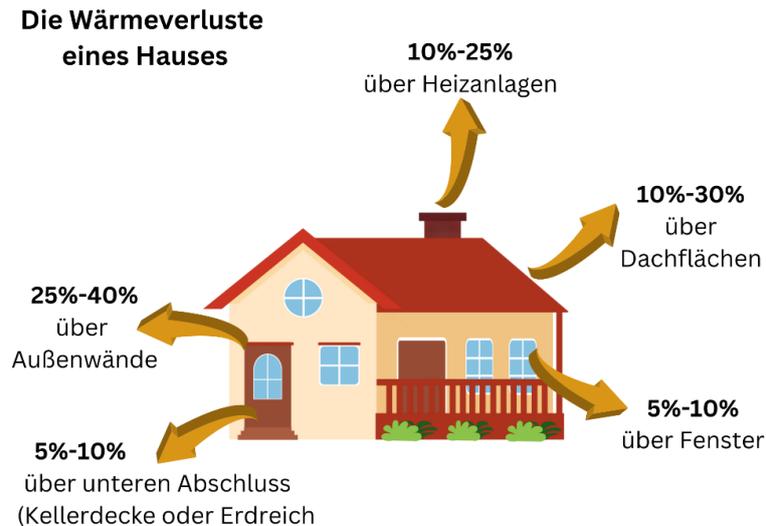
<https://aktionskreis-energie.de/wp-content/uploads/Fuchspass.pdf>

<p>Hinweise Bilanzgrenzen</p>	<p>Es werden hier die freistehenden Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäuser im Projektgebiet betrachtet.</p>
<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)</p>	<p>Im Basisjahr weisen die Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäuser im Gebiet einen Endenergieverbrauch in Höhe von 33.700 MWh auf. Damit sind CO₂ Emissionen in Höhe von 8.670 t verbunden.</p> <p>Durch vollständige Sanierung auf einen über das GEG hinaus gehenden Standard und die Umstellung der gesamten Wärmeerzeugung auf Wärmepumpen ergibt sich ein theoretisches Einsparpotenzial in Höhe von rund 30.500 MWh/a und damit 7.000 t CO₂/a bei gleichbleibenden Emissionskennwerten für den netzbezogenen Strom.</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Abhängig vom IST-Zustand des Gebäudes und geplantem Standard der energetischen Modernisierung. Die Wirtschaftlichkeit ist vom Bauteil, der Maßnahme und der Kopplung mit anderen Maßnahmen abhängig. Daumenwert für eine komplette energetische Modernisierung (nur Kosten im Zusammenhang mit energetische Modernisierung): rd. 800 €/m² Wohnfläche. Einzelkosten als Daumenwerte:</p> <p>Außenwand: 160-240 € (brutto) pro m² Bauteil Fenster: 800-2.200 € (brutto) pro m² Fenster Dach: 240-300 € (brutto) pro m² Bauteil Oberste Geschossdecke: 80-120 € (brutto) pro m² Bauteil Kellerdecke: 40-100 € (brutto) pro m² Bauteil Heizung: 10.000-30.000 € brutto</p>

	<p>Die Kosten für eine energetische Sanierung des Hauses fallen nicht so schwer ins Gewicht, wenn sie im Zusammenhang mit sowieso anstehenden Sanierungsarbeiten durchgeführt werden. Es können noch erhebliche Kosten für die Umsetzung individueller Planungen wie Dachausbau, Grundrissveränderungen oder baulichen Notwendigkeiten wie Trockenlegung des Kellers hinzukommen.</p> <p>Denkmalgeschützte Gebäude haben meist aufgrund der gestalterischen und baulichen Vorgaben der Denkmalschutzbehörde einen erhöhten Investitionsbedarf.</p>
<p>Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:</p>	<p>Bei der Förderung gilt der Grundsatz: je besser der Wärmeschutz (Kennwert: Transmissionswärmeverlust) und die Reduzierung des Jahres-Primärenergiebedarfs, umso höher die Förderung. Berlin bietet eine zusätzliche Förderung von denkmalgeschützten Gebäuden (am Ende der Liste).</p> <p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieberatung für Wohngebäude (BAFA) –Zuschuss in Höhe von 80 % des zuwendungsfähigen Beratungshonorars, maximal 1.300 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern (und maximal 1.700 Euro bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten) https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html • Energetische Gebäudesanierung (KfW) - Förderkredit mit Tilgungszuschuss: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261-262)/ Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> ○ Seit 1/2023 kann ein weiterer Förder-Bonus für „Worst Performing Buildings“ (Energieeffizienzklasse F bzw. > 250 kWh/m²a Endenergiebedarf) aufgerufen werden ○ Seit 1/2023 können die Materialkosten für Eigenleistungen gefördert werden • Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG) / BAFA: Förderung von Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle und Anlagentechnik (Zuschuss): https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investitionsbank Berlin – IBB: Modernisierung & Instandsetzung: https://www.ibb.de/de/immobilienfoerderung/vorhaben/modernisierung-instandsetzung/modernisierung-instandsetzung.html • ENEO – Energieberatung für Effizienz und Optimierung - Investitionsbank Berlin – IBB – Zuschuss https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/eneo.html • SolarPLUS für PV-Anlagen (Investitionsbank Berlin Brandenburg Business Team) https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/solarplus.html • Effiziente GebäudePLUS (Investitionsbank Berlin – IBB) – Zuschuss 10-30%, Link: https://www.ibb.de/de/foerderprogramme/effiziente-gebaeudeplus.html

	<p>– aktuell werden nur Maßnahmen im Fördermodul 3 (Heizungsmodernisierung) gefördert (Stand 1/2023)</p> <ul style="list-style-type: none">• Finanzielle Aspekte bei Baudenkmäler: https://www.berlin.de/landesdenkmalamt/service/finanzielle-aspekte/ zusätzliche Fördermöglichkeiten https://www.berlin.de/landesdenkmalamt/service/rechtsgrundlagen/#Foerderrichtlinie
Stärken / Chancen	
<ul style="list-style-type: none">• Steigerung der Energieeffizienz und relevante Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der damit zusammenhängenden CO₂-Emissionen• Erhöhung des Wohnkomforts durch erhöhte Raum- und Oberflächentemperaturen• Starke Abfederung gegenüber zukünftig steigenden Energiekosten	
Herausforderungen / Hemmnisse	
<ul style="list-style-type: none">• Fachkräftemangel: Energieberater:innen / Planer:innen / Handwerker:innen• Finanzierungsaufwand – nimmt mit steigenden Preisen und Verknappung benötigter Ressourcen zu• Individuelle Rahmenbedingungen der Eigentümer – z.B. Zeitaufwand für Planung und Organisation, Leben mit Bauprojekt	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)	
<ul style="list-style-type: none">• Entscheidung der Einzeleigentümer über energetische Modernisierung• Kontaktaufnahme zum Sanierungsmanagement für Erstberatung und Vermittlung• Ggf. Beauftragung Energieberatung – davor: Beantragung geförderte Energieberatung (zu empfehlen: individueller Sanierungsfahrplan (iSFP), da im Nachgang Förder-Bonus bei Umsetzung von Maßnahmen an Gebäudehülle bzw. Heizungsoptimierung erzielt werden kann – Stand 1/2023) Dabei wird empfohlen Eckpunkte festzulegen:<ul style="list-style-type: none">○ Geplante Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen mit Zeithorizont○ Gewünschte Modernisierung: Komplettsanierung / Einzelmaßnahmen (iSFP)○ Sanierungsstandard: Mindest-Standard / Effizienzhausklasse○ Fokus auf wirtschaftlich / ökologisch beste Lösung○ Ggf. präferierte Varianten, z.B. Dämmstärke bzw. Heizungsart nach Modernisierung○ Betrachtung nur energetische Mehrkosten / Gesamtkosten○ Konservative / optimistische Kostenschätzung○ Ausführliche / knappe Maßnahmenbeschreibung und Bericht• Ggf. Auswertung Energieberatung• Ggf. Fördermittelcheck• Entscheidung über Maßnahmen, Standards und Zeithorizont• Beauftragung der Umsetzung der Maßnahmen• Baubegleitung durch Energiesachverständigen• Kontrolle / Monitoring des Einsparergebnisses	

Energetische Modernisierung von Mehrfamilienhäusern (MFH)		EnEff
Energetische Modernisierung MFH		
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement / Erschließung von PV-Potenzialen	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Wohneigentümergeinschaften; Wohnungsbaunternehmen	
Weitere Akteure	Energieberater:innen, Planer:innen, Handwerker:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig	Quelle: BEA
<p>Beschreibung</p> <p>Ein Großteil der im Quartier verbrauchten Energie wird für die Beheizung der Gebäude benötigt, sodass hier durch umfassende energetische Sanierung hohe Einsparungen erzielt werden können. Auch über die Quartiersgrenzen hinaus ist es für die Reduktion der Treibhausgasemissionen wichtig, den Energiebedarf nachhaltig zu senken, um gerade in Zukunft mit den begrenzten erneuerbaren Kapazitäten ohne fossile Energieträger auszukommen.</p> <p>Ungefähr 43 Prozent der beheizten Nettogrundfläche im Gebiet befindet sich in Mehrfamilienhäusern, die dabei in allen Teilgebieten stehen, aber mehrheitlich in den Waldsiedlungen Zehendorf (Onkel-Tom) und Krumme Lanke, der Alliiertensiedlung und der Weserberglandsiedlung.</p> <p>Ca. 50 Prozent der beheizten Nettogrundfläche in Mehrfamilienhäusern wird von der Deutschen Wohnen / Vonovia bewirtschaftet. Hier sind insbesondere die ehemaligen GEHAG-Bestände u.a. an der Argentinischen Allee hervorzuheben, die unter Denkmalschutz stehen. Die restlichen Objekte sind vorrangig im Besitz von Wohneigentümergeinschaften.</p> <p>Wärmeverluste treten in Gebäuden im Wesentlichen als Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle, Lüftungswärmeverluste über Fenster oder mechanische Lüftungsanlagen und Anlagenverluste bei der Wärmeerzeugung und Verteilung auf. Folgende Grafik ordnet den Außenbauteilen eines Gebäudes typische, prozentuale Verluste zu.</p>		



Für jedes Bauteil gibt es spezielle Maßnahmen, mit denen die Wärmeverluste reduziert werden können. Unter den Maßnahmenblättern finden sich auch Infoblätter mit typischen Beispielen zu Außenwanddämmung, Fenstermodernisierung oder ähnliches. Auf die Besonderheiten bei denkmalgeschützten Gebäuden wird weiter unten eingegangen.

Grundsätzlich wird empfohlen, bei Überlegungen zur energetischen Modernisierung ein Gebäudeenergiekonzept erstellen zu lassen, unter anderem, weil eine Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien in hohem Maße standortabhängig ist. Mündet das Konzept in einem individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP), erhält man aktuell Boni in den relevanten Förderprogrammen. Das Energiekonzept soll notwendige Maßnahmen zur energetischen Modernisierung der Gebäudehülle und mögliche Anlagenkonzepte aufzeigen. Dabei steht eine Reduktion des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Vordergrund. Es ist sinnvoll, mehrere Varianten nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu vergleichen, um Vorstellungen und Wünsche der Eigentümer:innen hinreichend abzubilden. Dabei spielt in Mietshäusern die Auswirkung auf das Mietniveau eine wichtige Rolle und sollte im Energieberatungsbericht diskutiert werden.

Angestrebt werden eine energetische Modernisierung durch Dämmung der Außenwände und Dächer, sowie die energetische Aufwertung von Kastendoppelfenstern bzw. der Austausch von energetisch minderwertigen Fenstern. Lüftungswärmeverluste sollten durch dezentrale oder zentrale Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG) verringert werden. Dies ist in bewohnten Bestandsgebäuden eine logistische und besonders in denkmalgeschützten Gebäuden auch eine bauliche Herausforderung.

Die Wärmeerzeugung muss langfristig über Wärmepumpen oder den Anschluss an Fern- und Nahwärmenetze erfolgen, wobei Wärmenetze in eigenen Maßnahmenblättern diskutiert werden. Für die Wärmepumpen stehen Außenluft, Erdwärme, PVT-Kollektoren und Eisspeicher als Wärmequellen zur Verfügung.

Aktuell werden Vorhaben mit attraktiven Förderprogrammen für die energetische Sanierung auf Bundes- sowie auf Landesebene unterstützt (s. Finanzierung / Förderung). Einzelne Maßnahmen können als Zuschuss, Komplettanierungen als zinsvergünstigter Kredit mit Tilgungszuschuss gefördert werden.

Die energetische Modernisierung muss mindestens gemäß den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfolgen. Empfohlen wird nach Prüfung individueller Vorstellungen und Möglichkeiten über die Mindestanforderungen des aktuellen GEG (Stand: 2020) hinauszugehen und einen förderfähigen Energieeffizienzhaus-Standard nach Definition der KfW

oder den Anforderungen des BEG für Einzelmaßnahmen umzusetzen. Dies ist nicht nur in Bezug auf mögliche Förderungen sinnvoll, sondern auch klimapolitisch geboten.

Durch die Modernisierung der Gebäudehülle auf einen über die GEG-Anforderungen hinausgehenden Standard können ca. 60 – 70 Prozent der Heizwärme ggü. dem unsanierten Zustand eingespart werden. Der niedrigere Bedarf ermöglicht es dann, die Heizflächen und Heiztemperaturen so anzupassen, dass der effiziente Einsatz von Wärmepumpen auf Basis erneuerbarer Energien ermöglicht wird. Aber auch bei unsanierten Gebäuden ist es möglich, eine Wärmepumpe einzusetzen, die einen relevanten Anteil des Heizwärmebedarfs (z. B. 50 %) deckt.

Gerade in Mietobjekten ist es wichtig, die Planung und Umsetzung der Maßnahmen durch eine umfassende Kommunikationsstrategie zu flankieren. Zum einen um die Mieter:innen mitzunehmen und zum anderen um für die Einflussmöglichkeiten in der Nutzung zu sensibilisieren. Geplante Einsparziele werden häufig verfehlt, wenn in der Nutzung der Verbrauch steigt, weil beispielsweise trotz mechanischer Lüftung mit WRG zusätzlich über die Fenster gelüftet wird.

Wohneigentümergeinschaften können sich in Berlin zu allen Belangen rund um die energetische Sanierung ihrer Gebäude an die *Berliner Energieagentur GmbH* wenden. Sie ist im Rahmen des EU-Projektes [ProRetro](#) bis Ende 2023 als [One-Stop-Shop](#) die zentrale Anlaufstelle und Ansprechpartnerin während des Prozesses. Sie kümmert sich um eine Initialberatung durch Expert:innen im [BAUinfo](#) Berlin, informiert im Vorfeld zu relevanten Förderprogrammen, vermittelt Energieberater:innen und Planer:innen und kann ggf. die Abnahme und Qualitätssicherung der Bauarbeiten unterstützen.

Denkmalschutz

In dem Projektgebiet sind rund 50 % der Mehrfamilienhäuser denkmalgeschützt. Für diese Gebäude sind bei baulichen Veränderungen Anträge an die untere Denkmalschutzbehörde des Bezirks zu stellen, die sich wiederum mit der oberen Denkmalschutzbehörde des Landes bzw. dem Landesdenkmalamt abstimmt.

Für das Gebiet Waldsiedlung Onkel-Tom wird aktuell ein Denkmalpflegeplan aktualisiert, der bewilligungsfähige Ausführungen von Maßnahmen beschreibt.

Im Regelfall werden lediglich nicht sichtbare Änderungen genehmigt. Die bauliche Elemente, die Struktur, Materialien und Farben sollen möglichst dem Originalzustand entsprechen.

Vor dem Hintergrund des im Rahmen des sogenannten „Osterpakets“ (Juli 2022) vorgegebenen Vorrangs des Klimaschutzes als überragendem öffentlichen Interesse, der in das novellierte Erneuerbare Energien Gesetz aufgenommen wurde, sind verschiedene Belange wie Denkmalschutz gegenüber dem Klimaschutz neu auszuloten.

Der Wärmeschutz von Außenwänden kann bei Einsatz von Hochleistungs-Dämmputz deutlich und bauphysikalisch unbedenklich erhöht werden, ohne dass das äußere Erscheinungsbild beeinträchtigt wird. Vorhandene Kastendoppelfenster können durch Ersatz einer Einfachglas-Scheibenebene gegen Wärmeschutzverglasung energetisch aufgewertet werden. Informationen hierzu bietet der [Aktionskreis Energie](#) an.

Es wird empfohlen, Anträge für energetische Modernisierung und Nutzung von Erneuerbaren Energien bei geplanten Änderungen bei den unteren Denkmalschutzbehörden zu stellen und gemeinsam Lösungen unter angemessener Beachtung der Belange Denkmal- und Klimaschutz abzustimmen.

Gebäude-Steckbriefe:

Beispiele für die energetische Modernisierung von Mehrfamilienhäusern mit Detailangaben zu U-Werten und Dämmstoffdicken von Bauteilen finden sich im Anhang des energetisches Quartierskonzepts KrOO:

- Gebäudesteckbrief / MFH (Quelle: Berliner Energieagentur)
- Gebäudesteckbrief / MFH – Denkmal (Quelle: Berliner Energieagentur)

Sanierungsmanagement

Das geplante Sanierungsmanagement sollte die relevanten Akteur:innen zielgerichtet begleiten. Es kann dabei Hilfestellungen bei Förderanträgen geben, mit Energieberater:innen und ausführenden Unternehmen vernetzen, aber auch in der Abstimmung mit dem Denkmalschutz unterstützen. Dabei soll es eine proaktive Rolle einnehmen und auf die Hauptakteur:innen mit entsprechenden Angeboten zugehen.

In Vorgesprächen haben Deutsche Wohnen und Vonovia bereits signalisiert, dass zwar aktuell keine Aktivitäten geplant sind, aber Interesse an weiteren Gesprächen – insbesondere zu PV-Nutzung – besteht. Diesen Gesprächsfaden soll das Sanierungsmanagement aufnehmen.

Die Wohneigentümergeinschaften haben mit dem Angebot durch ProRetro (s.o.) bereits eine umfassende Beratungsmöglichkeit, die das Sanierungsmanagement ggf. noch durch eigene Beratungen und den Austausch mit anderen Quartiersakteur:innen ergänzen kann.

Beispiel – Wärmepumpe im Bestand – KYFF16

In der Kyffhäuserstraße 16 wurde ein typischer Berliner Altbau (Baujahr: 1890, mit Vorderhaus, Seitenflügel, Hinterhaus) mit einer Wärmepumpe ausgerüstet, die von 6 Erdsonden im Innenhof mit Erdwärme versorgt wird. Das Projekt zeigt, dass auch in innerstädtischen Ballungsräumen mit engen Platzverhältnissen erneuerbare Versorgungskonzepte umgesetzt werden können.

- Beheizte Fläche: 2.300 m²
- Die Brandwand (Längswand kompletter Seitenflügel) wurde parallel zum Einbau der Wärmepumpe gedämmt
- Wärmeversorgung vor der Modernisierung
 - Gaszentralheizung 130 kW
 - Endenergiebedarf: 123 kWh/m²
 - Warmwasserbereitung dezentral, elektrisch
- Wärmeversorgung nach der Modernisierung
 - 34 kW Sole-Wasser-Wärmepumpe, 2.940 Vollbenutzungsstunden im ersten Jahr
 - 6 Doppel-U-Rohr-Sonden zu je 100 m
 - 2 x 65 kW Gasbrennwertkessel für Spitzenlast, ab ca. 5 °C im bivalent parallelen Betrieb
 - Endenergiebedarf: 60 kWh/m²
 - Deckungsanteil Erdwärmepumpe: rund 50 %

Beispiel – Altbausanierung auf Passivhausstandard in Hamburg

In Hamburg befindet sich das erste Mehrfamilienhaus, das nach der energetischen Modernisierung den Passivhausstandard erreicht. Informationen zu finden unter: https://passivehouse-database.org/#d_2460

- Energiebezugsfläche nach PHPP: 1.542 m²
- Wohneinheiten: 27
- Außenwanddämmung mit WDVS 20 – 30 cm, U-Wert 0,12 W/m²K
- Dämmung Kellerdecke auf U-Wert 0,2 W/m²K
- Dämmung Dach auf U-Wert 0,11 W/m²K
- dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- Blockheizkraftwerk für Heizung und Warmwasser
- Heizwärmebedarf: 14 kWh/m²a
- Primärenergiebedarf: 88 kWh/m²a

<p>Hinweise Bilanzgrenzen</p>	<p>entfällt</p>
<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)</p>	<p>Im Basisjahr weisen die Mehrfamilienhäuser im Gebiet einen Endenergieverbrauch in Höhe von 43.200 MWh auf. Damit sind CO₂-Emissionen in Höhe von 3.000 t verbunden. Durch vollständige Sanierung auf einen über das GEG hinaus gehenden Standard und die Umstellung der gesamten Wärmeerzeugung auf Wärmenetze und Wärmepumpen ergibt sich ein theoretisches Einsparpotenzial in Höhe von rund 27.200 MWh/a und damit 2.320 t CO₂/a bei gleichbleibenden Emissionskennwerten für die Fernwärme und den netzbezogenen Strom.</p> <p>Unter den im Quartierskonzept getroffenen Annahmen für die Umsetzungsraten der energetischen Modernisierung reduzieren sich der Endenergieverbrauch in den Mehrfamilienhäusern bis 2032 um 22 % auf rund 33.900 MWh und die CO₂-Emissionen auf rund 1.780 t/a.</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Die Investitionskosten für die energetische Modernisierung hängen in hohem Maße vom IST-Zustand des Gebäudes und den geplanten Maßnahmen ab. Die Wirtschaftlichkeit wird wiederum stark durch Preissteigerungen für Baumaterialien und Energie beeinflusst.</p> <p>Für die vollständige Sanierung der Gebäudehülle können Grobkosten mit einem flächenspezifischen Kennwert in Höhe von ca. 400 €/m² beh. Wohnfläche abgeschätzt werden.</p> <p>Dezentrale Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung verursacht zusätzliche Kosten in Höhe von rund 110 €/m² Wohnfläche.</p> <p>Für Wärmepumpenanlagen fallen je nach Leistung und Wärmequelle zusätzliche Investitionskosten in Höhe von 1.500 €/kW bis 3.500 €/kW an, wobei Luftwärmepumpen die günstigste, aber auch ineffizienteste Variante darstellen. Bei einer geschätzten benötigten Wärmeleistung von 90 W/m² ergeben sich flächenspezifische Kosten in Höhe von 135 €/m² bis 315 €/m².</p> <p>Die Kosten für eine energetische Sanierung des Hauses fallen nicht so schwer ins Gewicht, wenn sie im Zusammenhang mit sowieso anstehenden Sanierungsarbeiten durchgeführt werden.</p> <p>Denkmalgeschützte Gebäude haben meist aufgrund der gestalterischen und baulichen Vorgaben der Denkmalschutzbehörde einen erhöhten Investitionsbedarf.</p>
<p>Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise</p>	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude Zuschuss in Höhe von 80 % des zuwendungsfähigen Beratungshonorars, maximal 1.700 Euro bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten • KfW Kreditprogramm 261 – Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude Zinsgünstiger Kredit mit Tilgungszuschuss für die Sanierung zu einem Effizienzhaus

	<ul style="list-style-type: none">• Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) Zuschussförderung für einzelne energetische Sanierungsmaßnahmen über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <p>Förderung Berlin</p> <ul style="list-style-type: none">• IBB Energetische Gebäudesanierung Zinssubvention zum KfW-Kreditprogramm energetische Gebäudesanierung für kommunale und private Wohnungsunternehmen über Investitionsbank Berlin (IBB)• Effiziente GebäudePLUS Zuschussförderung über IBB analog zur und kumulierbar mit der BEG EM vom BAFA; aktuell auf Modul 3, Austausch und Optimierung der Anlagentechnik, beschränkt• ENEO – Energieberatung für Effizienz und Optimierung Zuschussförderung von Energiegutachten und Energieberatung über IBB• Zuwendungen für Erhalt, Unterhalt und Wiederherstellung von Denkmälern
<p>Stärken / Chancen</p> <ul style="list-style-type: none">• Steigerung der Energieeffizienz und relevante Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der damit zusammenhängenden CO₂-Emissionen• Verbesserung des Raumklimas durch erhöhte Oberflächentemperaturen der Innenflächen• Starke Abfederung schwankender Energiekosten	
<p>Herausforderungen / Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none">• Fachkräftemangel: Energieberater:innen / Planer:innen / Handwerker:innen• Finanzierungsaufwand – nimmt mit steigenden Preisen und Verknappung benötigter Ressourcen zu• Interessenvielfalt bei Wohneigentümergeinschaften• Interessenskonflikt zwischen Eigentümer:innen und Mieter:innen	
<p>Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)</p> <ul style="list-style-type: none">• Entscheidung der Eigentümer:innen, eine energetische Modernisierung anzugehen oder zu prüfen• Kontaktaufnahme zum Sanierungsmanagement oder zum One-Stop-Shop von ProRetro für Erstberatung und Vermittlung• Beauftragung Energieberatung – davor ggf. Beantragung geförderte Energieberatung• Auswertung Energieberatung• Fördermittelcheck• Entscheidung über Maßnahmen, Standards und Zeithorizont, möglichst unter Einbeziehung der Mieter:innen• Beauftragung der Umsetzung der Maßnahmen• Baubegleitung durch Energieberater:innen• Kontrolle / Monitoring des Einsparergebnisses	

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Außenwand

Verbundene Maßnahmen

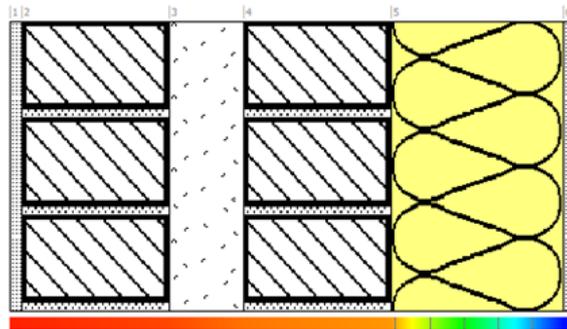
Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement



Quelle: Schrage-Aden, Bautec 2020

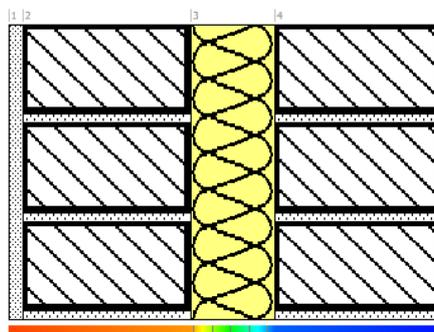
Beschreibung

Außenwände haben i.d.R. durch den hohen Anteil an der wärmeübertragenden Umfassungsfläche (Gebäudehülle) eines Gebäudes auch einen hohen Anteil (meist rd. 40-60 %) an den Transmissionswärmeverlusten. Durch Dämmung der Außenwand kann daher ein relevanter Einspareffekt (20-40% der Endenergie in Abhängigkeit der Lüftungswärmeverluste und der Effizienz der Heizungsanlage) erzielt werden. Es gibt verschiedene Ausführungsarten:



- **Außendämmung**

Hierbei wird ein Wärmedämmverbundsystem oder Wärmedämmputz (v.a für denkmalgeschützte Gebäude) von außen auf die Außenwand aufgebracht. Da diese Maßnahme die Außenansicht von Denkmälern verändern kann, muss der Einsatz mit den Denkmalbehörden abgestimmt werden. Oft ist nur ein Einsatz in Teilbereichen möglich. In der Waldsiedlung Zehlendorf z.B. ist die Putzstärke bei den Reihenhäusern mit aufgesetzten Fenstern nach den derzeitigen Denkmalschutzvorgaben begrenzt, da der Außenputz nur bis unterhalb der äußeren Abdeckleisten der Fenster reichen soll.



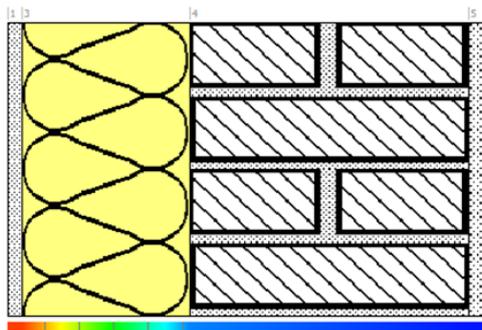
- **Kerndämmung**

Von Kerndämmung spricht man, wenn bei sogenanntem Luftschichtmauerwerk bestehend z.B. aus 12 cm Außenmauerwerk, 6 cm Luftschicht und 12 cm Innenmauerwerk der Luftraum verfüllt wird. Der Dämmstoff wird meist in loser Form (z.B. Zellulosefaser-

dämmung) eingeblasen. Grundsätzlich gilt, dass dafür der Hohlraum trocken und ohne nennenswerte physikalische Barrieren sein muss. Der Einsatz von Kerndämmung wird nur in Einzelfällen sinnvoll sein, da

- die Dämmschichtdicke begrenzt ist,
- die Luftschicht sich oft auf Teilflächen beschränkt, z.B. nur Erdgeschoss
- die Luftschicht im Zuge von Baumaßnahmen teils mit Bauschutt und -abfällen befüllt ist.

Der Umfang des Hohlräume muss durch Bauteilöffnungen ermittelt werden. Die hohlraumfreie Verfüllung sollte durch ein Thermographieaufnahme sichergestellt werden.



- **Innendämmung:**

Statt von außen können Dämmschichten auch auf der Innenseite der Außenwand aufgetragen werden. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass bei kalter Witterung keine Feuchtigkeit aus der wärmeren Raumluft innerhalb der Wandkonstruktion ausfällt und zu Schimmelbildung oder Bauschäden führt. Es gibt hierbei 2 grundsätzlich verschiedene Ausführungsarten. In beiden Fällen ist darauf zu achten, dass Durchdringungen für Befestigungen wie Schrauben oder ähnliches zu Wärmebrücken führen können. Heizkörper sollten beispielsweise aufgeständert werden.

- *diffusionsdichte Innendämmung*
Die Dämmung wird häufig in Plattenform raumseitig mit einer zusätzlichen Dampfsperre versehen, die verhindert, dass feuchte Raumluft in die Konstruktion eindringt und bei kalten Temperaturen innerhalb des Wandaufbaus kondensiert. Dadurch wird aber auch die Austrocknung der Bestandswand erschwert. Deren Bauteilfeuchte sollte also zuvor überprüft werden. Alle Anschlüsse, Durchdringungen und Folienstöße müssen unbedingt dicht ausgeführt werden. Das erfordert eine sorgfältige Detailausführung. Als Dämmmaterialien können z.B. Mineral- oder Steinwolle sowie Polystyrol in verschiedener Form verwendet werden. Polystyrol ist als Erdölfolgeprodukt aus bauökologischer Sicht jedoch zu vermeiden. Alternativ können auch Vakuuminulationspaneele (VIP) eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich um eine hochwärmedämmende und platzsparende Lösung, die jedoch kostenintensiver ist.
- *diffusionsoffene Innendämmung*
Bei offenen Systemen ohne Dampfsperre wird die Aufnahme von Feuchtigkeit bis zu einem gewissen Grad zugelassen. Die Wandkonstruktion wird so ausgelegt, dass sie bei kalten Temperaturen ausfallendes Wasser speichern und an wärmeren Tagen wieder abgeben kann. Dies ist mit hygrothermischer Bauteilsimulation durch Fachleute nachzuweisen. Das einfache Glaser-Verfahren ist unzureichend. Bei der Verarbeitung ist auf das Entfernen gipshaltiger Untergründe und die hohlraumfreie Anbringung zu achten. Für die Beschichtung eignen sich Silikatfarben. Diffusionshemmende Beschichtungen (z. B. Kunstharzfarben oder -putze) sind zu vermeiden. Gegenüber der diffusionsdichten Ausführung sind größere Dämmstoffdicken erforderlich, es wird aber eine gewisse Austrocknung der Bestandswand ermöglicht. Zudem gibt es positive Auswirkungen auf das

Raumklima.
Die Dämmung besteht meist aus Kalziumsilikat- oder Mineraldämmplatten, wobei letztere zwar weniger Feuchte speichern können, dafür aber einen besseren Wärmewiderstand aufweisen.

Eine Kombination der genannten Ausführungsarten ist ebenfalls möglich. So kann Wärmedämmputz beispielweise sowohl außen als auch innen eingesetzt werden. Durch die beidseitige Verwendung kann die jeweilige Putzschicht dünner ausgeführt werden. Die äußere Dämmschicht erhöht zudem die Temperatur auf der Wandinnenseite, was der sonst bei Innendämmung üblichen Feuchteproblematik entgegenwirkt.

Auswirkung zusätzlicher Dämmung

Bereits wenige Zentimeter zusätzlicher Dämmung reduzieren den Wärmeverlust merklich, wie nachfolgende Gegenüberstellung zeigt.

Dämmstärke, WLГ 35	-	2 cm	4 cm	6 cm
	U-Wert [W/m ² K]			
Mauerwerk, 24 cm	1,8	0,9	0,6	0,4
Einsparung	-	50 %	66 %	78 %

Zusatzeffekt: Erhöhung der Behaglichkeit im Winter und im Sommer

Neben der Reduzierung des Energieverbrauchs erhöht eine Verbesserung des Wärmeschutzes der Außenwand die Behaglichkeit des Raumklimas. Behaglichkeit stellt sich ein, wenn die Wandinnentemperatur ca. 18 Grad beträgt und keine Zugerscheinungen auftreten. Um bei -10 Grad Außentemperatur 18 Grad Oberflächentemperatur zu erreichen, ist ein U-Wert von ca. 0,3 W/m²K erforderlich. Aber auch geringere Dämmstärken erhöhen die Wandtemperatur merklich, vor allem bei massiven Steinmauern.

Die Auswahl des Dämmmaterials kann auch eine Auswirkung auf die Innentemperatur im Sommer haben. Die Aufheizung durch solare Einstrahlung wird mit höherer spezifischer Masse der Bauteilkonstruktion verzögert.

Qualitätsanforderungen

Es wird empfohlen, Planer:innen oder Energieberater:innen einzubinden, die neben der Planung auch die Ausführung während der entscheidenden Bauphase kontrollieren. Bei Inanspruchnahme von Förderung für die Dämmmaßnahme ist die Begleitung durch Energieeffizienzexpert:innen ohnehin zwingend erforderlich. Die Kosten einer solchen Begleitung werden aber ebenfalls mit 50 % gefördert.

Dämmarbeiten sollten immer durch Thermographieaufnahmen überprüft werden. Es empfiehlt sich, dies vertraglich festzuhalten und kann bspw. zur Bedingung für die komplette Auszahlung des Sicherheitseinhalts (5-10 %) gemacht werden. Zusammen mit der Baubegleitung wird die Qualität so erhöht und gesichert.



Bild: Musikschule Grabertstr., saubere Ausführung der Stöße im Ixel.

Mietwohnungen

Mieter:innen haben einen Anspruch darauf, dass ihre Wohnung schimmelfrei ist. Dämmmaßnahmen müssen Mieter:innen zustimmen, wenn der Vermieter die Energieeinsparung rechnerisch nachweist. Von Dämmarbeiten Eigenarbeit seitens der Mieter:innen ist abzuraten, da der sie für Schäden am Gebäude haften.

Weiterführende Links

U-Wert-Rechner: <https://www.ubakus.de/u-wert-rechner/>

Optimale Dämmdicke: <https://aktionskreis-energie.de/events/daemmdicke/>

Wärmeschutz im Winter:

<https://umgebendehaus.hszg.de/service/sanierungshandbuch/sanierungshandbuch/bauphysik/waermeschutz-im-winter>

Bröschüre Innendämmung Landesdenkmalpflege: https://www.vdl-denkmalpflege.de/fileadmin/dateien/Arbeitshefte/VdL_Arbeitsheft_02_Innend%C3%A4mmung_2021_09_06.pdf

Vorträge zu Innendämmung: <https://gruenlink.de/2mcs>

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Fenster

Verbundene Maßnahmen

Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement



Beschreibung

Fenster können einen nennenswerten Anteil an der Gebäudehülle und durch ihren hohen U-Wert damit auch an den Transmissionswärmeverlusten haben. Demgegenüber steht die Möglichkeit der Wärmegewinne durch solare Einstrahlung, sodass bei der energetischen Modernisierung von Fenstern immer eine Balance zwischen Wärmedurchgangswiderstand und Energiedurchlassgrad gefunden werden sollte. Ein erhöhter Wärmeschutz führt auch zu höheren Temperaturen an der Fensterinnenfläche, wodurch sich die Behaglichkeit im Raum erhöht.

In vielen Gebäuden, die nicht unter Denkmalschutz stehen sind Fenster häufig schon gegen Fenster mit 2-fach Verglasung ausgetauscht worden. In den 1980er wiesen die Isolierglasfenster jedoch häufig noch U-Werte auf, die nicht oder nur wenig unter Kastendoppelfenster lagen. Hier kann eine wesentliche Erhöhung des Wärmeschutzes vor allem durch 3-fach verglaste Fenster erreicht werden. Übliche U-Werte von 2-fach Fenstern bewegen sich je nach Baujahr zwischen 1,1 und 1,5 W/m²K. 3-fach Wärmeschutzfenster erreichen U-Werte unter 0,8 W/m²K, lassen jedoch auch etwas weniger Sonnenlicht durch.

Bei denkmalgeschützten Gebäuden ist die Modernisierung komplexer, da das bauzeitliche Erscheinungsbild und die Materialien erhalten bleiben sollen.

Bei Kastendoppelfenstern kann im Vorlauf einer weiteren Modernisierung als einfache Erstmaßnahme eine Dichtung in die bestehenden Innenflügel gefräst werden, um den Wärmeverlust durch Undichtigkeiten zu reduzieren. Wesentliche Einsparungen lassen sich jedoch erst erreichen, wenn eine Scheibenebene gegen Wärmeschutzverglasung ausgetauscht wird. Mit 2-fach Wärmeschutzverglasung sind dann bereits U-Werte um 1 – 1,3 W/m²K zu erreichen. Grundsätzlich empfiehlt sich eine Runderneuerung mit folgenden Schritten:

- Überarbeitung der Blend- und Flügelrahmen
- Entlackung und Neubeschichtung aller Holzteile
- Neuverglasung mit Glasabdichtung und Austausch min. einer Scheibenebene gegen Wärmeschutzglas
- Herstellen der Gang- und Schließbarkeit
- Überarbeitung der Beschläge
- Überarbeitung von Brüstungsabdeckungen
- Verbesserung der Dichtheit, des Schallschutzes und der Baukörperanschlüsse

- Einfräsen einer Schlagregendichtung

In Berlin gibt es entsprechende Arbeitshilfen der oberen Denkmalschutzbehörde sowie der Handwerkskammer Berlin.

Im Bereich der öffentlichen Hand ist der Austausch von Kastenfenstern untersagt. (VwVBU)

Bei allen Maßnahmen zur energetischen Modernisierung der Fenster ist darauf zu achten, dass der U-Wert der neuen Fenster den U-Wert der umschließenden Wand nicht unterschreitet, da sonst die Wand zur Kondensationsfläche wird. Außerdem erhöhen dichtere Fenster den Lüftungsbedarf zum Feuchteschutz, da der Luftaustausch durch Infiltration reduziert wird.

Weiterführende Links

Arbeitshilfe Handwerkskammer: <https://www.hwk-berlin.de/downloads/broschuere-sanierung-von-kastenfenstern-eine-entscheidungshilfe-91,650.pdf>

Informationsmaterialien und Fachvorträge: <https://aktionskreis-energie.de/kastenfenster-links/www.Kastenfenster.org>

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Dach / oberste Geschossdecke

Verbundene Maßnahmen

Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement

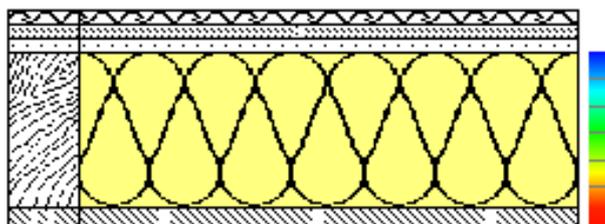


Begehbare Deckendämmung für Dachboden
Quelle: Schrage-Aden

Beschreibung

Die Dämmung des oberen Abschlusses der wärmeübertragenden Gebäudehülle ist eine energetisch wirksame Maßnahme. In Abhängigkeit ihres Anteils an der wärmeübertragenden Gesamtläche des Gebäudes kann sie den Heizwärmebedarf um 20 bis 40 % reduzieren. Dabei können verschiedene Dämmmaterialien eingesetzt werden: von erdölbasierten Kunststoffen wie EPS-, XPS--Dämmung, die gute Wärmeleitwiderstände ausweisen aber aus ökologischer Sicht bedenklich sind, über nicht brennbare Mineral- und Steinwollprodukten hin zu nachhaltigen Naturfaserprodukten aus Holz, Hanf oder Zellulose. Die Materialien haben jeweils eigene bauphysikalische Eigenschaften, die eine gründliche Planung von fachlich kompetenter Seite unabdingbar machen. Unkontrollierte Tauwasserbildung ist auszuschließen und Brandschutzanforderungen sind einzuhalten.

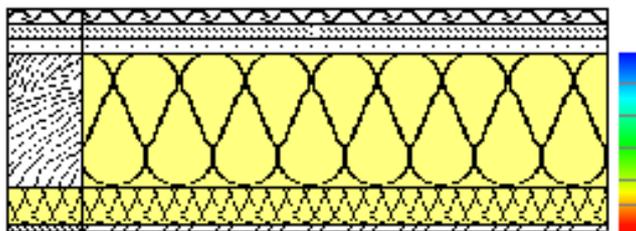
Bei der Dämmung der Dachstühle von Sparrendächern (im Gebiet Steil- und Flachdächer) wird im Wesentlichen zwischen Zwischensparren-, Untersparren- und Aufsparren- bzw. Aufdachdämmung unterschieden, wobei letztere allgemein bei Dächern Anwendung findet.



- **Zwischensparrendämmung**

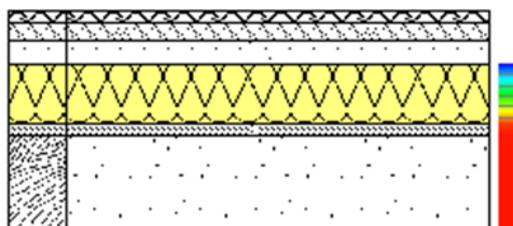
Die Dämmung wird zwischen den Dachsparren, also auf der warmen Seite, eingebracht. Wie auch bei Innendämmung (vgl. Infoblatt Außendämmung) ist der Tauwasserschutz zu beachten. Die Konstruktion kann sowohl diffusionsdicht mit Dampfsperre als auch diffusionsoffen ausgeführt werden. Bei der diffusionsoffenen Variante sind die Materialien besonders sorgfältig auszuwählen. Zudem muss der Bauteilaufbau die Feuchteabfuhr nach außen sicherstellen.

Bei den Reihenhäusern der Waldsiedlung beispielsweise lässt sich der bauzeitliche U-Wert so mehr als halbieren. Ggf. muss die Konstruktion im Bereich der Sparren zusätzlich gedämmt werden, um Wärmebrücken zu vermeiden.



- **Untersparrendämmung**

Die Dämmung wird unterhalb der Sparren entweder zwischen einer querlaufenden Lattung oder als Plattenwerkstoff aufgebracht. Sie wird meist ergänzend zur Zwischensparrendämmung eingesetzt, um den Wärmeschutz zu erhöhen und kann auch als zusätzliche Installationsebene dienen. Dabei geht jedoch auch Raumvolumen verloren. Es gelten die Bedingungen zum Tauwasserschutz von Innendämmungen.



- **Aufsparren- oder Aufdachdämmung**

Hier wird die Dämmung von oben auf das Dach gelegt, üblicherweise unterhalb der Dichtungsebene oder wasserabführenden Schicht. Bei Flachdächern liegt die Dämmung manchmal auch auf der Bitumenbahn. Man spricht dann von einem Umkehrdach. Der Dämmstoff muss druckfest sein und im Falle des Umkehrdaches zusätzlich feuchteresistent. Bei Kaltdächern sind auch diffusionsoffene Systeme denkbar.

Die oberste Geschossdecke sollte gedämmt werden, wenn der Raum unter dem Dach nicht genutzt wird oder nicht genutzt werden kann. Bei Holzbalkendecken wird die Dämmung zwischen oder über den Deckenbalken, bei Massivdecken direkt auf der Decke aufgebracht. Hier kommen neben Rollware häufig auch lose Schütt- oder Einblasdämmungen, in begehbaren Bereichen auch Trockenestrichelemente mit unterer Dämmschicht zum Einsatz.

Grundsätzlich kann die Dämmung von obersten Geschossdecken und massiven Flachdächern auch von innen erfolgen. Dabei sind jedoch die bauphysikalischen Randbedingungen für Innendämmung – siehe Infoblatt Außenwand – zu beachten.

Dachflächenfenster

Oft sind im Bestand alte einfach verglaste Dachluken oder alte Acrylglas-Dachoberlichter vorhanden. Zur energetischen Ertüchtigung stehen zwei- und dreifach isolierverglaste Fenster in diverse Größen und Ausführungen mit und ohne äußere Jalousien zur Verfügung, auch mit Solarausführung. Bei denkmalgeschützten Gebäuden sind die Änderungen genehmigungspflichtig.

Nachrüstpflicht für die oberste Geschossdecke nach GEG § 47

Das GEG fordert, dass die oberste Geschossdecke gedämmt wird, wenn die Wohngebäude mindestens für vier Monate im Jahr auf eine Temperatur von 19 °C beheizt werden und nicht den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 erfüllen. Das ist in der Regel für massiv ausgeführt Decken der Fall. Ausnahmen gibt es nur für Eigentümer:innen von Gebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, wenn Sie eine bereits vor dem 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben oder wenn die Maßnahmen unwirtschaftlich sind.

Wird die oberste Geschossdecke über beheizten Räumen saniert oder gedämmt, darf der U-Wert der Geschossdecke 0,24 W/m²K nicht überschreiten. Dieser Wert wird in der Regel erreicht, wenn 16 cm Wärmedämmung mit einer Wärmeleitgruppe 035 zwischen die Sparren einer

Holzbalkendecke eingebracht werden. Anstelle der obersten Geschossdecke kann auch das darüberliegende Dach gedämmt werden.

Es gibt in der Waldsiedlung Zehlendorf einige vom Denkmalschutz abgenommene Muster, z.B. mit 12 cm PUR-Dämmung, mit einer sehr geringen Leitfähigkeit. Diese Dämmung erlaubt die Belegung mit Solarelementen und kann zur Straßenseite so abgeflacht werden, dass sie die Ansicht nicht verändert. Der erreichte U-Wert beträgt ca. $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Dach und Solarenergienutzung

Bei Dämmmaßnahmen im Dachraum sollte eine mögliche oder geplante Installation einer Solaranlage (PV, Solarthermie oder PVT) mitbedacht werden. So ist es sinnvoll Kabelkanäle / Leerrohre und Befestigungspunkte für eine Solaranlage bereits einzuplanen.

Qualitätsanforderungen

Es ist darauf zu achten, dass das Dach bei einer Dämmung von Innen (Zwischen und/oder Untersparrendämmung) sorgfältig in den Ecken und Kanten gedämmt wird, damit keine Wärmebrücken entstehen. Dazu ist es ratsam, dass sich eine Fachperson die Dachsparren Balken und vor allem die Balkenköpfe vorher genau ansieht, dokumentiert und prüft, ob es einen Befall z.B. von Pilzen gibt. Fatal wäre es, solche Mängel einzupacken, weil sich sonst der Schädling ungestört entwickeln kann.

Zusätzlich ist ein Blower-Door-test zu empfehlen.

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Kellerdecke

Verbundene Maßnahmen

Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement



Beschreibung

Die Dämmung der Decke über unbeheizten Kellerräumen ist eine einfache und minimalinvasive Maßnahme, um die Wärmeverluste in einem Gebäude zu reduzieren.

In der Regel werden Dämmplatten vollflächig von unten an die Decke geklebt. Um Wärmebrücken zu vermeiden, müssen die Platten lückenlos aneinanderstoßen und so versetzt werden, dass keine Kreuzstöße entstehen. Das GEG schreibt bei Nachrüstung einen U-Wert von $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ vor. Für eine Förderung als Einzelmaßnahme im Rahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude muss sogar ein U-Wert von $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht werden.

Es können Mineralfaserdämmplatten, Hartschaum- oder Steinwollplatten, aber auch nachwachsende Rohstoffe wie Hanf verwendet werden. Einige Materialien gibt es auch mit aufkaschierter heller Unterseite, so dass keine weitere Oberflächenbehandlung nötig ist. Zudem gibt es Sprühdämmung, die die Dämmung von unebenen Flächen vereinfacht. Sie ist jedoch nicht abriebfest und die Optik ist gewöhnungsbedürftig. Bei der Wahl der Dämmstärke sollte die resultierende lichte Raumhöhe der Kellerräume beachtet werden.

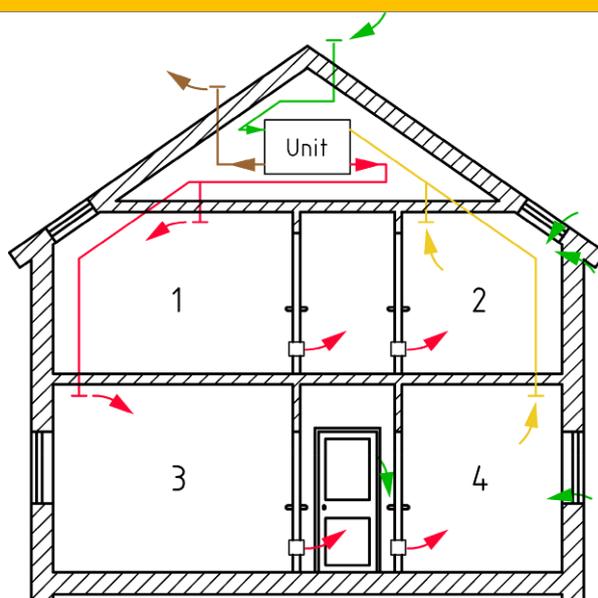
Damit keine Wärmebrücken an Bauteilanschlüssen entstehen, ist es empfehlenswert, die Dämmung zusätzlich 50 cm von der Decke an der Wand nach unten zu führen. Beim Dämmen ist der Verlauf von Rohren und Leitungen zu dokumentieren, wenn diese durch die Dämmung verdeckt werden.

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Lüftung

Verbundene Maßnahmen

Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement



Quelle: DIN 1946-6

Beschreibung

Ziel der energetischen Modernisierung ist, den Wärmeverlust des Gebäudes zu minimieren. Der Wärmeverlust setzt sich dabei aus Transmissionswärmeverlusten über die Gebäudehülle und Lüftungswärmeverlusten zusammen. Der Wärmeverlust über die Lüftung beträgt 20 – 50 % des Heizwärmebedarfs. Je besser ein Haus gedämmt ist, umso höher liegt der Anteil der Lüftungsverluste. Lüftungswärmeverluste treten auf, wenn beim Lüften kalte Raumluft ein- und warme Raumluft abströmt. Der Luftaustausch von Aufenthaltsräumen ist jedoch für das Wohlbefinden der Nutzer und den Feuchtschutz der Baukonstruktion unabdingbar.

Durch Atmen und Transpiration der Bewohner:innen oder beispielsweise das Trocknen nasser Wäsche steigt die Feuchte der Raumluft. Je nach Raumtemperatur werden zwischen 40 - 60 Prozent angestrebt. Bei niedrigen Temperaturen kann Luft weniger Wasser aufnehmen. Wenn Luft mit 20 °C und 50 Prozent relativer Feuchte an einer kalten Wand auf 13 °C abgekühlt wird, steigt die relative Feuchte auf ca. 80 Prozent. Das erleichtert Schimmelsporen das Wachstum. Das bedeutet, dass an kalten Außenwänden insbesondere in Nischen zwischen Fenster und Wand Schimmel entstehen kann – z.B. hinter Schränken, wenn die Luft dort wenig zirkulieren kann.

Durch Zufuhr von frischer Außenluft sichert hygienische Raumluft und reduziert die Feuchte im Raum, sofern der Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft unter dem Feuchtigkeitsgehalt im Raum liegt.

Es gibt drei Gründe für eine ausreichende Lüftung:

1. Austausch „verbrauchter“ Luft – CO₂-Gehalt senken
2. Feuchtigkeit abführen – Relative Feuchte im Behaglichkeitsfeld halten
3. Geruchs- und ggf. Gefahrenstoffe u.ä. reduzieren

Deshalb gehört zu einer Sanierung auch ein Lüftungskonzept. Dies ist bei Inanspruchnahme von Fördergeldern für viele Maßnahmen an der Gebäudehülle gefordert, wenn die Luftdichtigkeit geändert wird.

Beim Lüften wird zwischen freier Lüftung und mechanischer Lüftung unterschieden.

Freie Lüftung

Die einfachste Variante freier Lüftung ist die Fensterlüftung. Dabei ist eine Querlüftung über Fenster in entgegengesetzten Außenwänden besonders effektiv. Nach Möglichkeit sollten Fensterflügel voll und dafür kurz geöffnet werden (Stoßlüftung), da der Wärmeverlust dauerhaft gekippter Fenster hoch ist und der Fenstersturz auskühlt, was wiederum Schimmelbildung

fördert. Je größer der Temperaturunterschied zwischen Außen- und Raumluft, desto kürzer kann die Lüftungsdauer sein.

Freie Lüftung kann aber auch durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle („Infiltration“) entstehen. Dies macht man sich beispielsweise mit Lüftungselementen in Fensterrahmen oder Außenwänden zu Nutze, die es in verschiedenen Ausführungen – z.B. feuchtegesteuert, unsichtbar und schlagregendicht. Diese Elemente kommen oft in Kombination mit Abluftanlagen von WC-Räumen zum Einsatz.

Mechanische Lüftung

Bei der mechanischen Lüftung findet der Luftaustausch ventilatorgestützt statt. Die Systeme werden üblicherweise in zentrale und dezentrale Systeme unterteilt, wobei dezentral raumweise oder wohnungsweise bedeuten kann.

Für dezentrale, raumweise Systeme sind je nach Luftmenge ein oder mehrere Lüfter in der Außenwand und mit elektrischen Anschlüssen nötig. Die Geräte sind mit einem keramischen Wärmespeicher ausgestattet und arbeiten alternierend. Im ersten Schritt fördern sie Raumluft aus dem Raum und der Wärmespeicher erwärmt sich. Nach dem Umschalten strömt Außenluft ein und wird durch den erwärmten Keramikspeicher vorgewärmt.

Die dezentralen Anlagen je Wohnung und zentrale Lüftungsanlagen gibt es als reine Abluftanlagen oder als Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung. Abluftanlagen sind im Bestand in innenliegenden Bädern anzutreffen, werden hier jedoch nicht näher beleuchtet, da sie ohne Wärmerückgewinnung arbeiten.

In Anlagen mit Wärmerückgewinnung wird ein Großteil der Wärme der Abluft in Wärmeübertragern an die einströmende Außenluft übertragen und geht so nicht verloren. Die Anlagen benötigen jedoch ausreichend Platz für Lüfter, Wärmeübertrager und Lüftungskanäle. Die Geräte können in separaten Räumen oder Zwischendecken montiert werden, die Kanäle in Zwischendecken, im Fußbodenaufbau des darüber liegenden Geschosses oder bei Neubauten direkt innerhalb der Decke.

Im Quartier werden für ein durchschnittliches EZFH/RH überschlägig rund 130 m³/h für die Nennlüftung nach DIN 1946-6 und 50 m³/h für die Lüftung zum Feuchteschutz benötigt.

Denkmalschutz

Fensterfalzlüfter werden nicht beanstandet, da man sie nicht sehen kann. Bei Doppelkastenfenstern dürfen sie aber nur auf Zug arbeiten, eine Ablufführung ist deshalb erforderlich. Bei anderen Zu- und Abluftelementen ist darauf zu achten, dass sie möglichst nicht sichtbar eingebaut werden.

Entscheidend ist, dass das Thema Lüftung bei der Sanierung mitgedacht wird und sich die Bewohner:innen bescheinigen lassen, dass ein Lüftungskonzept entsprechend DIN 1946-6 erstellt wurde. Zudem müssen die Bewohner:innen eingewiesen werden.

Weiterführende Links

Fachvorträge zum Thema: <https://aktionskreis-energie.de/?s=L%C3%BCftung&submit=>

Infoblatt Energetische Modernisierung

Detail: Heizung

Verbundene Maßnahmen

Energetische Modernisierung von Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern, Sanierungsmanagement



Quelle: Weishaupt Gruppe (Max Weishaupt GmbH)

Beschreibung

Der Nutzenergiebedarf für Heizwärme und Warmwasser muss durch die Heizungsanlage gedeckt werden. Eine Reduktion des Energieverbrauchs und damit der CO_{2e}-Emissionen können in geringem Umfang durch Optimierung der Bestandsanlage oder im Falle von fossiler Wärmeerzeugung durch die Umstellung auf erneuerbare Energieträger erzielt werden.

Heizungsoptimierung

Der Energieverbrauch bestehender Heizsysteme kann technisch durch geeignete Einstellung der Anlage aber auch durch das Nutzerverhalten gesenkt werden. Letzteres ist dabei die direkteste Möglichkeit, auch wenn dazu in vielen Fällen die Umstellung von Gewohnheiten notwendig ist. Denn jedes zusätzliche Grad auf das die Raumluft im Winter geheizt werden muss, erhöht den Wärmeenergieverbrauch um ca. sechs Prozent.

Der hydraulische Abgleich stellt sicher, dass die Druckverhältnisse im Rohrnetz ausgeglichen sind und jeder Heizkörper die Wassermenge erhält, die er benötigt, um auf die geplante Raumtemperatur zu heizen. Es werden einstellbare Heizkörperventile und in Mehrfamilienhäusern auch Strangreguliertventile benötigt, wobei möglichst dynamische Ventile eingesetzt werden sollten. Die Einstellungen sind durch Fachleute zu berechnen und vorzunehmen. Wenn ohnehin in Kürze eine energetische Modernisierung der Gebäudehülle geplant ist, sollte der hydraulische Abgleich erst im Anschluss vorgenommen werden, weil sich durch die Reduktion des Heizwärmebedarfs die benötigten Wassermengen der Heizkörper ändern.

Durch Einstellung der Heizkennlinie oder Heizkurve der Regelung des Wärmeerzeugers wird die Vorlauftemperatur (Temperatur des Heizwassers zu den Heizflächen) festgelegt, die bei einer bestimmten Außentemperatur zu fahren ist. Dabei gilt: je kälter die Außentemperatur, desto höher die Vorlauftemperatur und umgekehrt. Je niedriger die Vorlauftemperatur ist, desto effizienter wird die Heizenergie erzeugt. Daher lohnt es sich oftmals in Bestandsgebäuden die Einstellung der Heizkennlinie zu überprüfen oder überprüfen zu lassen. Die Vorlauftemperatur kann abgesenkt werden,

- in aller Regel, wenn ein hydraulischer Abgleich durchgeführt wurde,
- durch Maßnahmen an der Gebäudehülle der Wärmeschutz verbessert wird,
- niedrigere Raumtemperaturen zugelassen werden,

- die Heizflächen vergrößert werden,
- die Normaußentemperatur, also die Außentemperatur, bei welcher der maximale Heizleistungsbedarf – die Heizlast – berechnet wird, durch Veränderungen der klimatischen Bedingungen steigt, oder
- wenn der Volumenstrom in der Heizungsanlage erhöht und die Spreizung damit verringert werden kann.

Hier kann man nach dem Prinzip Versuch und Irrtum vorgehen: An einem Tag mit möglichst geringen Außentemperaturen wird die Vorlauftemperatur abgesenkt und überprüft, ob sich die jeweils gewünschte Temperatur in allen Räumen einstellt. Dabei ist zu beachten, dass die Ventile der Heizflächen in den kritischen Räumen voll geöffnet werden, um die gesamte Leistung der Heizkörper auszunutzen. Wird die Solltemperatur nur in wenigen Räumen nicht erreicht, kann ggf. mit Umstellung der Nutzung oder Austausch der Heizflächen gegen Modelle mit größerer Wärmeübertragungsfläche Abhilfe geschaffen werden, ohne die Vorlauftemperatur wieder anzuheben.

Die Absenkung der Heizkurve begünstigt auch die effiziente Nutzung von erneuerbaren Energien z.B. durch Wärmepumpen. Diese arbeiten dann mit einer besseren Arbeitszahl.

Man spricht hier auch neuerdings von Niedertemperatur- oder Wärmepumpen-Readiness. Für die Maßnahmen Heizungsoptimierung können Fördermittel beantragt werden.

Energieträgerumstellung

In Zukunft soll die derzeit vorrangig fossile Wärmeerzeugung nach Möglichkeit vollständig durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. Im Wesentlichen stehen drei Optionen zur Diskussion: Biogas, Biomasse (Holz als Hackschnitzel oder Pellets) und Wärmepumpen.

Biogas wird auch zukünftig nicht in großem Umfang für die dezentrale Wärmeerzeugung zur Verfügung stehen, da das Angebot aufgrund der Konkurrenz zu Nahrungsmitteln begrenzt bleiben wird und bestimmte Anwendungen in der Industrie die hohen Temperaturen einer Verbrennung benötigen.

Holzbefeuerte Wärmeerzeuger werden in Form von Pellet- oder Hackschnitzelkesseln bereits seit vielen Jahren eingesetzt. Die Energiedichte von Holz ist jedoch geringer als bei fossilen Anlagen, sodass eine größere Menge Brennstoff benötigt wird. Die Nachhaltigkeit der Holzgewinnung und -verbrennung ist nur unter bestimmten Bedingungen gegeben. Die Anlagen tragen ohne entsprechende Filtereinrichtungen auch weiter zur Feinstaubbelastung bei. Auch hier gilt, dass Holz als Brennstoff nicht ausreichend zur Verfügung steht und auch als nachhaltiger Baustoff benötigt wird.

Die Elektrifizierung der Wärmeerzeugung mithilfe von Wärmepumpen wird daher entscheidend für die dezentrale Wärmewende sein. Dabei gibt es vier wesentliche Energieträger: Außenluft, Geothermie, PVT- und Eisspeicher.

Außenluft

Wärmepumpen, die Außenluft als Wärmequelle benutzen, können aus technischer Sicht überall aufgestellt werden, sowohl im Außen- als auch im Innenbereich. Bei Innenaufstellung muss die Luft über ein entsprechendes Kanalnetz angesaugt und ausgeblasen werden. Schallimmissions- und Denkmalschutzaufgaben können die Aufstellung durch Anforderungen an die Lautstärke und Sichtbarkeit der Anlagen einschränken.

So darf die Schallimmission vor dem nächstliegenden geöffneten Fenster eines schutzwürdigen Raumes, z.B. Wohnräume, in Wohngebieten nachts einen Wert von 40 dB(A) nicht dauerhaft überschreiten.

Wegen der niedrigen Temperaturen der Außenluft im Winter weist dieser Wärmepumpentyp die niedrigste Effizienz auf. Über das Jahr gesehen sind aktuell Jahresarbeitszahlen (Verhältnis der abgegebenen Wärme zur eingesetzten, meist elektrischen Energie) von 2,5 bis 3,5 möglich.

Geothermie

Bei der häufigsten Nutzung der Erdwärme werden Erdsonden – meist Doppel-U-Rohrleitungen in vertikalen Tiefenbohrungen bis 100 m (darüber beginnt Bergbaurecht) – verwendet. Die Erdsonden durchströmt ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch, Sole genannt, das durch die höheren Temperaturen im Erdreich erwärmt und dann als Wärmequelle in einer Sole-Wasser-Wärmepumpe genutzt wird. Erdwärmepumpen mit Erdsonden erreichen höhere Jahresarbeitszahlen von 3,5 bis 4,5. Erdwärmepumpen mit horizontalen Erdkollektoren sind aufgrund des höheren Platzbedarfs bei dichter Besiedlung ungeeignet.

Der Abstand von Erdsondenanlagen zu benachbarten Anlagen auf anderen Grundstücken muss mindestens von 10 m betragen und zwischen mehreren Sonden einer Anlage ist ein Mindestabstand von 6 m einzuhalten. Dadurch wird der Einsatz gerade in den Reihenhaussiedlungen begrenzt. Hier sollten gemeinschaftliche Lösungen näher untersucht werden.

Zu Gebäuden ist ein Abstand von mindestens 2 m vorgegeben, da die Standsicherheit nicht beeinträchtigt werden darf. Grundsätzlich ist eine wasserbehördliche Erlaubnis erforderlich und Bohrungen sind rechtzeitig den Behörden anzuzeigen.

Als Alternative zu Erdsondenanlagen kommen bei größeren Anlagen auch Grundwasserbrunnen in Frage, bei denen über zwei Bohrungen die im Grundwasser enthaltene Wärme genutzt wird. Dabei dient eine Bohrung der Entnahme und eine weitere der Rückspeisung. Die Eignung des örtlichen Grundwasserleiters für eine Wärmeanwendung muss im konkreten Einzelfall geprüft werden. Für das Quartier bestehen nach Aussage eines spezialisierten Ingenieurbüros gute Chancen für eine solche Nutzung.

PVT

In PVT-Modulen werden Photovoltaikzellen und solarthermische Kollektoren kombiniert, um so Wärme und Strom in einem Modul zu erzeugen. Das spart Dachfläche. Es gibt Module, die für den Einsatz als Wärmequelle für Sole-Wasser-Wärmepumpen optimiert sind.

Bei denkmalgeschützten Gebäuden gilt bisher weiterhin, dass die Anlagen nicht einsehbar sein dürfen.

Eisspeicher

In Eisspeichern wird ein Wasservolumen, z.B. in einer unterirdischen Betonzisterne, durch Wärmeentzug vereist und die freiwerdende Kristallisationswärme an eine Sole übertragen, mit der dann eine Wärmepumpe versorgt werden kann. Eisspeicher kommen aufgrund der Größe vor allem für Mehrfamilienhäuser in Frage.

Die verschiedenen Wärmequellen können in größeren Anlagen auch sinnvoll kombiniert werden. So kann Überschusswärme aus PVT-Kollektoren in den Sommermonaten zur Regeneration von Erdsonden oder Eisspeichern verwendet werden.

In vielen Fällen können bereits durch Ergänzung des bestehenden Wärmeerzeugers mit einer Wärmepumpe hohe Einsparungen erzielt werden. Man spricht von einem bivalenten System. Ab einer festzulegenden Außentemperatur (meist zwischen -5 und +5 °C) – dem Bivalenzpunkt – übernimmt die Wärmepumpe die Wärmeerzeugung vollständig. Liegt die Außentemperatur unter dem Bivalenzpunkt übernimmt entweder der zweite Wärmeerzeuger vollständig – bivalent alternative Betriebsweise – oder beider Erzeuger arbeiten parallel – bivalent parallele Betriebsweise.

Ist die Normaußentemperatur -11 °C und die Heizgrenztemperatur, ab der die Heizung abgestellt wird, 15 °C, beträgt die benötigte Heizleistung bereits bei 2 °C Außentemperatur nur noch 50 % der maximalen Heizleistung. Eine Temperatur von 2 °C wird in Berlin an ca. 7.400 Stunden im Jahr überschritten. Damit sind bereits Deckungsanteile von mehr als 70 % realistisch.

Man unterscheidet bei bivalenten Anlagen den ökonomischen Bivalenzpunkt, der sich aus den Energiekosten der jeweiligen Energieträger ergibt und dem ökologischen Bivalenzpunkt, der

angibt, ab wann die Erzeugerumschaltung CO₂-Emissionen spart.

Ist bei einem Bestandsgebäude der Energiebedarf durch energetische Modernisierungen schon stark gesenkt worden sind auch monovalente – nur Wärmepumpe - oder monoenergetische Wärmepumpenlösungen – mit elektrischem Heizstab – möglich.

Damit Wärmepumpen möglichst effizient laufen, sollte die Heiztemperatur so weit wie möglich gesenkt werden, siehe oberer Abschnitt zum Thema Heizkennlinie.

Die zentrale Warmwasserbereitung steht niedrigen Vorlauftemperaturen eigentlich entgegen, da sie aus hygienischen Gründen hohe Temperaturen insbesondere im Mehrfamilienhaus erfordert. Abhilfe können unter anderem folgende Möglichkeiten schaffen:

- Die Warmwasserbereitung wird inklusive Speicher so ausgelegt, dass die Wärmepumpe nur für wenige Stunden am Tag die hohen Temperaturen erzeugen muss.
- In großen Anlagen werden die Wärmepumpen kaskadiert, sodass nicht die gesamte Energie auf hohe Temperaturen gebracht werden muss.
- Die hohen Temperaturen werden durch einen zweiten Wärmeerzeuger gestellt.
- Für Warmwasser wird eine eigene Wärmepumpe im Heizungsrücklauf eingesetzt.
- Warmes Wasser wird dezentral mit elektrischen Durchlauferhitzern oder thermisch in Frischwasserstationen erzeugt.

Da die typischen Wärmepumpen im Wohnungsbau mit Strom angetrieben werden, ist die Installation einer PV-Anlage besonders sinnvoll. Durch den Stromverbrauch der Wärmepumpe erhöht sich der Eigenverbrauchsanteil der PV-Anlage und damit die Wirtschaftlichkeit.

Weiterführende Links

Leitfaden Geothermie in Berlin: https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/umwelt/wasser-und-geologie/publikationen-und-merkblaetter/leitfaden_geothermie.pdf

PVT-Module: <https://wp-monitoring.ise.fraunhofer.de/integrate/german/index/index.html>

Schallimissionen abschätzen: <https://www.waermepumpe.de/schallrechner/>

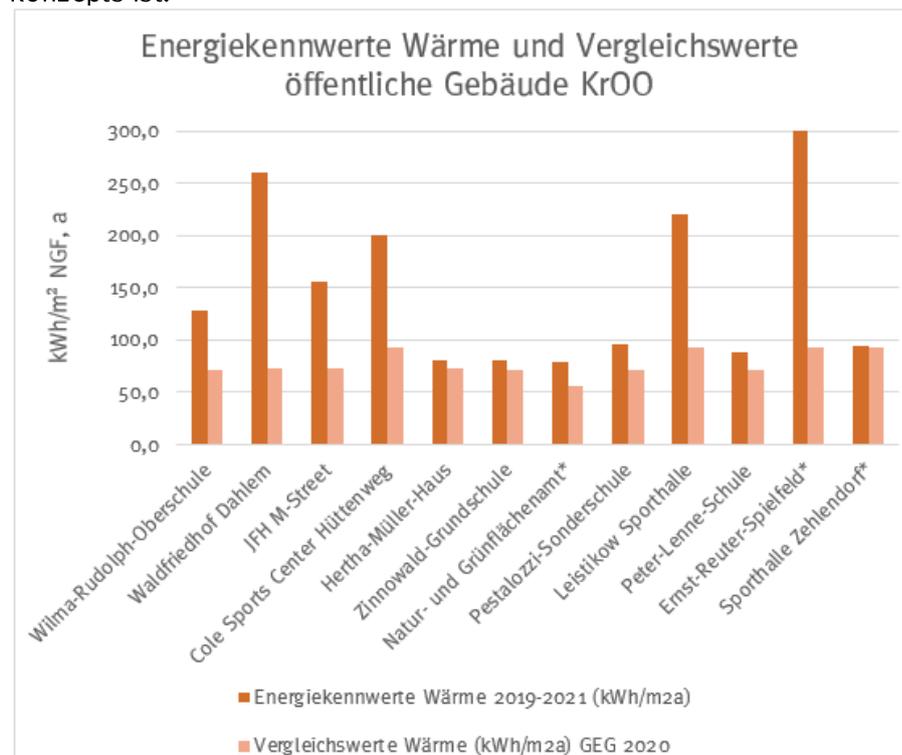
Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude		EnEff
Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude		 <p>Quelle: BEA</p>
Verbundene Maßnahmen	Erschließung von PV-Potenzialen, Sanierungsmanagement, Wärmenetze	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf (BA) Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM)	
Weitere Akteure	Schulen Energieberater:innen, Planer:innen, Handwerker:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig	
<p>Langbeschreibung Maßnahme</p> <p>Mit rund 7% haben die öffentlichen Gebäude einen hohen Anteil an der Nutzfläche im Projektgebiet. Insbesondere der Bezirk Steglitz-Zehlendorf hat zehn Liegenschaften mit insgesamt rund 33.000 beheizter Nutzfläche für Schulen, Sporthallen und Freizeitheime. Dazu kommen Flächen und Sporthallen, die von Sportvereinen genutzt werden, aber deren Energiekosten teilweise vom Bezirk übernommen oder zumindest weitergeleitet werden. Die Berliner Immobilienmanagement GmbH (BIM) verwaltet das OSZ Natur & Umwelt (Peter-Lenné-Schule) und das Natur- und Grünflächenamt, in dem der Bezirk Mieter ist. Daneben gibt es weitere Liegenschaften der öffentlichen Hand wie die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) mit den U-Bahnhöfen, der -Trasse und verschiedenen Wirtschaftsgebäuden sowie die Berliner Bäderbetriebe mit einer Schwimmhalle in der Alliiertensiedlung.</p> <p>Der Energiebeauftragte des Bezirks Steglitz-Zehlendorf hat kooperativ Energieverbrauchswerte, Flächen, erfolgte und geplante Sanierungen an den Gebäuden des Bezirks und Sanierungsbedarfe übermittelt. Die BIM lieferte ebenfalls auf Anfragen die Verbrauchswerte für die Peter-Lenné-Schule. Die übrigen Träger der öffentlichen Liegenschaften wurden nicht in Bezug auf die Verbrauchswerte im IST-Zustand kontaktiert, da sie eine untergeordnete Rolle spielen. Angaben zu konkreten, geplanten Maßnahmen und deren Zeitplan wurden jedoch nicht mitgeteilt. Allerdings liegen Sanierungsfahrpläne für die Peter-Lenné-Schule über die Schulleitung vor. Der Bezirk Steglitz-Zehlendorf verweist auf lange Planungszeiträume und geringe eigene finanzielle und personelle Kapazitäten. Lediglich Maßnahmen für den Waldfriedhof Dahlem werden als prioritär genannt. Die Wilma-Rudolph-Oberschule ist im Programm Schulbauoffensive des Landes Berlin, mit dem der Sanierungsstau an Schulen weiter abgebaut werden soll.</p> <p>Für den Bezirk und die BIM existiert ein gebäudeweiser Sanierungsfahrplan nach den Vorgaben des Klimaschutz- und Energiewendegesetzes Berlin (EWG Bln). Dort sind Gebäude nach Kriterien auf Basis des „Konzepts zur Aufstellung von Sanierungsfahrplänen und zur Einrichtung eines Energiemanagements im Land Berlin“ geordnet und u.a. das ungefähre Einsparpotenzial und die dafür aufzuwendenden Kosten angegeben.</p> <p>Bislang wird den vorliegenden Sanierungsfahrplänen der öffentlichen Hand jedoch nicht zielgerichtet nachgegangen, da es andere bauliche oder organisatorische Erfordernisse sowie</p>		

Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude

finanzielle Hürden gibt. Dies gilt auch für den Bezirk Steglitz-Zehlendorf. Eine Aussage, welches bezirkliche Gebäude wann (voraussichtlich) saniert wird, liegt nicht vor. Die Einsparprognose für den langfristigen Betrachtungszeitraum (10 Jahre bis 2032) fällt daher konservativ aus. Es ist jedoch zu erwarten, dass vor dem Hintergrund des zentralen Klimaschutzziels des Landes Berlin, bis 2045 klimaneutral zu werden, spätestens nach 2032 die öffentlichen Gebäude im Projektgebiet energetisch hochwertig modernisiert werden und – soweit noch nicht vorhanden – ein Anschluss an das Verbund-Fernwärmenetz erfolgt bzw. die Beheizung zum überwiegenden Teil auf Erneuerbaren Energien basiert.

Gemäß § 10 EWG Bln muss bei größeren Renovierungen (Sanierung von mehr als 25 % der wärmeübertragenden Umfassungsfläche oder Gesamtinvestition übersteigt 25 % des Gebäudewerts) öffentlicher Gebäude der KfW-Effizienzhaus 55-Standard eingehalten werden, soweit nicht öffentlich-rechtliche Vorschriften entgegenstehen. Daher wird davon ausgegangen, dass sanierungsbedürftige Gebäude langfristig einer umfassenden energetischen Modernisierung unterzogen werden.

Als Zielwerte für eine energetische Modernisierung dienen die Vergleichswerte der „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“, 15. April 2021 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat“ des Gebäudeneffizienzgesetzes GEG, da eine gebäudescharfe Berechnung des Effizienzhausstandards nicht Bestandteil des Quartierskonzepts ist.



Eine Einschätzung der Prioritäten einer energetischen Modernisierung kann der beiliegenden Übersichtliste entnommen werden.

Das Ziel einer umweltfreundlichen Wärmeversorgung wird durch folgende Varianten erreicht:

- Anschluss an das Verbundnetz der Fernwärmeversorgers Vattenfall Wärme Berlin (VWB) – sofern möglich (dazu liegen aktuelle Aussagen von VWB vor)
- Wärmepumpe mit geeigneter Wärmequelle wie Erdwärme, Luft, PVT oder
- Bezug von 100 % erneuerbarer Nahwärme aus Geothermie (Sportfeldkiez)

Langfristig wurde von einer 100%-igen Versorgung über die Varianten ausgegangen.

Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude

Analog zu den Wohngebäuden wird eine energetische Modernisierung durch Dämmung der Außenwände, Dächer bzw. oberste Geschossdecken sowie Kellerdecken und/oder Kellerwände und -sohle empfohlen. Ebenso wird der Austausch von Fenstern bzw. die energetische Aufwertung von Kastendoppelfenstern angestrebt.

Die Wärmeversorgung der öffentlichen Gebäude im Hartmannsweilerweg kann auf das Verbund-Fernwärmenetz umgestellt werden. Allein stehende Gebäude wie das Hertha-Müller-Haus oder Gebäude auf dem Waldfriedhof Dahlem sollten weitgehend auf Wärmepumpen auf Basis Erneuerbarer Energien umgestellt werden. Die Wärmequelle können Außenluft, Geothermie oder PVT-Kollektoren sein. Dazu sind Einzelprüfungen vorzunehmen, da dies standortabhängig ist.

Die Anschlussmöglichkeit an ein regeneratives Nahwärmenetz wird auf dem entsprechenden Maßnahmenblatt diskutiert.

Auch der sommerliche Wärmeschutz ist zu beachten. Hier gilt es, für Verschattungsmöglichkeiten möglichst von außen zu sorgen. Grün und Wassermanagement können hier einen nachhaltigen Beitrag leisten. Auch diese Maßnahmen können gefördert werden.

Auf diese Themen wird in diesem Rahmen jedoch nicht weiter eingegangen.

Sanierungsmanagement

Das geplante Sanierungsmanagement sollte die energetische Modernisierung der öffentlichen Gebäude beim Bezirk und den anderen Akteuren der öffentlichen Hand periodisch mit Hinweis auf den Sanierungsfahrplan abfragen, Vorschläge für nächste Schritte zur Umsetzung unterbreiten und Vorhaben nach Möglichkeit unterstützen.

Desweiteren sollte für jedes Gebäude ein Steckbrief angelegt werden, um den Sanierungs- und energetischen Modernisierungsbedarf, die energetischen Einsparpotenziale sowie umgesetzte Maßnahmen zu dokumentieren. Im Anhang finden sich dazu Beispiele.

Fallbeispiel: Sanierung und Erweiterung der Grundschule "Am Teutoburger Platz" (Berlin-Pankow)



Die hofseitige Fassade nach der Sanierung



Die Flurbereiche sind farbig gestaltet, Aufbauten verbergen Teile der Lüftungsanlage

Objekt: 1970er Jahre, Flachdach

Maßnahme (2011/2012):

- Energetische Sanierung und Einbau Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Erreichung annähernd Passivhausstandard

Quelle: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/nachhaltige-erneuerung/prenzlauer-berg/grundschule-am-teutoburger-platz>

Fallbeispiel: Energetische Sanierung des Eingangsbereichs und technischer Anlagen – Thomas-Mann-Gymnasium (Berlin-Reinickendorf)



Thomas-Mann-Gymnasium

Energetische Sanierung des Eingangsbereichs und technischer Anlagen

Objekt: 1970er Jahre, Flachdach

Maßnahme (ca. 2011):

- Energetische Sanierung Eingangsbereich und Aula, Heizungs- und Lüftungstechnik
- berechnete Energieeinsparung: 46 %

Quelle: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/nachhaltige-erneuerung/maerkisches-viertel/thomas-mann-gymnasium-energetische-sanierung>

Fallbeispiel: Sanierung Musikschule Grabertstraße Denkmalschutz (Berlin-Steglitz)

Objekt: Grabertstraße 4 mit 2 Etagen und Dachausbau, Bj. ca. 1910, Kellernutzung, Walmdach, 750 m² beheizte Fläche (nach Sanierung)

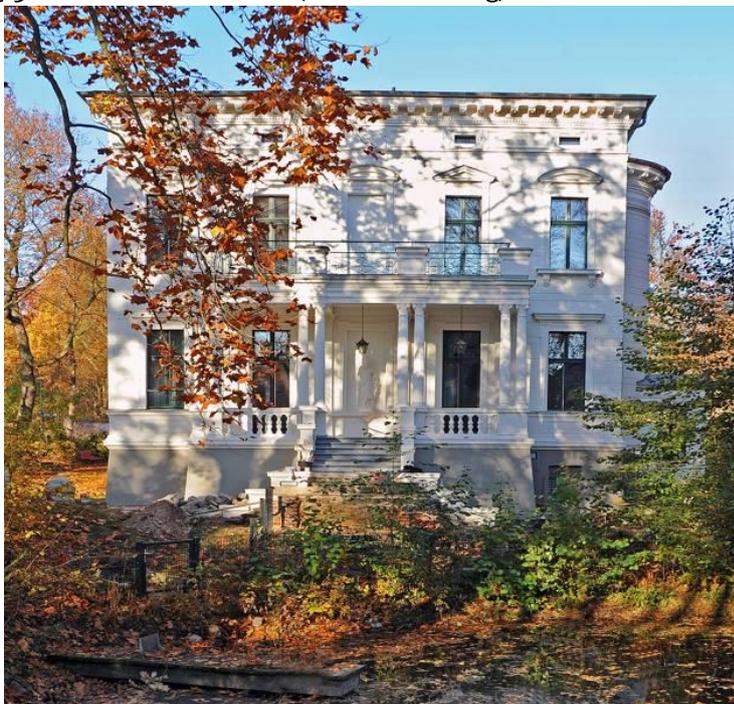


Foto: K. Grünewald

Umsetzung Maßnahmen (2010):

- Innendämmung der Außenwand und der Fensterlaibungen mit Kalziumsilikatplatten, Dämmung der Holzbalkenköpfe

Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude

- Dachdämmung: Außen mit Aufdachdämmung, innen mit Zellulose-Einblasdämmung im Drempel
- Keller: Dämmung erdberührter Außenwand sowie Dämmung Bauwerkssohle (Kellerboden)
- Ertüchtigung Kastendoppelfenster als Runderneuerung nach Leitfaden HO.09 (Wärmeschutzverglasung und Dichtung Innenflügel)
- Austausch der Kellerfenster
- Anlagentechnik:
 - Der Bestands-Niedertemperaturkessel wurde gegen einen Brennwertkessel getauscht
 - 1 K Thermostatventile
- Die Finanzierung erfolgte über das Konjunkturpaket II (KPII) und mit Mitteln der Bauunterhaltung.
- Spez. Endenergieverbrauch vorher: rd. 270 kWh/m²a (Heizöl), nachher: rd. 80 kWh/m²a (Erdgas)
- Schlüsselfaktoren: Sorgfältige Planung und Gutachten (z.B. bauphysikalische Untersuchung der Außenwandkonstruktion: wärme- und feuchtetechnische Berechnungen in Form einer hygrothermischen Bauteil-Simulation), intensive Baubegleitung

Hinweise Bilanzgrenzen	<p>Es wurden hier nur Maßnahmen mit dem Zeithorizont bis 2032 betrachtet. Die Planung von energetischen Maßnahmen erfordert bei der öffentlichen Hand viel Zeit, da Planungsunterlagen erstellt, geprüft und freigegeben werden müssen. Zudem müssen Vorgaben für die Vergabe und zahlreiche Richtlinien beachtet werden.</p>
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	<p>Langfristig, bis 2032 Endenergieeinsparung: 1.600 MWh/a CO_{2e}-Minderung: 790 Tonnen pro Jahr</p> <p>Maximal Endenergieeinsparung: 3.665 MWh/a CO₂-Minderung: 860 Tonnen pro Jahr</p>
Finanzierung und Kosten	<p>Die Kosten sind abhängig vom IST-Zustand des Gebäudes und zusätzlicher geplanter Maßnahmen. Im Fall von denkmalgeschützten Gebäuden (Zinnowwald-Grundschule) können erhebliche Kosten aufgrund von Vorgaben des Denkmalschutzes hinzukommen.</p> <p>Die Wirtschaftlichkeit ist vom Bauteil, der Maßnahme und der Kopplung mit anderen Maßnahmen abhängig. Grobkostenschätzung für eine komplette energetische Modernisierung (nur Kosten im Zusammenhang mit energetische Modernisierung): rd. 400- 600 €/m² Nutzfläche.</p> <p>In der Regel sind die Kosten für Gebäude der öffentlichen Hand etwas geringer als die für kleinere Wohnhäuser, da größere Massen ausgeschrieben werden. Gleichzeitig ist der Planungs- und Dokumentationsaufwand für die öffentliche Hand höher. Folgend Einzelkosten als Grobkostenschätzung:</p> <p>Außenwand: 140-220 € (brutto) pro m² Bauteil Fenster: 600-2.200 € (brutto) pro m² Fenster Dach: 220-300 € (brutto) pro m² Bauteil Oberste Geschossdecke: 60-120 € (brutto) pro m² Bauteil</p>

Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude

	<p>Kellerdecke: 40-100 € (brutto) pro m² Bauteil Heizung: > 20.000-€ brutto</p> <p>Es sind Vollkosten dargestellt, d.h. nicht nur die energetischen Mehrkosten gegenüber einer Sanierung. Die Mehrkosten für eine energetische Sanierung eines Gebäudes fallen nicht so schwer ins Gewicht, wenn sie im Zusammenhang mit sowieso anstehenden Sanierungsarbeiten durchgeführt werden. Bei Umsetzung zusätzlicher Planungen wie Dachausbau, Grundrissveränderungen oder baulichen Notwendigkeiten wie Trockenlegung des Kellers können noch erhebliche Kosten hinzukommen.</p> <p>Denkmalgeschützte Gebäude haben in der Regel aufgrund der gestalterischen und baulichen Vorgaben der Denkmalschutzbehörde einen deutlich erhöhten Investitionsbedarf.</p>
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none">• Energetische Gebäudesanierung Nichtwohngebäude (KfW) https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/sanierung_nichtwohngebaeude_node.html;jsessionid=0A30985ACAA602E380B3E9B7AA2CCE25.inter.net271• BEG Energieberatung Modul 1 Energieaudit (BAFA) – Zuschuss in Höhe von 80 % des zuwendungsfähigen Beratungshonorars (max. 6.000 €): https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Nichtwohngebaeude_Anlagen_Systeme/Modul1_Energieaudit/modul1_energieaudit_node.html• BEG Energieberatung Modul 2 NWG 18599 (BAFA) – Zuschuss in Höhe von 80 % des zuwendungsfähigen Beratungshonorars (max. 8.000 €): https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Nichtwohngebaeude_Anlagen_Systeme/Modul2_Energieberatung/modul2_energieberatung_node.html <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none">• Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE) II, z. B. Förderschwerpunkt 1: Energieeffizienz - Zuschuss: https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/ <p>Hinweis: Die Liste ist nicht abschließend.</p>
Stärken / Chancen	<ul style="list-style-type: none">• Steigerung der Energieeffizienz und relevante Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der damit zusammenhängenden CO₂-Emissionen• Beitrag zur Erreichung des Ziels des Landes Berlin, bis 2045 klimaneutral zu sein• Starke Abfederung gegenüber zukünftig steigenden Energiekosten
Herausforderungen / Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none">• Mangelnde personelle und finanzielle Ressourcen des Bezirks und der anderen Akteure

Energetische Modernisierung Öffentlicher Gebäude

der öffentlichen Hand

- Fachkräftemangel: Energieberater:innen / Planer:innen / Handwerker:innen
- Finanzierungsaufwand – nimmt aktuell aufgrund steigender Preise und Verknappung benötigter Ressourcen zu

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Führen einer Übersichtsliste über öffentliche Liegenschaften im Projektgebiet, mögliche Einsparpotenziale und Umsetzungshorizonte z. B. durch das Sanierungsmanagement
- Periodisches Nachhaken über Umsetzungspläne des Bezirks – ggf. Verweis auf dokumentierte Umsetzungspläne; ggf. Unterstützung bezüglich Fördermittelakquise oder Fachkräfte (Planer:innen, ausführende Firmen)
- Entscheidung des Bezirks und der anderen Akteure der öffentlichen Hand eine energetische Modernisierung für ein Gebäude im Quartier anzugehen oder zu prüfen – ggf. unter Bezug auf den existierenden Sanierungsfahrplan
- Aufstellung VPU¹ für kleine oder große Baumaßnahme (ggf. Einbeziehung externes Planungsbüro)
- Berücksichtigung der Vorgaben des EWG Bln
- Entscheidung über Maßnahmen, Standards und Zeithorizont
- Beauftragung Energieberater zur Begleitung des Vorhabens
- Ggf. Fördermittelcheck
- Beauftragung der Umsetzung der Maßnahmen
- Kontrolle / Monitoring der Einsparung durch Energiemanagement des Bezirksamts / Sanierungsmanager:in

¹ Vorbereitende Planungsunterlage

Öffentliche Liegenschaften im Projektgebiet KrOO	Träger	Nutzer	Adresse	Denkmal-schutz	Contracting	Beh. NGF-Fläche nach CAFM-CONJECT-2010	Wärme-Energieträger	Energetische Maßnahmen bis 2021	Sanierungs-fahrplan BA Stand 21.12.2021	Einschätzung	Priorität energ. Mod.	Priorität EE	Potenzial / Priorität FW-Anschluss
Wilma-Rudolph-Oberschule	BA Steglitz-Zehlendorf	Schule	Am Hegewinkel 2a	nein	Betriebs-führungs-ESC (P-19-Nachfolge)	10.047	Fernwärme	2003-2004: Fenster und Dachsanierungen; 2018: Sanierung Dach-Verwaltungshaus	Im SFP weit oben (Ränge 17, 32, 42, 43, 64, 69); mehrheitlich Fassade, Dach und Beleuchtung (s. Tabelle SFP) - Gesamtsumme Invest: rd. 5 Mio € - Einsparung 10-60% (abhängig von Gebäudeteil)	Mensa bereits saniert, aber Hauptgebäude, Fachräume, Sporthalle, sanierungsbedürftig; Sanierung lt. BA im Rahmen der Sanierungsinitiative durch HOWOGE geplant - Zeitpunkt absehbar? Großes Potenzial für Nutzung Solarenergie und Geothermie im Zuge der Sanierung vorhanden!	hoch	hoch (PV, Geothermie)	entfällt, da bereits FW
Waldfriedhof Dahlem	BA Steglitz-Zehlendorf	Friedhofs-verwaltung	Hüttenweg 47	ja	Betriebs-führungs-ESC (P-19-Nachfolge)	651	Gas	2019: Brennstoffzelle für die PUK	Im SFP: Bauteil D, C, A und B (Ränge 13, 21, 39, 73): Fassade, Fenster, Dach (s. Tabelle SFP) - Gesamtsumme Invest: rd. 1,32 Mio € - Einsparung 30-40%/20-30% (abhängig von Gebäudeteil)	Kapelle und Verwaltungsgebäude sanierungsbedürftig; Untersuchung aus Jahr 2012 liegt vor Umsetzung sollte voran getrieben werden.	hoch	niedrig	entfällt, da bereits FW
Cole Sports Center Hüttenweg	BA Steglitz-Zehlendorf	Vereine	Hüttenweg 43	nein	Betriebs-führungs-ESC (P-19-Nachfolge)	2.114	Fernwärme	2012: Dachsanierung		Grundlegende - auch energetische - Sanierung notwendig; Klärung Fortbestand; Wenn Sanierung, dann Solarnutzung	hoch	hoch	entfällt, da bereits FW
JFH M-Street	BA Steglitz-Zehlendorf	Jugendamt	Marshallstr. 3	nein	Betriebs-führungs-ESC (P-19-Nachfolge)	1.245	Fernwärme	2015: Dachsanierung	Im SFP: Bauteil A und B (Ränge 35, 38): Fassade, Fenster, Dach (s. Tabelle SFP) - Gesamtsumme Invest: rd. 1,32 Mio € - Einsparung 30-40%/20-30% (abhängig von Gebäudeteil)	Sanierungsbedarf vorhanden; Solarenergienutzung prüfen	hoch	hoch	entfällt, da bereits FW
Hertha-Müller-Haus	BA Steglitz-Zehlendorf	BA Steglitz-Zehlendorf	Argentinische Allee 89	nein	ESC (Pool-27)	1.063	Gas	2004 erbaut!		"Neubau" gemäß EnEV 2002 - NEH-Standard Nutzung Geothermie prüfen;	niedrig	mittel: Geo-thermie oder Luft-WP	mittel
Kita Wilskistraße	KiTa-Betrieb Südwest	KiTa	Wilskistr. 75	nein		2.007				Energetischer Zustand ist tendenziell zufriedenstellend; Solarpotenzial; Fernwärme und/ Geothermie (aus Sportfeld) prüfen	niedrig	niedrig	mittel
Zinnowald-Grundschule	BA Steglitz-Zehlendorf	Schule	Wilskistr. 78-80	ja	ESC (Pool-25)	7.302	Gas	2016 - Dachsanierung - innere TH; 2018 - Fenstersanierung innere TH		Fassade in schätzungsweise 10-20 Jahren sanierungsbedürftig - ggf. mit Dämmputz oder Innendämmung (wg. Denkmalschutz); energetische Aufwertung der Fenster fortführen; Vorhandene große Schrägdächer haben hohes Potenzial für Solarenergienutzung; Abstimmung mit Denkmalschutz notwendig; Fernwärme (Vattenfall) oder Geothermie (aus Sportfeld?) prüfen	mittel	mittel: PV - aber Denkmal-schutz beachten	hoch
Natur- und Grünflächenamt*	BIM	BA Steglitz-Zehlendorf	Hartmannsweilerweg 63	nein		3.602	Gas			Bedarfe/ Optimierungsmöglichkeiten prüfen! Solarpotenzial; Fernwärme und/ Geothermie (aus Sportfeld) prüfen	mittel	gering	hoch

Pestalozzi-Sonderschule	BA Steglitz-Zehlendorf	Schule	Hartmannswellerweg 47	nein	ESC (Pool-25)	3.524	Gas	2011 - Dachsanierung-Mehrweckraum; 2015 - Fenstersanierung; 2020 - Dachsanierung		Haupthaus nach Brand energetisch saniert; Altbau (1977) energetisch sanierungsbedürftig; aufgrund Verschattung nur für einzelne Gebäude Solarpotenzial vorhanden Einsatz Fernwärme oder Geothermie prüfen	niedrig - nur MUR	gering	hoch
Leistikow Sporthalle	BA Steglitz-Zehlendorf	Schule (Pestalozzi-Schule)	Hartmannswellerweg 65	nein	ESC (Pool-25)	875	Gas			(Energetisches) Sanierungspotenzial sollte geprüft werden; Solarpotenzial vorhanden; Geothermie aus lokalem Nahwärmenetz oder Fernwärme prüfen	hoch	gering	hoch
Peter-Lenne-Schule	BIM	Schule	Hartmannswellerweg 29/ Sven-Hedin-Straße 71	nein		10.173	Gas	"Neubau" zum Teil energetisch modernisiert; energetische Modernisierung Turnhalle und "Altbau" geplant		Hohes Solarpotenzial; Fernwärme und/ Geothermie (aus Sportfeld) prüfen	niedrig	hoch - PV-Anlage bereits installiert	hoch - peripherer Anschlusspunkt - Bedingung für Anschluss MFH
Ernst-Reuter-Spielfeld*	BA Steglitz-Zehlendorf	Vereine	Onkel-Tom-Straße 40	nein		1.293				Nutzung durch Sportvereine; Vereine im Besitz der Vereinsheime und Umkleide (?); teilweise sanierungsbedürftig; Solarpotenzial! Vereine animieren bzw. unterstützen! Geothermiepotenzial auf Sportflächen prüfen und Projekt entwickeln	mittel	PV auf Gebäude Vereine, Geothermie (ggf. für Nahwärmenetz)	mittel, da peripherer Anschlusspunkt - kein sehr hoher Bedarf
Sporthalle Zehlendorf*	BA Steglitz-Zehlendorf	Vereine	Onkel-Tom-Straße 58, 60	ja		2.170				sanierungsbedürftig! Konzept entwickeln; Solarpotenzial; Fernwärme und/ Geothermie (aus Sportfeld) prüfen	hoch		mittel, da peripherer Anschlusspunkt - kein sehr hoher Bedarf

Nahwärmenetze und gemeinschaftliche Wärmeversorgung		Wärmenetze																		
Wärmenetze																				
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement / Modernisierung EFH/ZFH/RH																			
Priorität	hoch																			
Hauptakteure	Einzel-eigentümer:innen																			
Weitere Akteure	Energieberater:innen, Planer:innen, Handwerker:innen																			
Umsetzungszeitraum	langfristig																			
Beschreibung																				
<p>Eine der wichtigsten Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung, ist die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und Wärmepumpen. Die vorhandenen Potenziale sind jedoch nicht gleichmäßig in ausreichender Höhe über das Gebiet verteilt. So gibt es beispielsweise Grundstücke mit größeren Flächen für Geothermie, Dachflächen mit geringerer Verschattung, Abwasserkanäle mit größerem Durchfluss etc. Um die Potenziale dennoch allen Gebäudenutzern verfügbar zu machen, können Nahwärmenetze zum Einsatz kommen. Dabei verbindet ein Rohrleitungsnetz vorrangig im Erdreich die Wärmequellen mit den Wärmeerzeugern und der Nutzung in den Gebäuden.</p> <p>Das Prinzip der Wärmenetze gibt es bereits seit Ende des 18. Jahrhunderts. Daher spricht man von verschiedenen Wärmenetzgenerationen. Sie unterscheiden sich vor allem in der Vorlauftemperatur des Heizwassers und den dementsprechend verwendbaren Wärmeerzeugern. Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto leichter lassen sich erneuerbare Energien integrieren.</p>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Medium</th> <th>Vorlauftemperatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Generation</td> <td>Dampf</td> <td>$T_{VL} < 200 \text{ °C}$</td> </tr> <tr> <td>2. Generation</td> <td>Heißwasser</td> <td>$100 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$</td> </tr> <tr> <td>3. Generation</td> <td>Heißwasser</td> <td>$70 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$</td> </tr> <tr> <td>4. Generation</td> <td>Wasser</td> <td>$50 \text{ °C} < T_{VL} < 70 \text{ °C}$</td> </tr> <tr> <td>5. Generation</td> <td>Sole</td> <td>$T_{VL} < 20 \text{ °C}$</td> </tr> </tbody> </table>				Medium	Vorlauftemperatur	1. Generation	Dampf	$T_{VL} < 200 \text{ °C}$	2. Generation	Heißwasser	$100 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$	3. Generation	Heißwasser	$70 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$	4. Generation	Wasser	$50 \text{ °C} < T_{VL} < 70 \text{ °C}$	5. Generation	Sole	$T_{VL} < 20 \text{ °C}$
	Medium	Vorlauftemperatur																		
1. Generation	Dampf	$T_{VL} < 200 \text{ °C}$																		
2. Generation	Heißwasser	$100 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$																		
3. Generation	Heißwasser	$70 \text{ °C} < T_{VL} < 200 \text{ °C}$																		
4. Generation	Wasser	$50 \text{ °C} < T_{VL} < 70 \text{ °C}$																		
5. Generation	Sole	$T_{VL} < 20 \text{ °C}$																		
<p>Die Grenzen zwischen den Generationen sind fließend, so ist die Fernwärme der Vattenfall Berlin trotz Vorlauftemperaturen über 100 °C eher als Wärmenetz der 3. Generation einzustufen, da im Kraftwerkspark bereits Biomasse-, Abwärme- und Power-To-Heat-Anlagen vorhanden sind.</p> <p>Im Rahmen der Nahwärme und Umstellung auf erneuerbare Energien spielen nur Netze der 4. Generation – sogenannte Niedrigtemperatur- oder Low-Ex-Netze – und Netze der 5. Generation oder kalte Wärmenetze eine Rolle.</p> <p>In Nahwärmenetzen der 4. Generation wird die Wärme hauptsächlich über Großwärmepumpen in zentralen Heizstationen erzeugt. Als Wärmequellen für die Wärmepumpen können Außenluft, Erdwärme, Abwasser aber auch Eisspeicher und PVT-Anlagen eingesetzt werden. Gegebenenfalls sind zusätzliche Spitzenlastgeräte, z.B. Gaskessel, erforderlich, wenn die Leistung der Wärmequelle nicht für einen wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpen ausreicht.</p> <p>Ausgehend von der Heizstation werden die Rohrleitungen der Nahwärme im Zwei- oder</p>																				

Mehrleitersystem in die zu versorgenden Objekte geführt. Dabei vereinfacht das niedrige Temperaturniveau im Netzurücklauf die Einbindung von unvermeidbarer Abwärme, z.B. aus Gewerbeprozessen.

Bei der sogenannten kalten Nahwärme, also den Wärmenetzen der 5. Generation, wird kein warmes Wasser von einer zentralen Wärmeerzeugung umgewälzt, sondern stattdessen das Wasser aus einer oder mehrerer Wärmequellen direkt in die versorgten Gebäude gepumpt und dort von dezentralen Wärmepumpen auf das gewünschte Temperaturniveau gebracht. Durch die niedrigen Temperaturen muss das Leitungsnetz nicht gedämmt werden und statt Wärmeverlusten ergeben sich in der Jahresbilanz sogar Wärmegewinne, da die erdverlegten Rohre Wärme aus dem Erdreich aufnehmen können. Die Wärmequellen können an den Orten mit dem höchsten Potenzial direkt in das Netz einspeisen.

Für beide Netztypen gilt, dass die Gesamteffizienz der Nahwärme steigt, wenn der energetische Standard der angeschlossenen Gebäude möglichst geringe Heiztemperaturen ermöglicht. Hierdurch erhöht sich die Effizienz der Wärmepumpen und die Wärmeverluste der Rohrleitungen werden reduziert. Sanierete Gebäude mit geringem Wärmebedarf, großen Heizflächen in Form von Fußboden- oder Wandflächenheizung oder großen Radiatoren und elektrischer Warmwasserbereitung eignen sich besonders.

Die relevanten Wärmequellen für die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen sind nachfolgend kurz beschrieben.

Außenluft:

Die in der Umgebungsluft gespeicherte Wärme kann in Luftwärmepumpen direkt als Wärmequelle genutzt werden, wodurch sich der Aufwand in der Installation minimiert. Die niedrigen Temperaturen der Außenluft führen aber auch zu geringeren Anlageneffizienzen.

Erdreich:

In den oberen Erdreichsschichten folgt die Temperatur der Außenluft, steigt aber mit zunehmender Tiefe an und ist ab einer Tiefe von 15 m nahezu konstant. Dieser Effekt wird in Erdsonden ausgenutzt. Hier wird ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, Sole genannt, in Bohrungen mit bis zu 100 m Tiefe erwärmt und dann als Wärmequelle in geeigneten Sole-Wasser-Wärmepumpen genutzt.

Abwasser:

Das Abwasser der Berliner Haushalte weist im Abwasserkanal ganzjährig eine Temperatur zwischen 12 und 20 °C auf und kann daher als regenerative Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden. Hierfür werden Wärmeübertrager in die Abwasserkanäle eingebaut, die jedoch einen Mindestdurchmesser von DN600 und einen Mindestdurchfluss von 15 l/s aufweisen sollen. Das trifft nur auf die Riemeisterstraße und Teile der Argentinischen Allee zu.

PVT-Kollektoren:

In PVT-Modulen sind Wärmeübertrager an die Rückseite von PV-Zellen montiert, sodass die Kollektoren sowohl Strom als auch Wärme erzeugen. Die erzeugte Wärme kann dabei als Wärmequelle für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe dienen.

Eisspeicher:

Beim Phasenübergang von Wasser zu Eis wird Kristallisationsenergie freigesetzt, die in etwa der Energiemenge entspricht, die benötigt wird, um Wasser von 0 °C auf 80 °C zu erwärmen. In Eisspeichern wird ein Wasservolumen, z.B. in einer unterirdischen Betonzisterne durch Wärmeentzug vereist und die freiwerdende Kristallisationswärme an eine Sole übertragen, mit der dann eine Wärmepumpe versorgt werden kann.

Betreiber des Netzes kann beispielsweise ein energiewirtschaftliches Unternehmen als Contractor sein oder eine Bürgerenergiegenossenschaft der Bewohner der versorgten Objekte, wobei es jeweils spezifische Vor- und Nachteile gibt, wie folgende Tabelle zeigt.

Betriebsmodell	Chancen	Risiken
Bürgerenergiegenossenschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation mit Wärmewende durch wirksame Mitsprache • Einflussnahme auf Preisgestaltung • Kostentransparenz • Verstärkung der Nachbarschaftlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzierung, Bau und Betriebsführung • Energiewirtschaftliches und technisches Know-How • Umgang mit Anteilen bei Gebäudeverkauf
Contracting	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdfinanzierung • Abgabe technischer und kaufmännischer Risiken • Know-How energiewirtschaftlicher Akteure 	<ul style="list-style-type: none"> • Preiskonditionen Contractor • Insolvenzrisiko Contractor • Rechtsverhältnis zu Privatunternehmen (z.B. in Bezug auf Leitungsführung auf dem Grundstück)

Die technische und rechtliche Ausgestaltung eines Nahwärmenetzes ist ein komplexes Unterfangen und erfordert eine gründliche Planung. Vor der Realisierung steht üblicherweise eine Machbarkeitsstudie, in der verschiedene Varianten durchgerechnet und verglichen werden, mit dem Ziel den Aufwand und Wärmegestehungskosten abzuschätzen und somit einen Vergleich mit dezentralen Lösungen zu ermöglichen.

Ziel dieser Maßnahme soll sein, auch für das Quartier Krumme-Onkel-Oskar eine solche Machbarkeitsstudie zu beauftragen. Diese Studie wäre auch förderfähig. Sie soll für ein Teilgebiet die relevanten Wärmequellen ermitteln und mehrere Anlagenkombinationen für die Wärmeerzeugung vergleichen, wobei sowohl Niedertemperatur- als auch kalte Nahwärmenetze zu betrachten sind. Auch eine Einspeisung regenerativer Energien in das Fernwärmenetz der Vattenfall Wärme Berlin (VWB) oder Nutzung des Fernwärmenetzes als Spitzenlastabdeckung wären denkbar. Neben den ökologischen Effekten sind auch die Wärmegestehungskosten eine entscheidende Kennzahl, um potenzielle Anschlusskunden zu überzeugen. Folgende Teilgebiete kommen dabei in Frage:

- Waldsiedlung Zehlendorf
- Waldsiedlung Krumme Lanke
- Weserberglandsiedlung
- Poßwegkiez
- Ernst-Reuter-Sportfeld (siehe separate Maßnahme)

Beispiel – Niedertemperaturnetz – Siedlung Eichkamp in Berlin:

In der Siedlung Eichkamp sollen möglichst viele der bisherigen fossilen dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen durch den Anschluss an ein neues, erneuerbares Wärmenetz ersetzt werden. Dabei ist ein Anlagenmix aus Wärmepumpen und Biomassekesseln geplant, wobei letztere den Spitzenbedarf abdecken. Das Netz wird als Niedertemperaturnetz aufgebaut und soll sowohl Ein- und Zweifamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser als auch öffentliche Gebäude versorgen. Die Eckdaten für den 1. Bauabschnitt lauten:

- Jahresgesamtwärmebedarf: 3,6 GWh
- 155 EZFH/RH, 3 MFH, 1 öff. Geb.
- 70 % Luftwärmepumpe, 30 % Biomasse
- Vorlauftemperatur 73 °C
- Nahwärmenetz mit ca. 2.400 m Trassenlänge

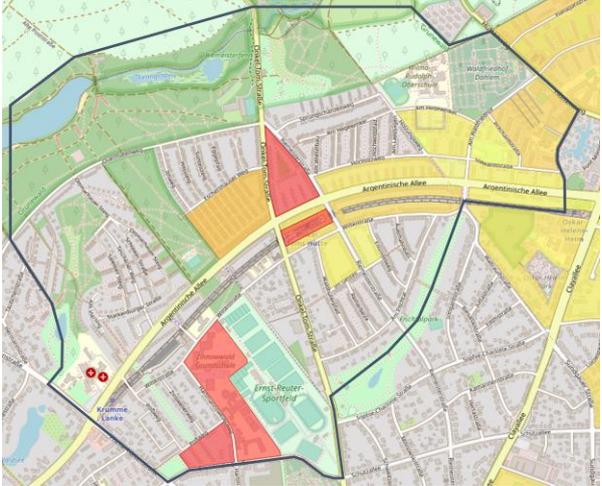
Beispiel – Kalte Nahwärme – Bad Nauheim:

In Bad Nauheim versorgt ein Erdwärmekollektor in Sandwichbauweise mit zwei Ebenen die Wärmepumpen von rund 400 Wohneinheiten mit regenerativer Wärme. Die Kollektorrohre werden in einer Energiezentrale gesammelt und von dort auf die Anschlussnehmer verteilt. In der Energiezentrale sind alle Anlagenteile wie Schaltschränke, Pumpen und Schieber, die für den Betrieb des Netzes erforderlich sind, untergebracht. Das Projekt wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes u.a. von der Technischen Hochschule Nürnberg begleitet.

- Jahresgesamtwärmebedarf: 3 GWh
- 400 Wohneinheiten
- 22.400 m² Erdwärmekollektor
- Nahwärmenetz mit ca. 6.000 m Trassenlänge

<p>Hinweise Bilanzgrenzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Abschätzung des Endenergieverbrauchs der Nahwärme werden Trassenverluste berücksichtigt • die Berechnung der CO₂-Emissionen verwendet den Kennwert gemäß GEG
<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)</p>	<p>Ein Gesamtpotenzial lässt sich nicht ohne weiteres abschätzen. Hier soll gerade durch die Machbarkeitsstudie Klarheit geschaffen werden.</p> <p>In dem im Rahmen des Quartierskonzeptes berechneten Szenarios wird davon ausgegangen, dass ein Anschluss erster Häuser an ein Nahwärmenetz frühestens im Jahr 2028 beginnt und dann auch erst mit einer geringen Umsetzungsrate von 0,4 % des Heizwärmebedarfs, was etwa 6 Gebäuden pro Jahr entspricht. Das angenommene Nahwärmenetz setzt sich aus einer Kombination von Fernwärme und Wärmepumpen zusammen. Bis zum Ende des Betrachtungszeitraums im Jahr 2032 steigt der jährliche Endenergieverbrauch der Nahwärme auf 179 MWh/a. Das entspricht einer Endenergieeinsparung von ca. 350 MWh/a ggü. einer Versorgung mit Gas und damit ca. 84 t/a.</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Bei der Installation eines Nahwärmenetzes fallen folgende wesentliche Kostenpunkte an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trassen inkl. Erdarbeiten • Wärmeerzeuger, Grund- und Spitzenlast, bei zentraler Erzeugung auch eine entsprechende Heizzentrale • Wärmequellen • Laufende Kosten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung

	<ul style="list-style-type: none"> Planungskosten über alle Leistungsphasen nach HOAI <p>Unter Berücksichtigung aller Kosten inkl. Preissteigerungen lassen sich für die Nutzungsdauer Wärmegestehungskosten bestimmen, die aber stark vom Netzaufbau und den Wärmequellen und -erzeugern abhängen. Beispielhaft sei hier auf die Siedlung Eichkamp verwiesen, je nach Fördermodell liegen die Vollkosten für Anschlusskunden um 15 ct/kWh.</p>
<p>Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:</p>	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Förderung in vier Modulen: Modul 1 – Transformationspläne und Machbarkeitsstudien Modul 2 – Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze Modul 3 – Einzelmaßnahmen in Bestandsnetzen Modul 4 – Betriebskostenförderung <p>https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html</p>
<p>Stärken / Chancen</p>	
<ul style="list-style-type: none"> räumlich verteilte Potenziale erneuerbarer Energien können für alle Nutzer erschlossen werden Genossenschaft: Einflussnahme auf Energie- und Wärmewende vor Ort und dadurch hohe Identifikation mit notwendigen Maßnahmen; Mitgestaltung der Energiepreise und dadurch hohe Kostentransparenz Contracting: Abgabe baulicher, anlagenbezogener und kaufmännischer Risiken 	
<p>Herausforderungen / Hemmnisse</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Komplexität der Systeme erfordert Fachplanung mit hoher Kompetenz hoher Koordinationsaufwand bei baulichen Tätigkeiten schwierige rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. Leitungsrecht) kaufmännisches und energiewirtschaftliches Know-How erforderlich Genossenschaft: Risiken bei Finanzierung, Bau und Betriebsführung Contracting: keine Einflussnahme auf Preisgestaltung, Insolvenzrisiko Contractor 	
<p>Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Workshop mit Erfahrungsträgern und Akteuren auf dem Gebiet der erneuerbaren Nahwärme Festlegung zu untersuchendes Teilgebiet Leistungsbild Machbarkeitsstudie festlegen z.B. <ul style="list-style-type: none"> Potenzialanalyse erneuerbarer Wärmequellen im Teilgebiet Vergleich von Niedertemperatur- und kalter Nahwärme Simulation mehrerer Anlagenkombinationen für die Wärmeerzeugung Wirtschaftlichkeitsberechnung mit Ausgestaltung von Grund- und Arbeitspreis Berücksichtigung Fördermöglichkeiten Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen bei Trassenplanung im öffentlichen Straßenland Finanzierung / Förderung recherchieren, sichern (z.B. Antrag stellen) Machbarkeitsstudie begleiten, Ergebnis diskutieren Auswahl Betreibermodell, ggf. Gründung Energiegenossenschaft Umsetzung, ggf. in mehreren Bauabschnitten 	

Erweiterung der Fernwärmeversorgung		Wärmenetze
Wärmenetze		
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement / Modernisierung MFH und NWG / Wärmenetze	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Vattenfall Wärme Berlin, Bezirk, MFH-Eigentümer:innen	
Weitere Akteure	-	
Umsetzungszeitraum	mittel- bis langfristig	
Beschreibung		
<p>Im betrachteten Gebiet Krumme-Onkel-Oskar werden mehrere Gebäude, vorrangig MFH, mit Fernwärme der Vattenfall Wärme Berlin (VWB) versorgt. Die Haupttrasse des Netzabschnittes befindet sich unterhalb der Argentinischen Allee und liegt somit zentral innerhalb des Projektgebietes. Die Versorgung weiterer Gebäude aus dem Fernwärmenetz würde die vorhandenen, rein fossilen Wärmeerzeuger durch umweltfreundlichere Fernwärme ersetzen und wurde daher im Laufe der Bearbeitung des energetischen Quartierskonzeptes mit Vattenfall Wärme Berlin ausgelotet. Unter einer Vorauswahl sieben möglicher Teilbereiche wurden unter Berücksichtigung der Netzkapazitäten durch VWB vier identifiziert, die innerhalb der nächsten Jahre erschlossen werden können.</p>		
Ladenstraße U-Bahnhof Onkel-Toms-Hütte:		
<ul style="list-style-type: none"> • Gewerbeeinheiten, denkmalgeschützt • beheizte NGF: ca. 4.300 m² • Endenergieverbrauch: ca. 800 MWh/a • Energieträger IST: Strom, Heizöl und Gas • CO_{2e}-Emissionen IST: ca. 330 t/a • Versorgungsoption: kurzfristig 		
Dreieck Argentinische Allee, Onkel-Tom-Straße und Riemeisterstraße:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfamilienhäuser, denkmalgeschützt • beheizte NGF: ca. 20.300 m² • Endenergieverbrauch: ca. 3.300 MWh/a • Energieträger IST: Gas • CO_{2e}-Emissionen IST: ca. 790 t/a • Versorgungsoption: mittelfristig 		
Öffentliche Gebäude im Sportfeldkiez (Hartmannsweilerweg):		
<ul style="list-style-type: none"> • u.a. Zinnowwald-Grundschule, Natur- und Grünflächenamt, Pestalozzi-Schule, Leistikow-Sporthalle und Peter-Lenné-Schule 		

- beheizte NGF: ca. 27.600 m²
- Endenergieverbrauch: ca. 3.000 MWh/a
- Energieträger IST: Gas
- CO_{2e}-Emissionen IST: ca. 720 t/a
- Versorgungsoption: langfristig

MFH Hartmannsweilerweg, Poßweg, Sven-Hedin-Straße:

- Mehrfamilienhäuser, denkmalgeschützt
- beheizte NGF: ca. 12.200 m²
- Endenergieverbrauch: ca. 2.200 MWh/a
- Energieträger IST: Gas
- CO_{2e}-Emissionen: ca. 550 t/a
- Versorgungsoption: langfristig – Vorbedingung ist der Anschluss der öffentlichen Gebäude im Sportfeldkiez

Zusammengenommen ergibt sich eine beheizte Nutzfläche von rund 64.400 m² mit einem Endenergieverbrauch von 9.300 MWh/a und damit verbundenen CO_{2e}-Emissionen in Höhe von rund 2.400 t/a.

Weitere Teilbereiche können durch kundenseitige Sekundärnetze erschlossen werden, die eine Fernwärmeübergabestation erhalten.

<p>Hinweise Bilanzgrenzen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Abschätzung des Endenergieverbrauchs bleiben Trassenverluste unberücksichtigt • die Berechnung der CO_{2e}-Emissionen verwendet Kennwerte gemäß GEG und dem Zertifikat der Stadtwärme
<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO_{2e}-Minderung (t/a)</p>	<p>Bei Umstellung der Wärmeversorgung in den vorgestellten Gebieten lässt sich eine Endenergieeinsparung von ca. 1.900 MWh/a erzielen. Die CO_{2e}-Emissionen reduzieren sich um rund 2.300 t/a.</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Bei der Erweiterung der Fernwärmeversorgung fallen neben den Investitionskosten für den Ausbau der Trasse, die hier nicht näher beleuchtet werden, vor allem Anschlusskosten an, die von der Entfernung der Fernwärmeübergabestation zur Trasse auf dem jeweiligen Grundstück sowie dem Wärmeleistungsbedarf abhängig sind. Für die Anschlussnehmer:innen ist mit folgenden Kosten zu rechnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anschlusskosten (Baukostenzuschuss für die versorgerseitigen Anlagenteile) • Kosten für Übergabestation und Anpassung der Hausanlage an die Fernwärmeversorgung • Demontage und Entsorgung der bisherigen Wärmeerzeugung • Laufende Kosten für Wartung und Instandhaltung der Kundenanlage (üblicherweise geringer als bei Gasthermen) • Planungskosten über alle Leistungsphasen nach HOAI

	<p>Die Energiekosten setzen sich dann zusammen aus einem Arbeitspreis je verbrauchter Kilowattstunde und einem leistungsbezogenen Grundpreis (s. Preisblatt der Vattenfall Wärme Berlin).</p> <p>Für die öffentlichen Gebäude ergibt sich der Preis aus dem Rahmenvertrag des Landes Berlin mit der VWB.</p>
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none">• Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) Zuschussförderung u.a. für Anschluss an Wärmenetz über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <p>Förderung Berlin</p> <ul style="list-style-type: none">• Effiziente GebäudePLUS Zuschussförderung über IBB analog zur und kumulierbar mit der BEG EM vom BAFA; aktuell aber auf Modul 3, Austausch und Optimierung der Anlagentechnik, beschränkt
Stärken / Chancen	
<ul style="list-style-type: none">• im Fernwärmenetz können in Berlin verteilte Potenziale erneuerbarer Energien für alle Anschlusskund:innen erschlossen werden. Dies könnte auch für das Gebiet bei einem Angebot von Wärme aus Erneuerbaren Energien (z.B. Geothermie oder Solarthermie auf Freiflächen oder großen Dächern), die nicht objektbezogen verbraucht werden, geprüft werden.• die Versorger der allgemeinen Fernwärmenetze müssen gemäß des Klimaschutz- und Energiewendegesetzes Berlin (EWG Bln) zwischen 2040 und 2045 eine CO₂-freie Fernwärmeversorgung sicherstellen. Bis 2030 müssen mindestens 40 Prozent der Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen. Damit ist eine umweltfreundliche Wärmeversorgung durch Fernwärme gesetzlich verpflichtend.	
Herausforderungen / Hemmnisse	
<ul style="list-style-type: none">• Bauarbeiten für den Trassenausbau führen zu Verkehrsbehinderungen• Kostenneutralität gemäß BGB § 556c und Wärmelieferverordnung• hoher Koordinationsaufwand bei baulichen Tätigkeiten	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)	
<ul style="list-style-type: none">• Kontaktaufnahme der Akteure und Eigentümer:innen in Potenzialgebieten zum Versorgungsunternehmen, bspw. über Sanierungsmanagement• Antragstellung mit Angaben zum Fernwärmeanschluss gemäß der Technischen Anschlussbedingungen des Fernwärmeversorgers (TAB); je mehr Akteure sich zusammenschließen oder je größer angefragte Leistung, desto wahrscheinlicher ist Umsetzung seitens des Versorgungsunternehmens• Umsetzung, ggf. in mehreren Bauabschnitten (insbesondere bei den öffentlichen Gebäuden im Sportfeldkiez)	

Erschließung von PV-Potenzialen		EE
PV-Potenziale		
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement / Modernisierung EFH/ZFH/RH / MFH	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Einzel-eigentümer:innen Öffentliche Gebäude	
Weitere Akteure	Energieberater:innen, Planer:innen, Handwerker:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig	
		Quelle: BEA
Beschreibung		
<p>Ein Viertel des Berliner Strombedarfs soll auf den Berliner Dächern erzeugt werden – dieses Ziel hat sich Berlin im Rahmen des Masterplans Solarcity gesetzt. Das entspricht etwa einer Leistung von 4.400 MWp. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Ausbau der Photovoltaik massiv beschleunigt werden. Unterstützt wird dies durch ordnungspolitische Instrumente, wie das seit Anfang 2023 geltende Solargesetz, nachdem bei privaten Neubauten oder Dachsanierungen mindestens 30 Prozent der Bruttodachfläche mit PV-Anlagen bedeckt werden muss. Auf öffentlichen Gebäuden schreibt das Berliner Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln) sogar die vollständige Belegung der technisch nutzbaren Dachfläche vor.</p> <p>Parallel hat das Land Berlin das Förderprogramm SolarPLUS der Investitionsbank Berlin Brandenburg auf den Weg gebracht, das den Aufbau von PV-Anlagen finanziell unterstützen soll.</p> <p>Aber nicht nur die klimapolitische Dimension regt dazu an, PV-Anlagen zu installieren. Auch unter den Gesichtspunkten Unabhängigkeit und Energiekosten ist die dezentrale Stromerzeugung zu empfehlen. Jede selbst erzeugte und verbrauchte Kilowattstunde PV-Strom verringert den Netzbezug und damit auch die Stromkosten, da die Kosten für eine Kilowattstunde PV-Strom – die sogenannten Stromgestehungskosten – in der Regel deutlich unter dem Strompreis liegen.</p> <p>Daher soll im Rahmen des Quartierskonzeptes mit dieser Maßnahme die Erschließung der im Quartier vorhandenen PV-Potenziale beschleunigt werden.</p> <p>Die solaren Potenziale hat die Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe in einer Potenzialstudie für jedes Berliner Gebäude erfassen lassen. Diese kann man sich im Energieatlas anzeigen lassen.</p>		



Abbildung 1: Auszug aus dem Energieatlas - U-Bahn Onkel Toms Hütte

Dabei ist aber zu beachten, dass die berechneten Potenziale den Denkmalschutz nicht berücksichtigen und daher für denkmalgeschützte Gebäude niedriger liegen.

Je nach Gebäudetyp und damit handelndem Akteur ergeben sich verschiedene Randbedingungen und Handlungsmöglichkeiten, die nachfolgend beleuchtet werden.

Ein- und Zweifamilien- sowie Reihenhäuser:

Einzeleigentümer:innen müssen bei einer Entscheidung über Photovoltaik eine Reihe von Punkten beachten. Zunächst muss eine unverschattete Dachfläche in geeigneter Ausrichtung (Ost, West oder Süd) zur Verfügung stehen. In der Regel lohnt es sich, diese Fläche maximal auszunutzen.

PV-Anlagen können auf Schräg- und Flachdächern aller Art montiert werden, sofern keine besonderen statischen Erfordernisse vorliegen. Muss das Dach in den nächsten Jahren saniert werden, sollten diese Arbeiten vorgezogen werden, um die PV-Anlage im Sanierungsfall nicht erst demontieren zu müssen.

Weiterhin wird ein Zweirichtungszähler benötigt, der neben dem Netzbezug auch den eingespeisten Strom messen kann. Diese sind bereits in vielen Haushalten vorhanden, müssen aber andernfalls beim Netzbetreiber gemietet werden. Dabei können in besonderen Fällen weitere Kosten entstehen, wenn die vorhandene Anschlusssituation angepasst werden muss. Kosten hierfür sind förderfähig.

Möchte man den Anteil des selbstverbrauchten PV-Ertrags (Eigenverbrauch) erhöhen, gibt es mehrere Möglichkeiten. Zum einen kann die Nutzung bestimmter elektrischer Geräte, wie z.B. Wasch- und Geschirrspüler auf Zeiten mit hoher Sonneneinstrahlung geschoben werden. Eine andere Möglichkeit bieten elektrische Heizstäbe, die in den Trinkwarmwasserspeicher eingebaut werden und so die Warmwasserbereitung unterstützen. Aber auch mit Batteriespeichern kann der PV-Strom bis zur Nutzung zwischengespeichert werden, wobei diese die Investitionskosten deutlich erhöhen, aber durch die aktuellen und zukünftig höheren Strompreise wirtschaftlicher geworden sind.

Statt des stationären Stromspeichers kann auch die Batterie eines Elektroautos, sofern sie für bidirektionales Laden geeignet ist, als Speicher für den PV-Strom verwendet werden. Wichtig ist hierbei, dass das Energiemanagementsystem des Hauses mit dem Batteriemanagementsystem der Autobatterie kommunizieren kann. Mehr [Informationen](#) findet man hierzu unter anderem beim Aktionskreis Energie.

Das Gesamtpotenzial für solare Stromerzeugung auf Dächern der Einfamilien-, Zweifamilien- und Reihenhäusern im Gebiet beträgt 3.900 MWh/a. Das entspricht CO₂-Emissionen in Höhe von 3.000 t/a.

Insgesamt können PV-Anlagen auf den öffentlichen Gebäude CO₂-Emissionen in Höhe von 1.500 t/a einsparen.

Nicht-öffentliche Nichtwohngebäude:

Bei nicht-öffentlichen Nichtwohngebäuden handelt es sich im Gebiet fast ausschließlich um Gewerbeimmobilien. Sind Eigentümer:innen die ausschließlichen Nutzer:innen, gelten die gleichen Überlegungen wie bei den Einzeleigentümer:innen von Wohngebäuden. Gewerbeeinheiten haben jedoch noch die Besonderheit, dass ein Großteil des Stromverbrauchs über den Tag anfällt, was den Eigenstromverbrauch und damit die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen erhöht. In Gewerbeeinheiten mit mehreren Mieter:innen, wie der Ladenstraße im U-Bahnhof Onkel-Toms-Hütte, sind Mieterstromkonzepte analog zu Mehrfamilienhäusern interessant. Dabei sind Contracting-Lösungen attraktiv, da die Eigentümer:innen häufig nicht über die nötigen Strukturen und das Know-How für den technischen und kaufmännischen Betrieb einer Mieterstromanlage verfügen.

Insgesamt liegt das Potenzial auf den nicht-öffentlichen Nichtwohngebäuden im Gebiet bei 1.600 MWh/a, wobei allein 240 MWh/a auf die Ladenstraße entfallen. Das entspricht CO₂-Emissionen in Höhe von 1.200 t/a.

Das Krankenhaus Waldfriede hat ebenfalls ein hohes Solarstrompotenzial in Höhe von 520 MWh/a.

Besonderheiten Denkmalschutz:

PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden sind genehmigungsbedürftig, aber auch genehmigungsfähig, wie bereits mehrere Beispiele im Quartier zeigen. Wichtigste Regel ist, dass die Anlage nicht von den gegenüberliegenden Straßenseiten eingesehen werden darf. Der Nachbarschaftsverein Papageiensiedlung e.V. unterstützt den Prozess für Einzeleigentümer:innen und stellt Informationen auf seiner [Website](#) bereit.

Im Rahmen der Maßnahme soll durch gezielte Beratungsangebote und weitere Informationsveranstaltungen die Umsetzungsrate der PV-Anlagen sukzessive erhöht werden. Hierbei spielt das bereits bestehende Konzept *Nachbarn informieren Nachbarn* weiterhin eine große Rolle, da der Erfahrungsaustausch eine vertrauensvolle Basis schafft, um Vorbehalte auszuräumen. Das Angebot der Initialberatungen soll über das geplante *Sanierungsmanagement* erfolgen. Hierüber und über den Nachbarschaftsverein kann auch eine Vermittlung an PV-Installationsfirmen erfolgen. Informationen zu den bestehenden Fördermitteln stellen weitere Bausteine des Beratungsangebotes dar.

Das *Sanierungsmanagement* kann zudem den Kontakt zu den öffentlichen Eigentümer:innen halten und durch gezieltes Sichtbarmachen den Prozess auf den öffentlichen Gebäuden begleiten.

Das [SolarZentrum Berlin](#) bietet kostenlose Basisberatungen rund um das Thema Solarenergie an.

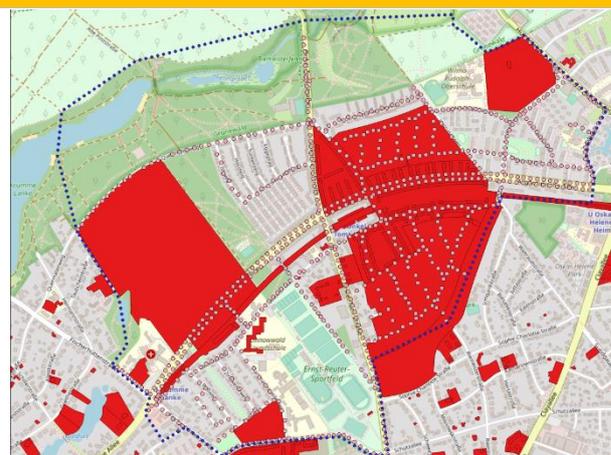
Hinweise Bilanzgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> • der im Quartier verbrauchte Strom verdrängt netzbezogenen Strom gemäß GEG • der eingespeiste Strom verdrängt den Verdrängungsstrommix gemäß GEG 															
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	<p>Gesamtpotenziale nach Gebäudetypen:</p> <table border="1"> <tr> <td>EFH / ZFH / RH</td> <td>3.900 MWh/a</td> <td>3.000 t/a</td> </tr> <tr> <td>davon denkmalgeschützt</td> <td>2.600 MWh/a</td> <td>1.900 t/a</td> </tr> <tr> <td>MFH</td> <td>7.400 MWh/a</td> <td>5.500 t/a</td> </tr> <tr> <td>davon denkmalgeschützt</td> <td>2.900 MWh/a</td> <td>2.200 t/a</td> </tr> <tr> <td>Öffentliche NWG</td> <td>2.200 MWh/a</td> <td>1.500 t/a</td> </tr> </table>	EFH / ZFH / RH	3.900 MWh/a	3.000 t/a	davon denkmalgeschützt	2.600 MWh/a	1.900 t/a	MFH	7.400 MWh/a	5.500 t/a	davon denkmalgeschützt	2.900 MWh/a	2.200 t/a	Öffentliche NWG	2.200 MWh/a	1.500 t/a
EFH / ZFH / RH	3.900 MWh/a	3.000 t/a														
davon denkmalgeschützt	2.600 MWh/a	1.900 t/a														
MFH	7.400 MWh/a	5.500 t/a														
davon denkmalgeschützt	2.900 MWh/a	2.200 t/a														
Öffentliche NWG	2.200 MWh/a	1.500 t/a														

	davon denkmalgeschützt	450 MWh/a	310 t/a						
	nicht-öffentliche NWG	1.600 MWh/a	1.200 t/a						
	davon denkmalgeschützt	270 MWh/a	200 t/a						
	Summe	15.240 MWh/a	11.200 t/a						
	davon denkmalgeschützt	6.220 MWh/a	4.610 t/a						
Finanzierung und Kosten	<p>Die Kosten für eine PV-Anlage können anhand der möglichen Leistung und leistungsspezifischen Kostenwerten abgeschätzt werden, wobei sich kleine Anlagen eher im oberen Bereich bewegen. Bei größeren Anlagen sinken die spezifischen Kosten.</p> <p>ohne Batterie 1.500 – 3.000 €/kWp mit Batterie 2.500 – 4.000 €/kWp Wallbox, 11 kW 2.000 €</p> <p>Bei besonderen, statischen Anforderungen oder anderen Zusatzarbeiten können weitere Kosten entstehen.</p> <p>Auf einem typischen denkmalgeschützten Reihenhaus kann eine PV-Anlage mit einer Leistung von etwa 4 bis 5 kWp installiert werden. Ohne Batterie ergeben sich damit Kosten in Höhe von 10.000 € bis 15.000 €.</p> <p>Der eingespeiste Strom wird weiterhin gemäß EEG vergütet, wobei die Vergütung von der Leistung der Anlage abhängt. Im Falle von Anlagen mit Eigenverbrauch gilt:</p> <table border="0"> <tr> <td>bis 10 kW</td> <td>bis 40 kW</td> <td>bis 100 kW</td> </tr> <tr> <td>8,6 ct/kWh</td> <td>7,5 ct/kWh</td> <td>6,2 ct/kWh</td> </tr> </table> <p>Damit ergibt sich bspw. für eine 30 kW Anlage: $10/30 \times 8,6 \text{ ct/kWh} + 20/30 \times 7,5 \text{ ct/kWh} = 7,9 \text{ ct/kWh}$</p> <p>Die Vergütung für Anlagen zur Volleinspeisung sind entsprechend höher. Auf Bestandsgebäuden und insbesondere für Privatnutzer sind diese Anlagen jedoch nicht wirtschaftlich.</p> <p>Seit dem 01.01.2023 fällt auf den Kauf (inkl. Installation) von Photovoltaikanlagen keine Umsatzsteuer mehr an, wenn diese auf Wohngebäuden installiert werden. Die Installationsunternehmen sind dazu angehalten die Umsatzsteuerbefreiung an die Kunden weiterzugeben, jedoch nicht dazu verpflichtet.</p> <p>Mit der Kleinunternehmerregelung (§ 19 UStG) kann man sich zudem von der Umsatzsteuer für den eingespeisten Strom befreien lassen.</p> <p>Setzt man den durchschnittlichen Preis einer PV-Anlage ohne Batterie für das gesamte Gebiet mit einer potenziellen Leistung von ca. 19.300 kWp an, kommt man auf eine Gesamtsumme von rund 34 Mio. €.</p>			bis 10 kW	bis 40 kW	bis 100 kW	8,6 ct/kWh	7,5 ct/kWh	6,2 ct/kWh
bis 10 kW	bis 40 kW	bis 100 kW							
8,6 ct/kWh	7,5 ct/kWh	6,2 ct/kWh							
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> KfW Kreditprogramm 270 – Erneuerbare Energien Standard Förderung von Anlagen zur Nutzung erneuerbare Energien, z.B. PV-Anlagen, über zinsgünstigen Kredit inkl. tilgungsfreier Anfangszeit 								

	Förderung Berlin <ul style="list-style-type: none">• SolarPLUS Zuschussförderung durch Investitionsbank Berlin Brandenburg Business Team mit 11 Modulen in 4 Kategorien, z.B. für Dachgutachten, Stromspeicher, Austausch des Zählerschranks, denkmalgerechte PV und PV auf Gründächern• SolarReadiness-Programm Zuschuss für Maßnahmen auf öffentlichen Gebäuden
Stärken / Chancen <ul style="list-style-type: none">• Unabhängigkeit der Stromversorgung durch selbstgenutzten PV-Ertrag• Reduzierung der Kosten für den Strombezug• Kosten- und Preistransparenz bei Umsetzung im Rahmen einer Energiegenossenschaft• zusätzliche Einnahmequelle in Mehrfamilienhäusern durch Mieterstrommodelle für Anlagenbetreiber:in• Unterstützung der Ziele des Masterplan SolarCity	
Herausforderungen / Hemmnisse <ul style="list-style-type: none">• Anforderungen des Denkmalschutzes• Fachkräftemangel kann sich bei steigender Nachfrage deutlich bemerkbar machen• Investitionskosten• Kapazität der leitungsgebundenen Infrastruktur	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung) <ul style="list-style-type: none">• Potenzial ermitteln, bspw. über Energieatlas, bei größeren Objekten auch geförderte Machbarkeitsstudie möglich, siehe SolarPLUS• Stromverbrauch ermitteln, Tagesverlauf der Last macht ebenfalls Sinn, insbesondere bei größeren Objekten• Zählersituation prüfen, ggf. Netzbetreiber kontaktieren• Initialberatung und Fördermittelberatung bspw. über SolarZentrum Berlin oder ggf. Sanierungsmanagement• Auswertung und Entscheidung über Energiespeicher, stationär (Batterie) oder mobil (E-Auto)• Angebote bei Installationsfirmen, bestenfalls min. 3 Stück für Vergleich, bei Denkmal mit entsprechender Erfahrung• bei Mieterstrom und NWG Entscheidung über Contracting, ggf. Angebote einholen• Beauftragung und Umsetzung der Maßnahmen• Kontrolle / Monitoring des Einsparergebnisses	

Umstellung der Gaslaternen auf LED **EnEff**

Straßenbeleuchtung	
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement
Priorität	mittel
Hauptakteure	Bezirksamt / Senat
Weitere Akteure	-
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig



Gaslaternen-Erhaltungsgebiete im Projektgebiet (rote Flächen, die rosa Punkte stellen die betroffenen Laternen dar (Stand: 2021, Datenquellen: FIS-Broker <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/infrastruktur/oefentliche-beleuchtung/gasbeleuchtung/erhalt-von-gasleuchten/#Karte>)

Beschreibung

Ein großer Anteil (40 %) der Straßenbeleuchtung im Gebiet sind mit Gasleuchten versehen, wobei die meisten von ihnen unter Denkmalschutz stehen. Gasleuchten sind jedoch für den größten Teil des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen der öffentlichen Straßenbeleuchtung verantwortlich.

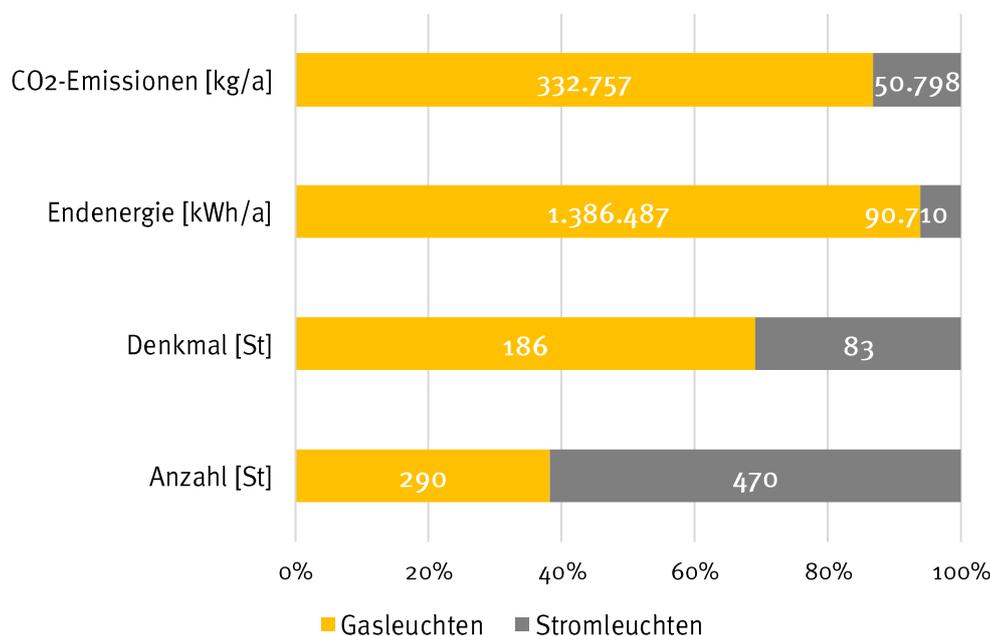


Abbildung Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-1: Auswertung Straßenbeleuchtung in Gebiet (Stand: 2021, Datenquellen: FIS-Broker Berlin, SenUMVK <https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/infrastruktur/oeffentliche-beleuchtung/gasbeleuchtung/>, eigene Berechnungen)

Da aktuell Schaltgeräte für Gaslaternen kaum lieferbar sind, brennen einige permanent. Die Energieeffizienz als Verhältnis des Energieeinsatzes im Verhältnis zum Lichtstrom liegt bei Gaslaternen bei unter 5 % (Beispiel Aufsatzleuchten). Sie lässt sich am ehesten mit Glühbirnen vergleichen.

Hersteller haben inzwischen die Aufsatzleuchten der Gasleuchten nachgebildet. Auch aufgrund der regelbaren Lichtfarbe ist mit bloßem Auge heutzutage kein Unterschied zwischen Gas- und LED-Beleuchtung zu erkennen.



Abbildung Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-2: Gasleuchte (Quelle: SenUMVK / Braun Lighting Solutions KG)



Abbildung Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-3: LED-Leuchte (Quelle: SenUMVK / SELUX AG)

Die Umrüstung der Gasbeleuchtung sollte aus Klimaschutzgründen so schnell wie möglich stattfinden.

Die Umrüstung einzelner Gasleuchten auf LED-Lampen ist technisch kaum realisierbar, da neue Verkabelungen gelegt und Gasleitungen entfernt werden müssen. Sie ist jedoch durch die Erhaltung der meist gußeisernen Masten nachhaltig und sollte jeweils im Einzelfall geprüft und vorzugsweise durchgeführt werden.

Auch die Wartung der Gasleuchten ist deutlich aufwändiger und teurer als die der LED-Leuchten. Zudem unterliegen Gasleitungen einem Verschleiß und müssen zur Gefahrenabwehr regelmäßig überprüft werden.

Umrüstung von Gasbeleuchtung in Berlin:

<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/infrastruktur/oeffentliche-beleuchtung/gasbeleuchtung/umruetzung-der-gasleuchten/>

Hinweise Bilanzgrenzen	Die Herstellung bzw. Umrüstung der Laternen wurde nicht berücksichtigt; es wird nur der Betrieb verglichen
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO_{2e}-Minderung (t/a)	Einsparung Endenergie: 1.330 (MWh/a) Einsparung CO _{2e} : 300 (Tonnen CO _{2e} /a)
Finanzierung und Kosten	Die Kosten für den Umbau lagen 2017 zwischen 4.400 und 5.250 € pro Leuchte (Quelle: https://www.bz-berlin.de/archiv-artikel/der-senat-verbannt-ueber-30-000-gaslaternen-aus-berlin). Die Kosten dürften sich inzwischen deutlich erhöht haben.
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	Entfällt aktuell

Stärken / Chancen

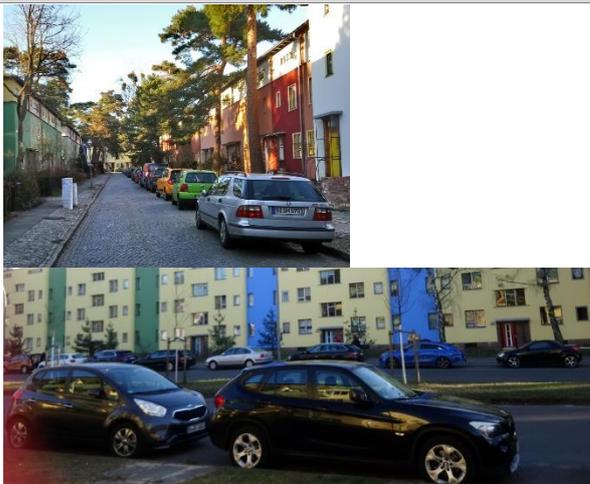
- Es wird die ineffiziente Verbrennung von Gas zu Beleuchtungszwecken abgelöst. Zudem wird sich die Gaszusammensetzung zukünftig ändern und die Umstellbarkeit müsste geprüft werden.
- Energie- und Wartungskosten werden deutlich reduziert
- Lieferschwierigkeiten für Ersatzteile von Gasleuchten entfallen
- Das LED-Licht ist bezüglich der Lichtfarbe dimm- und regelbar, daher kann die Farbe zu verschiedenen Anlässen und für den Artenschutz angepasst werden. Allerdings erhöht dies die Kosten.

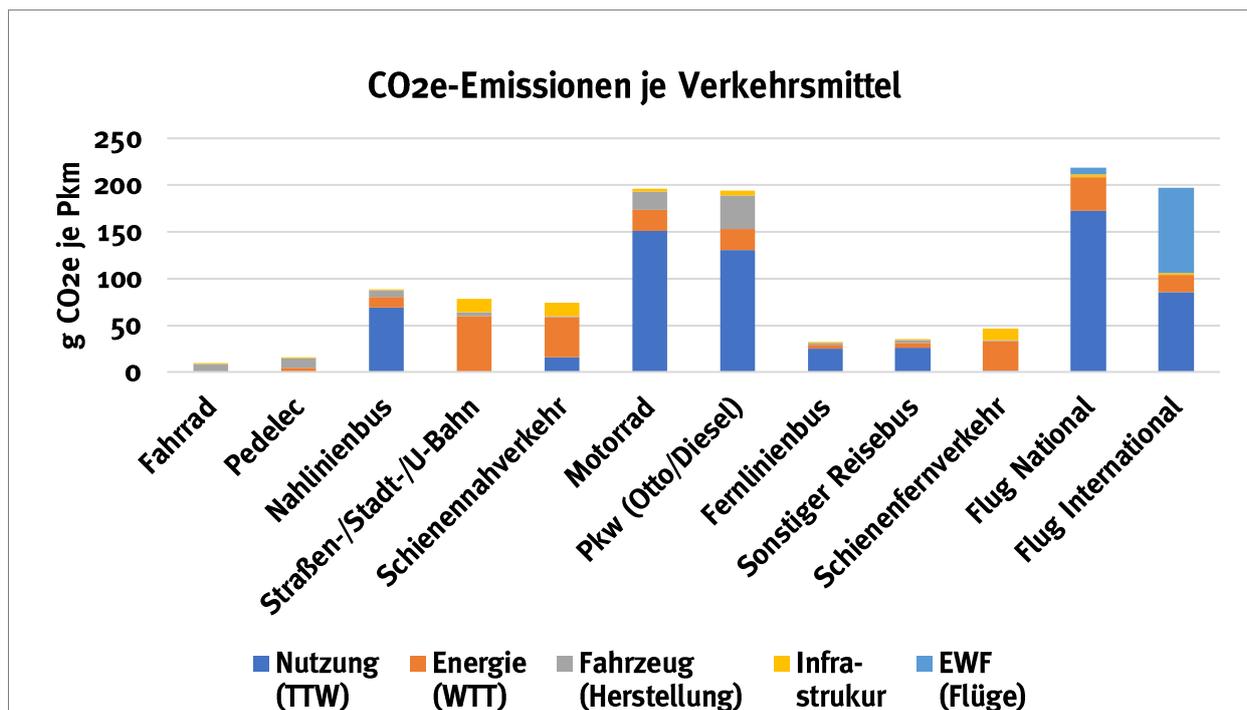
Herausforderungen / Hemmnisse

- Abstimmungen mit dem Landesdenkmalamt, da dieses für die Ausweisung der Gasleuchten – Erhaltungsgebiete zuständig ist.
- Bewohner:innen und Bürger:innen, die sich für den Erhalt der Gasbeleuchtung einsetzen.
- Liefer- und Umsetzungsschwierigkeiten durch Ressourcen- und Fachkräftemangel

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Abstimmungen mit dem Landesdenkmalamt, da dieses für die Ausweisung der Gasleuchten – Erhaltungsgebiete zuständig ist.
- Antrag an die BVV SZ zur Unterstützung der Änderung
- Ggf. Unterstützung bei der für Klimaschutzzuständigen Senatsverwaltung suchen
- Ggf. Unterstützung in der Bevölkerung suchen

Motorisierten Individualverkehr (MIV) reduzieren		Mob
Motorisierter Individualverkehr (MIV)		 <p>Fotos: BEA</p>
Verbundene Maßnahmen	Umweltverbund-Fußverkehr, Radverkehr, ÖPNV, Sanierungsmanagement	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Bezirk, Bewohner:innen, Autobesitzer:innen	
Weitere Akteure	BVG, Car-Sharing-Anbieter	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis mittelfristig	
Beschreibung		
<p>Der motorisierte Individualverkehr (MIV) verursacht aktuell rund zwei Drittel der verkehrsbezogenen CO_{2e}-Emissionen bzw. rund 20 % der Gesamtemissionen im Projektgebiet.</p> <p>Das Konzept zur Reduzierung ist: Vermeiden – Vermindern – Verlagern und effiziente Antriebstechnologie (Elektromobilität).</p> <p>Vermeiden und Vermindern – hier gilt der Grundsatz: jeder nicht durch MIV zurückgelegte Kilometer spart CO₂, senkt die Emissionen von Luftschadstoffen und anderen Treibhausgasen und reduziert die Lärmbelastung (bei Verbrennungsmotoren). Daher ist der MIV durch Einsparung von mit dem PKW zurückgelegten Wegen zu vermeiden. Außerdem steigt die Aufenthaltsqualität auf Plätzen und Straßen.</p> <p>Die Verlagerung des MIV auf den Umweltverbund (zu Fuß gehen, Fahrrad, ÖPNV) führt zu relevanten Einsparungen von CO_{2e}-Emissionen als Indikator für die Umweltverträglichkeit. Viele Maßnahmen der verschiedenen Verkehrsarten greifen direkt ineinander – auch weil derselbe Straßenraum beschrieben wird.</p> <p>Mit der Elektromobilität ist eine effiziente motorgestützte Antriebstechnologie hinzugekommen, die notwendigen MIV umweltfreundlicher machen. Je mehr Strom dafür regenerativ hergestellt wird, desto geringer sind die Emissionen im Straßenverkehr. Lokal werden zudem keine Treibhausgase erzeugt. Schadstoffe durch Reifen- oder Bremsabrieb bleiben aber.</p> <p>Betrachtet man die CO_{2e}-Emissionen der unterschiedlichen Verkehrsarten, sind nicht nur die direkten Emissionen für die Fortbewegung, sondern auch für die Herstellung der benötigten Energieform (Treibstoff, Strom), für die Herstellung des Fahrzeugs und seiner Komponenten (z.B. Akkus bei Elektroautos) und die Infrastruktur (z. B. Straßen etc.) zu berücksichtigen:</p>		



Quelle: UBA2021 <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundlich-mobil>

Bei diesem Überblick des UBA aus dem Jahr 2021 fehlt die Elektromobilität. Für einen Pkw der Kompaktklasse zeigt ein separater Vergleich mit benzin- bzw. dieselbetriebenen Pkw über den Lebenszyklus, einschließlich der Instandhaltung (also Berücksichtigung der benötigten Akkus), dass Elektromobilität im Jahr 2020 rund 25 % weniger CO₂e-Emissionen gegenüber Pkw mit Verbrennungsmotoren verursacht und im Jahr 2030 ein Rückgang auf die Hälfte prognostiziert wird (s. Maßnahmenblatt Elektromobilität). Wie bereits beschrieben, hängen die Emissionen der Elektromobilität stark vom verwendeten Strommix ab.

Grundsätzlich ist daher prioritär eine **Minimierung des MIV** anzustreben. Studien zeigen, dass das am effektivsten durch die Bündelung folgender Maßnahmen möglich ist:

- Attraktivieren des Umweltverbundes (zu Fuß gehen, Radfahren und ÖPNV)
- Parkraummanagement (Stellplätze reduzieren und Kosten für verbleibende erhöhen),
- Einschränkung des MIV (Temporär und örtlich – Fußräume, Tempo-30-Zonen, Spielstraßen)
- Car-Sharing (gewerblich / privat)

Diese Punkte werden im Folgenden beleuchtet.

Den Umweltverbund attraktiver gestalten

Konkrete Maßnahmen zur Attraktivierung des Umweltverbunds im Projektgebiet sind in den entsprechenden Maßnahmenblättern zu finden:

- Umweltverkehr: Fußverkehr
- Umweltverkehr: Radverkehr
- Umweltverkehr: ÖPNV

Parkraummanagement

Ein wichtiger Einflussfaktor auf das Mobilitätsverhalten in Städten einschließlich der Stadtrandgebiete ist das Stellplatzangebot, auch im öffentlichen Raum. Wird das Stellplatzangebot eingeschränkt oder mit spürbaren Kosten belegt, fördert dies nachweislich¹ die Nutzung von nachhaltigen Verkehrsarten im sogenannten Umweltverbund, führt also zur Veränderung des

¹

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/20221017_nachhaltige_mobilitat_in_der_stadt_fuer_morgen_roadmaps.pdf

Modal Splits und auch zu höherer Lebensqualität durch freie, nutzbare Flächen zur Begegnung, Spielflächen oder Maßnahmen zur Anpassung an den Klimaschutz (Stadtgrün, Wasser).

Für das Projektgebiet werden folgende Punkte vorgeschlagen:

- Einführung bzw. die Erhöhung von Anwohner-Parkgebühren – dazu muss aktuell jedoch straßenbezogen ein Parkdruck vorliegen
- Reduzierung der Pkw-Stellplätze: z.B. Fahrradstellplätze, Parklets
- Parkraumbewirtschaftung für den touristischen Verkehr (Wald und Seen): im Bereich Hüttenweg und auf der Fischerhüttenstraße
- Kurzfristige Konzepterstellung (mit der Senatsverwaltung für Mobilität, Umwelt, Klima- und Verbraucherschutz, Berliner Forsten) für die Neuordnung des Waldparkplatzes am Ende der Fischerhüttenstraße und mittelfristige Umsetzung des o.g. Konzepts
- Neuordnung des Parkraums auf dem Elvirasteig zwischen Terrassenstraße und Fischerhüttenstraße

Verringerung der Geschwindigkeit und des Fahrraums für den MIV

Durch Einschränkung der Möglichkeiten des motorisierten (schnellen) Fahrens wird der Umstieg auf den Umweltverbund nachweislich gefördert. Tempo 30-Zonen und Spielstraßen machen Straßen sicherer für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer:innen (insbesondere für Kinder und Menschen mit Behinderungen). Verkehrsfreie oder beruhigte Zonen erhöhen die Aufenthaltsqualität von Straßenräumen oder Plätzen deutlich.

Konkrete Vorschläge für das Projektgebiet lauten:

- Verkehrsfreier Bereich (s. auch Maßnahme Umweltverbund - Fußverkehr):
 - Kurzfristig: Die Onkel-Tom-Straße sollte auf dem Vorplatz vor dem südlichen Ausgang der Ladenpassage (U-Bahnhof Onkel Tom Hütte) zunächst versuchsweise an Markttagen (bisher: donnerstags) gesperrt werden.
 - In Abhängigkeit der Auswertung soll das dauerhaft werden.
- Tempo-30-Zonen: Für die Nebenstraßen im Projektgebiet gilt Tempo 30. Dies sollte ausgeweitet werden:
 - Kurzfristig: Tempo 30 entlang der gesamten Riemeisterstraße sowie der Onkel Tom Straße
 - Mittelfristig: Tempo 30 auf der Argentinischen Allee Im Zuge der Einrichtung der Pedelec-Route bzw. geschützter Radfahrwege
- Spielstraßen
 - Kurzfristige Ausweisung von mindestens zwei weiteren Spielstraßen im Quartier, z. B. in der Reiherbeize, im Sprungschancenweg, wo Nachbarschaften sich für entsprechende Initiativen einsetzen.
 - Mittelfristig: Umwidmung aller kleinen Nebenstraßen im Quartier, die nur wenig Durchgangsverkehr haben - wenn eine klare Mehrheit der Anwohner*innen dies befürwortet
- Einbahnstraßen – für Fahrräder in entgegengesetzter Richtung zu befahren

Für das Projektgebiet sollte ein Konzept für die Minderung des MIV erarbeitet werden.

Car-Sharing

Durch Car-Sharing wird der MIV zurückgedrängt. Laut des Bundesverbands carsharing (bcs) liegt bei stationären Angeboten die Abschaffungsquote von eigenen Fahrzeugen in Haushalten bei rund 70 %, wenn man Planung der Abschaffung bei Vorhandensein eines entsprechenden Angebots und Kündigung ab Mitgliedschaft zusammennimmt. Bei dem sogenannten stationsunabhängigen („free-floating“) Car Sharing sind die Abschaffungsquoten laut den Studien nicht so hoch, weil die Autos teilweise sogar zusätzlich von Haushalten genutzt werden.

Ein weiteres Ergebnis der vom bcs in Auftrag gegebenen Studien lautet: 32 % der durch Car-Sharing autofrei gewordenen Haushalte fahren öfter Fahrrad, 70 % fahren seltener Auto und 40 % nutzen öfter den ÖPNV. Das bedeutet eine bedeutsame Reduzierung der Schadstoffe durch Pkw.

Neben dem Umweltnutzen bringt das Car-Sharing die Gewinnung von vielen Freiflächen mit sich. Laut dem bcs ersetzt ein stationäres Car-Sharing 8 bis 20 private Fahrzeuge. Auto-Mieter können sich bei Car-Sharing-Anbietern meist für unterschiedliche Tarifoptionen entscheiden: entweder niedrige Mietkosten mit hoher Eigenbeteiligung bei Unfällen oder umgekehrt. Die Eigenbeteiligung liegt i.d.R. zwischen 500 und 1.500 €.

Im Projektgebiet existiert aktuell keine feste Car-Sharing-Station. Der Anbieter Greenwheels, der im Gebiet vertreten war, zog sich 2022 in Deutschland komplett zurück. Lediglich Miles bietet noch einzelne Fahrzeuge im Free floating im Gebiet an. Grundsätzlich kommen die Unternehmen nach Aussage eines Vertreters des Verkehrsclub Deutschland (VCD) bei hoher Nachfrage dem Bedarf gerne nach.

Daher sollte eine Informations- und Werbekampagne für die Abschaffung von privaten Fahrzeugen und die Akquise von Carsharing-Anbietern starten.

Dies könnte eine Aufgabe des Sanierungsmanagements sein.

Mobilitätsstationen

Im Quartier fehlt es auch an öffentlichen Sharing-Angeboten. Eine Jelbi-Station der BVG ist inzwischen am U-Bahnhof Onkel Toms Hütte geplant. Es ist jedoch noch nicht klar, wo die Station genau verortet sein soll und welche Fahrzeugarten dort angeboten werden.

Im Rahmen eines Verkehrskonzeptes sollte geklärt werden, ob der Bedarf für weitere Jelbi-Stationen und -Punkten vorliegt.

Privates Car-Sharing-

Neben dem gewerblichen Car-Sharing durch Unternehmen, die nicht selten durch umweltbewegte Initiativen oder Vereine, findige Unternehmen oder durch neue Angebote etablierter Autovermietungen gegründet wurden, gibt es neuerdings vermehrt privates Car-Sharing. Durch digitale Apps ist das private Car-Sharing einfach und unkompliziert geworden. Es gibt zahlreiche unterschiedliche Modelle, Tarifsysteme und Optionen (z.B. einschließlich Anmietung eines/r Fahrer:in).

Modelle:

- Nachbarschaftliches Teilen (community): Plattform für eine feste Community mit festen Mitgliedern
- Genossenschaftliches Car-Sharing: Gründen einer Genossenschaft, die gemeinsam Verkehrsmittel anschafft und diese bewirtschaftet
- Freies privates Car Sharing: Plattform, die jeder durch einfache Registrierung nutzen kann – zum Vermieten und Mieten

Die Konditionen und Tarifmodelle sind sehr unterschiedlich und sind individuell bzw. in der Gruppe zu bewerten.

Zur Beachtung: Beim privaten Sharing sollten folgende Punkte unbedingt beachtet werden:

- Selbstbeteiligung bei Unfall klären; Empfehlung: Mustervertrag (z.B. VCD / ADAC) nutzen
- Versicherungsschutz bei Schadensfällen klären: empfohlen wird für Vermieter Vollkasko. Dies wird inzwischen durch viele Versicherungen angeboten oder Apps arbeiten mit festen Anbietern zusammen z.B. Allianz. Die R+V-Versicherungen haben ein eigenes Angebot für Auto-Vermieter sowie Tipps und Hinweise: https://www.ruv.de/kfz-versicherung/magazin/trends-der-mobilitaet/privates-carsharing-die-gemeinsame-pkw-nutzung-liegt-voll-im-trend?gclid=EA1aIQobChMlkduzg-z9-wlV8QsGAB3SNAOMEAYAAEgl1ivD_BwE
- Versteuerung der Einnahmen für Vermieter:innen: es wird empfohlen ein:e Steuerberater:in einzubeziehen; als Grundsatz gilt: für gelegentliche Einnahmen reicht

eine Angabe bei der Einkommensteuererklärung; bei relevanten Einnahmen muss eine Gewerbeanmeldung erfolgen und Einnahmen/Ausgaben bilanziert werden
Anbieter (Auswahl – diese stellt keine Empfehlung dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

- WeeShare: <https://www.weeshare.com/de/blog/auto-teilen> – offene Plattform
- Getaround (Nachfolger von drivy): Größte Community
- SnapCar: Plattform für Anbieter und Mieter; Plattform mit transparenten Konditionen (z.B. Versicherung – Partner: Allianz) – Video für Einsteiger
<https://play.google.com/store/apps/details?id=nl.snappcar.app&hl=de&gl=US>
- SonoMotors: <https://app.sonomotors.com/>
Arbeitet mit Communities

Musterverträge / juristische Unterstützung privates Sharing

- VCD Mustervertrag: <https://www.vcd.org/artikel/auto-teilen-statt-besitzen>
- ADAC: Mustervertrag privates Sharing, Beratung durch Juristen:
<https://www.adac.de/verkehr/recht/verkehrsmittel/carsharing/>
- ADAC: Beratung durch Juristen:
<https://www.adac.de/verkehr/recht/verkehrsmittel/auto-privat-mieten/>

Elektromobilität

Das Thema Elektromobilität wird in dem einem separaten Maßnahmenblatt behandelt.

Mobilitätskonzept

Insgesamt sollte für das Projektgebiet ein Mobilitätskonzept durch ein Verkehrsplanungsbüro erarbeitet werden, dass die vorhandenen Ansätze professionell prüft, weiterentwickelt und in ein Umsetzungskonzept überführt.

Nützliche Links

Verminderung des MIV

UBA: Nachhaltige Mobilität in der Stadt für Morgen:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/20221017_nachhaltige_mobilitat_in_der_stadt_fuer_morgen_roadmaps.pdf

UBA: Parkraummanagement für eine nachhaltige urbane Mobilität in der Stadt für Morgen:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_broschuere_parkraummanagement_o.pdf

Gewerbliches Carsharing:

Bundesverband CarSharing: <https://carsharing.de/>

Vergleich gewerbliche Carsharing-Anbieter: <https://www.vergleich.org/carsharing/>

Übersicht für Car-Sharing-Apps: https://praxistipps.chip.de/carsharing-die-6-besten-apps-fuer-android-und-ios_29061

Übersicht über alle Mobilitäts-Dienste in der Nähe:

URBI: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.batsharing.android&hl=de&gl=US> – obwohl die Rezensionen nach einem Update schlecht(er) sind.

Hinweise Bilanzgrenzen

Betrachtung des Binnenverkehrs im Projektgebiet.

	Im Mobilitätsbericht wird die Veränderung der CO _{2e} -Maßnahmen durch die Änderung des Modal Splits berechnet.
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	Durch die Verlagerung des MIV auf den Umweltverbund (Fußverkehr, Radverkehr und ÖPNV) und Umstieg auf Elektromobilität können rund 5.400 Tonnen CO _{2e} im Jahr gespart werden. Zugrunde liegt der CO _{2e} -Faktor des GEG für den Strom für die E-Mobilität (auch ÖPNV).
Finanzierung und Kosten	Die Reduzierung des MIV verursacht Kosten durch Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbunds, des Carsharing und der E-Mobilität. Er führt jedoch auch zu Einsparungen bei Umweltbelastungen durch den MIV.
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZUG: Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), Kommunalrichtlinie <ul style="list-style-type: none"> ○ 4.1 b) Fokusberatung im Bereich Klimaschutz Förderhöhe: Förderfähig sind 70 % bzw. 90 % für finanzschwache Kommunen ○ 4.2.5 investive Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilitätsstationen ▪ Wegweisung und Signalisierung für den Radverkehr ▪ Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur ▪ Verbesserung des fließenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur <p>Förderhöhe: Förderfähig sind 50 % (bzw. 65 % für finanzschwache Kommunen)</p> <p>Link: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/ma%C3%9Fnahmen-zur-foerderung-klimafreundlicher-mobilitaet</p> <ul style="list-style-type: none"> • BAFA: E-Lastenfahrräder Förderhöhe: Förderfähig sind 25 Prozent der Ausgaben für die Anschaffung, maximal jedoch 2.500 Euro pro E-Lastenfahrrad bzw. Lastenanhänger mit E-Antrieb. Fördergegenstand: Förderfähig ist die Anschaffung von Lastenfahrrädern (Lastenpedelecs) und Lastenanhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung. (https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html) <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berliner Energie- und Klimaschutz-Programm (BEK) – Einzelvorhaben über Antrag Bezirk • Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE II) - Förderschwerpunkt 6: Nachhaltige, multimodale städtische Mobilität https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/foerderschwerpunkte/nachhaltige-mobilitaet/
Stärken / Chancen	<ul style="list-style-type: none"> • Durch die Reduzierung bzw. Einschränkung des MIV werden Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe reduziert und Freiräume für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer:innen geschaffen; • Die Straßenräume werden sicherer und die Aufenthaltsqualität nimmt zu.
Herausforderungen / Hemmnisse	

- Straßenverkehrsordnung, z.B. zur Parkraumbewirtschaftung, Einbahnstraßen und Tempo 30 - Zonen
- Verwaltungswege und Dauer von Entscheidungen und deren Umsetzung z. B. von BVV-Beschlüssen
- Fachliche und personelle Kapazitäten bei der zuständigen Abteilung des Bezirksamts
- Widerstände von Bewohner:innen und/oder Gewerbetreibenden
- Finanzierungsbedarf von Maßnahmen

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Finanzierung für ein Mobilitätskonzept sichern
- Beauftragung eines Mobilitätskonzeptes mit dem Schwerpunkt (ggf. über Bezirk, s.u.) Parkraumbewirtschaftung (Parkraumeinschränkung, autofreie Zonen (zeitweise / permanent), Ausweitung bzw. Ausweisung von Spiel- und Fahrradstraßen)
- Informations- und Werbekampagne für weniger MIV und Umstieg auf den Umweltverbund
- Carsharing: Diskussion und Auswahl eines favorisierten Betreibermodells im Quartier (gewerblich / genossenschaftlich), Werbung für das gewählte Modell / App
- Politische Arbeit: Kontakt zum zuständigen Stadtrat, Anträge an BVV und Nachverfolgung Beschlüsse BVV
 - Erstellung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts für das Quartier
 - Attraktive und sichere Wege zu Fuß (insbesondere Schulwege)
 - Attraktive und sichere Wege für den Radverkehr
 - Attraktive und sichere Fahrradabstellanlagen auf öffentlichen Flächen
 - Ausweitung Tempo 30-Zonen, Ausweisung von Spiel- und Fahrradstraßen
 - Ausweisung von autofreien Zonen (temporär / permanent)
 - Aktives Parkraummanagement zur Verringerung des ruhenden Verkehrs in Wohnstraßen und (zumindest) saisonal im Bereich der Krümmen Lanke
 - Zurverfügungstellen von öffentlichen Flächen für stationäre Carsharing-Stationen
 - Öffentliches Laden
 - Anträge an die BVG um Rahmen des Nahverkehrskonzepts (s.u.)
- Kontakt zur BVG (Berliner Verkehrsverbund) zur Attraktivierung des ÖPNV: Attraktive und sichere Fahrradabstellanlagen an U-Bahnhöfen, Taktverdichtung zum Rathaus Zehlendorf (118), Shuttle Bus / Änderung der zur Krümmen Lanke während der Badesaison

Umweltverbund stärken: Fußverkehr		Mob
Umweltverbund: Fußverkehr		 <p style="text-align: center;">Bild: Schrage-Aden</p>
Verbundene Maßnahmen	MIV reduzieren, Sanierungsmanagement	
Priorität	mittel	
Hauptakteure	Bezirk	
Weitere Akteure	Mobilitätsgruppen, Anwohner:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis langfristig	
<p>Beschreibung</p> <p>Fußverkehr ist die älteste Fortbewegungsart, schafft unmittelbaren Kontakt zur Umgebung und das komplett emissionsfrei. Durch jeden Kilometer, der zu Fuß statt mit dem PKW zurückgelegt wird, können durchschnittlich 140 g CO₂-Emissionen eingespart werden (UBA 2016; Tremod 2017).</p> <p>Doch während der Radverkehr, der zumindest zur Herstellung Emissionen verursacht, seit einigen Jahren wachsende Aufmerksamkeit genießt, wird der Fußverkehr vergleichsweise wenig beachtet.</p> <p>Dabei findet Fußverkehr zudem auch häufig in Kombination mit Radverkehr oder öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) statt. Dadurch wird der motorisierte Individualverkehr (MIV) mit PKW auch für weitere Strecken reduziert, die zu weit für den reinen Fußverkehr sind.</p> <p>Dazu sollten auf Quartiersebene Fußwege geschaffen oder so verbessert werden, dass Menschen alltägliche Wege gerne und gut zu Fuß erledigen können und dies attraktiv ist. Auch Wege zu den ÖPNV-Haltestellen sollten stets im Fokus sein. Folgende Punkte sollten vornehmlich dafür beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichere Wege durch Zebrastreifen o. Ä. insbesondere für die Wege zu den Schulen; die Übersichtlichkeit insbesondere an Straßenecken ist zu verbessern – unzulässiges Parken muss stärker sanktioniert werden • Schaffung von MIV-beruhigten oder -freien Bereichen: Tempo 30 – Zonen als Standard, Spielstraßen, autofreie Begegnungsräume mit Vorrang für den Fußverkehr • Fußgängerfreundliche Schaltungen von Lichtsignalanlagen (Ampeln) • Optisch attraktive, reizvolle Wege • Wege möglichst ohne Autoverkehr wg. Lärm und Luftschadstoffen) • Barrierefreiheit (Bordsteine, Belag) <p>Konkrete Vorschläge zur Verbesserung des Fußverkehrs im kliQ-/ KrOO-Quartier (Vorschläge 1-6 auf Basis der Mobilitätsgruppe des Vereins Papageiensiedlung e. V.)</p> <p>1. Ausweitung von Tempo-30-Zonen</p> <p>Für die Nebenstraßen im Projektgebiet gilt Tempo 30. Dies sollte ausgeweitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristig: Tempo 30 entlang der gesamten Riemeisterstraße sowie der 		

Onkel-Tom-Straße

- Mittelfristig: Tempo 30 auf der Argentinischen Allee Im Zuge der Einrichtung der Pedelec-Route bzw. geschützter Radfahrwege (s. Maßnahmen Radverkehr)

2. Ausweisung von mehr Spielstraßen

- In Spielstraßen haben Fußgänger:innen und Kinder Vorrang. Die Ausweisung als solche macht die Straßen für sie sicherer.
- Kurzfristige Ausweisung von mindestens zwei weiteren Spielstraßen im Quartier, z. B. in der Reiherbeize und dem Sprungschancenweg, wo Nachbarschaften sich für entsprechende Initiativen einsetzen.
- Mittelfristig: Umwidmung aller kleinen Nebenstraßen im Quartier, die nur wenig Durchgangsverkehr haben - wenn eine klare Mehrheit der Anwohner:innen dies befürwortet

3. Autofreie Zonen

- Kurzfristig: Die Onkel-Tom-Straße sollte auf dem Vorplatz vor dem südlichen Ausgang der Ladenpassage (U-Bahnhof Onkel Toms Hütte) zunächst z.B. an zehn Markttagen (bisher: donnerstags) sowie an großen, publikumsträchtigen Veranstaltungen der Emmaus-Gemeinde (Basar etc.) versuchsweise gesperrt werden. Die Auswirkungen auf den PKW-Verkehr sollen ausgewertet werden. Befragungen der Besucher:innen und Händler:innen sollen bei dieser Bewertung berücksichtigt werden.
- Mittelfristig: Bei positiver Evaluierung: Regelmäßige Sperrung der Onkel-Tom-Straße an Markttagen
- Langfristig: Einrichtung einer Begegnungszone bis zur Argentinischen Allee

4. Parkraummanagement / Parkraum neu ordnen (s. Maßnahmenblatt MIV reduzieren)

- Durch Einschränkung des Stellplatzangebots oder Erhöhung von Kosten für den MIV können MIV-reduzierte Flächen und Wege bzw. attraktivere und sicherere Wege für den Fußverkehr entstehen.
- Kurzfristig: der touristische Verkehr zu den im oder in der Nähe des Projektgebiets liegenden Badeseen verursacht insbesondere in der Badesaison durch den hohen Andrang oft regelwidrige, unübersichtliche Verkehrssituationen, die insbesondere den Fußverkehr für Kinder unsicherer macht. Daher sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden:
 - Verstärkte bzw. neu eingerichtete ÖPNV-Angebote (z.B. Shuttle-Bus vom U-Bahnhof Onkel-Toms Hütte)
 - Parkraumbewirtschaftung im Bereich Hüttenweg und auf der Fischerhüttenstraße
 - Neuordnung des Waldparkplatzes am Ende der Fischerhüttenstraße
- Kurzfristige Konzepterstellung (mit der Senatsverwaltung für Mobilität, Umwelt, Klima- und Verbraucherschutz, Berliner Forsten) für die o.g. Vorschläge
- Neuordnung des Parkraums auf dem Elvirasteig zwischen Terrassenstraße und Fischerhüttenstraße

5. Ausbau des ÖPNV (s. Maßnahmenblatt ÖPNV ausbauen)

Ein attraktives ÖPNV-Angebot kann Entlastung für die Uferstraßen und ggf. sogar eine bessere Verteilung der fußgehenden Besucher*innen auf die knappen Badeufer schaffen.

6. Umsetzung von BVV-Beschlüssen und neuer BVV-Beschluss:

Es gibt einige Beschlüsse der Bezirksverordnetenversammlung (BVV), die bisher noch nicht umgesetzt sind, aber noch immer relevant sind. Sie stammen teilweise aus dem Jahr 2019:

Umweltverbund: Fußverkehr

1. Ampelanlage Riemeister-/Ecke Wilskistraße einrichten (Beschluss Nr. 699/V der 27. Sitzung der BVV v. 20.02.2019)
2. Parkraumordnung Elvirasteig / Ecke Fischerhüttenweg (Beschluss Nr. 700 der 27. Sitzung der BVV v. 20.02.2019)
3. Sichere Wege in der Marshallstraße (Beschluss Nr. 752/V der 28. Sitzung der BVV v. 20.03. 2019)
4. Kreuzungsbereich Argentinische Allee / Onkel-Tom-Straße verkehrssicher gestalten (Beschluss Nr. 1347/V der 49. Sitzung der BVV v. 16.06.2021)

Zusätzlich sollte ein weiterer BVV-Beschluss verabschiedet werden: Sicherer Schulweg an der Zinnowwald-Grundschule und Weg zu Kitas bzw. Vorschulen in der Wilskistraße (Analog des BVV.Beschlusses: Quentin-Blake und Biesalski-Schule (Beschluss Nr. 604/V der 24. Sitzung der BVV vom 14.11.2018)

Weitere Ansätze

- Die Argentinische Allee verfügt über einen Mittelstreifen. Zusätzlich zu den bestehenden Ampelanlagen sollten aber zusätzliche erkennbare Querungen geprüft werden, um dem Fußverkehr einen höheren Stellenwert im Straßenraum und damit Attraktivität zu geben
- In dem zu erarbeitenden Konzept für die Minderung des MIV (s. Maßnahme MIV reduzieren) sollte ein Fußwegeplan für das Projektgebiet enthalten sein.
- Fußwege-Checks geben Hinweise auf frequentierte Wege oder Unzulänglichkeiten wie Umwege. Dazu kann die „GehCheck“-App des UBA genutzt werden:

Nützliche Links mit Beispielprojekten:

Website der Berliner SenUMVK zum Fußverkehr:

<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/fussverkehr/>

Umweltbundesamt (UBA): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/fussverkehr>

Fachverband Fußverkehr Deutschland (FUSS): <https://www.fuss-ev.de/>

Leitfaden des Verkehrsclub Deutschland (VCD): „Zu Fuß zur Haltestelle“:

https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Fussverkehr/Zu_Fuss_zur_Haltestelle/VCD_Leitfaden_fuer_gute_Wege_zur_Haltestelle_2019.pdf

Hinweise Bilanzgrenzen	Die beschriebenen Maßnahmen sind nur ein Teil des Maßnahmenbündels zur Erhöhung des Umweltverbundes am Modal Split.
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	Die Wirkung der Maßnahme kann nicht separat ermittelt werden. Sie ist Bestandteil eines Maßnahmenbündels zur Änderung des Modal Splits.
Finanzierung und Kosten	Fußwegekonzepte und die Herstellung attraktiver, sicherer Fußwege sind im Vergleich zu Fahrradwegen oder Straßen für den motorisierten Individualverkehr kostengünstig.
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund / Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Städtebauförderung: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/foerderprogramme/ <p>Förderung Land Berlin / EFRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung II (BENE II), Förderschwerpunkt 6: Nachhaltige, multimodale städtische Mobilität: https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/be

[rliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/foerderschwerpunkte/nachhaltige-mobilitaet/](#)

Stärken / Chancen

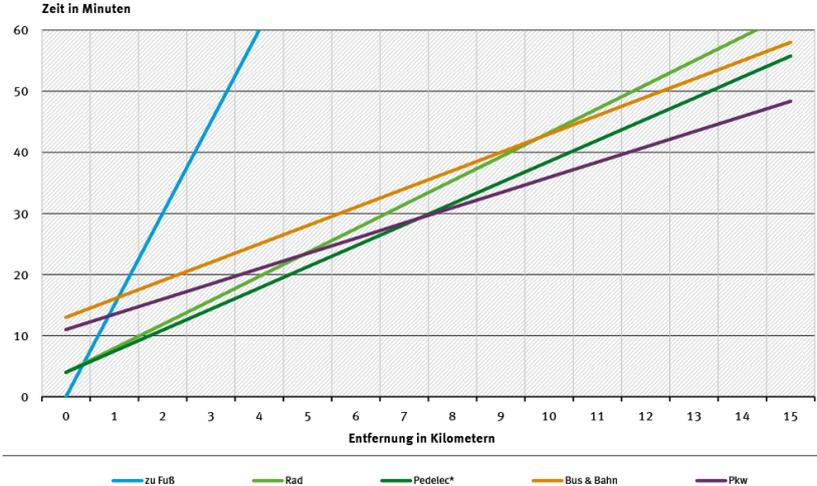
- Natürlichste und älteste Form der Fortbewegung, die ohne zusätzliche Mittel oder Materialeinsatz auskommt, nachhaltig
- Gute Fußwege ermöglichen diskriminierungsfreie Teilhabe am Straßenverkehr
- Unterstützt die körperliche und mentale Gesundheit der zu Fuß Gehenden

Herausforderungen / Hemmnisse

- Verwaltungswege und Dauer von Entscheidungen und deren Umsetzung z. B. von BVV-Beschlüssen
- Fachliche und personelle Kapazitäten bei der zuständigen Abteilung des Bezirksamts
- Ggf. Straßenverkehrsordnung
- Finanzierungsbedarf von Maßnahmen
- Fachkräftemangel für verbundene Baumaßnahmen

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Mobilitätskonzept: v.a. Parkraumbewirtschaftung, Spiel- und Fahrradstraßen, Parkraumeinschränkung, autofreie Zonen (zeitweise / permanent, Fußwegeplan
- Politische Arbeit: Kontakt zum zuständigen Stadtrat, Anträge an und Nachverfolgung Beschlüsse BVV
 - Erstellung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts für das Quartier
 - Attraktive und sichere Fußwege (s.o.)
 - Fußwege-Leitsystem

Umweltverbund: Radverkehr		Mob
Umweltverbund: Radverkehr		 <p>Quelle: BEA</p>
Verbundene Maßnahmen	MIV reduzieren, Umweltverbund Fußverkehr und ÖPNV, Sanierungsmanagement	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Bezirksamt	
Weitere Akteure	kliQ-Gruppe Mobilität Bewohner:innen, Autofahrer:innen	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis mittelfristig	
<p>Beschreibung</p> <p>Um den Autoverkehr in dem Gebiet zu reduzieren, gilt es den Fahrradverkehr zu unterstützen und mehr Möglichkeiten und Potenziale für diesen Sektor zu schaffen. Die Erfahrung zeigt: „wer das Fahrrad zu Fortbewegung nutzt, lässt das Auto stehen“. Und das kann sich bei einer durchschnittlichen Nutzung des Autos für rund 9.500 km pro Jahr (für Berlin 2020, Quelle: https://www.auto-motor-und-sport.de/verkehr/jahresfahrleistung-kilometer-jaehrlich-auto-deutschland/) auf eine Einsparung von rund 1 Tonne CO_{2e} pro Jahr und Person je Auto belaufen, wenn alle Wege mit dem Fahrrad (oder zu Fuß) zurückgelegt würden. Selbst bei einer Reduzierung um die Hälfte läge die Einsparung bei 0,5 Tonnen CO_{2e} pro Jahr und Person je Auto.</p> <p>Fahrradfahren ist nicht nur gesund und umweltfreundlich, sondern oft auch schneller als man denkt. Bei Fahrten von weniger als fünf Kilometern ist das Fahrrad sogar das schnellste Verkehrsmittel (siehe Bild u.). Laut der Studie „Mobilität in Städten – SrV 2018“ ist die mittlere Entfernung in Steglitz-Zehlendorf nur 7,7 km/Weg. Daher sollten kurze bis mittlere Entfernungen innerhalb des Bezirks, wie z.B. der Weg zum Einkaufen, in die Schule, zur Kita, oder zur S- und U-Bahn, mit dem Fahrrad, Pedelec oder zu Fuß (s. Maßnahmenblätter) zurückgelegt werden können.</p>		
<p>Wegevergleich: von Tür zu Tür im Stadtverkehr*</p>  <p><small>* Jedem Verkehrsmittel wurden Durchschnittsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt: zu Fuß Øv = 4 km/h, Fahrrad Øv = 15,3 km/h, Pedelec Øv = 17,4 km/h, Bus/Bahn Øv = 20 km/h, Pkw Øv = 24,1 km/h. Zusätzlich wurden Zu- und Abgangszeiten zum jeweiligen Verkehrsmittel definiert = Schnittpunkt mit der y-Achse. * Pedelec steht für "Pedal Electric Cycle" und bietet dem Radfahrer nur dann Unterstützung durch einen Elektromotor, wenn er in die Pedale tritt.</small></p>		

Auf Grund der oft schmalen, holprigen und schlecht ausgebauten Fahrradwege empfinden manche Bewohner:innen des Projektgebiets das Fahrrad als Fortbewegungsmittel nicht attraktiv.

Um das Interesse für alle Bewohner:innen des Projektgebiets an einem Umstieg auf das Fahrrad, aber vor allem die Sicherheit und Praktikabilität zu fördern, ist es erforderlich Radwege einzurichten, die für jede Altersgruppe sicher und bequem zu befahren sind. Zudem sollten auch weitere Strecken über die Quartiers- und Bezirksgrenzen hinaus komfortabel zurückgelegt werden können.

Gemäß des Mobilitätsgesetz Berlin (MobG) § 43 sollen „an allen Hauptverkehrsstraßen Radverkehrsanlagen mit erschütterungsarmem, gut befahrbarem Belag in sicherem Abstand zu parkenden Kraftfahrzeugen und ausreichender Breite eingerichtet werden. Diese sollen so gestaltet werden, dass sich Radfahrende sicher überholen können. Aus Sicherheitsgründen sollte sowohl auf gemeinsam geführte Geh- und Radwege als auch auf zur Nutzung durch den Radverkehr freigegebene Gehwege möglichst verzichtet werden. Bei Radwegen auf Gehwegniveau ist auf eine für alle klar erkennbare Trennung von Radweg und Gehweg zu achten.“ Zudem sollen auch Radschnellverbindungen geschaffen werden.

Folgende Maßnahmenvorschläge (stellenweise leicht geändert oder ergänzt) liegen hierfür von der Mobilitätsgruppe des kliQ-Projekts vor und sollten kurzfristig behördlicherseits geprüft und umgesetzt werden:

1. Der Ausbau bzw. die Erneuerung von durchgehenden, breiten Radwegen, die auch das Überholen von Fahrrädern gefahrlos ermöglichen mit einer glatten Oberfläche auf den langen Strecken vom Süden in die Innenstadt (Lindentaler Allee, Argentinische Allee, Clayallee, Onkel Tom Straße in Richtung Königsallee sowie in Zentrum Zehlendorf). Dafür sollte die rechte Fahrspur in diesen Straßen komplett für den Radverkehr vorbehalten sein.
Kurzfristig können dazu Pop-Up-Fahrradwege geschaffen werden (wie das bereits 2020 geplant war).
Dieser Ansatz ist auf andere Straßen innerhalb des Bezirks und in Richtung anderer Bezirke auszuweiten.
2. In den kleinen Nebenstraßen sollten vermehrt Einbahnstraßen eingerichtet werden, die von Radfahrenden in Gegenrichtung befahrbar sein sollten¹ – und zwar über das Gebiet zwischen Onkel-Tom-Straße, Argentinische Allee und Fischerhüttenstraße hinaus auch den nördlichen gelegenen Teil (wie im BVV-Beschluss empfohlen).
Durch die Schaffung von Nachteilen für den motorisierten Individualverkehr (MIV) bei gleichzeitiger Schaffung von Vorteilen für den Radverkehr wird ein Umstieg und somit eine Veränderung des Modal Splits zugunsten des Umweltverbunds induziert.

Links

Senatsverwaltung Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (SenUMVK): Radverkehr
<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/>

Hinweise Bilanzgrenzen

Die beschriebenen Maßnahmen sind nur ein Teil des Maßnahmenbündels zur Erhöhung des Umweltverbundes bzw. des Anteils des Radverkehrs am Modal Split.

¹ vgl. dazu BVV-Beschluss Nr. 1202/V v. 20.01.2021

<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)</p>	<p>Die Einsparungen von CO_{2e}-Emissionen sind abhängig von den nicht mit dem Pkw oder dem ÖPNV zurückgelegten Wegen. (Vgl. Maßnahmenblatt „MIV reduzieren“).</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Radwegekonzepte und die Herstellung attraktiver, sicherer Radwege und Abstellanlagen sind im Vergleich zu Straßen für den motorisierten Individualverkehr oder Parkplätzen kostengünstig.</p>
<p>Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:</p>	<p>Förderung Bund / Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtebauförderung: Einzelprojekte <p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) / Kommunalrichtlinie, <ul style="list-style-type: none"> ○ 4.1 b) Fokusberatung im Bereich Klimaschutz <p>Förderhöhe: Förderfähig sind 70 % bzw. 90 % für finanzschwache Kommunen</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 4.2.5 investive Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilitätsstationen ▪ Wegweisung und Signalisierung für den Radverkehr ▪ Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur ▪ Verbesserung des fließenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur <p>Förderhöhe: Förderfähig sind 50 % (bzw. 65 % für finanzschwache Kommunen)</p> <p>Link: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/ma%C3%9Fnahmen-zur-foerderung-klimafreundlicher-mobilitaet</p> • BAFA: E-Lastenfahrräder <p>Förderhöhe: Förderfähig sind 25 Prozent der Ausgaben für die Anschaffung, maximal jedoch 2.500 Euro pro E-Lastenfahrrad bzw. Lastenanhänger mit E-Antrieb.</p> <p>Fördergegenstand: Förderfähig ist die Anschaffung von Lastenfahrrädern (Lastenpedelecs) und Lastenanhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung. https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html)</p> <p>Berlin:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE II) - Förderschwerpunkt 6: Nachhaltige, multimodale städtische Mobilität <p>Fördergegenstand: Verbesserung der Radinfrastruktur sowie des Fußverkehrs auf der Grundlage des Berliner Mobilitätsgesetzes (z. B. Radverkehrsanlagen, Radabstellanlagen, Fahrradparkhäuser, fußgängerfreundliche Platzgestaltung, Verkehrsberuhigung, Querungsmöglichkeiten, investive Maßnahmen zur Schulwegsicherheit). https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/foerderschwerpunkte/nachhaltige-mobilitaet/</p>

Stärken / Chancen

- reduziert Treibhausgasemissionen, Feinstaubbelastung und Lärmemissionen durch Pkw
- Umweltfreundliche Fortbewegung, die im Vergleich zu Pkw vergleichsweise geringe finanzielle Mittel und Materialeinsatz bei der Anschaffung oder Herstellung benötigt
- Unterstützt die körperliche Gesundheit bzw. Fitness der Radfahrer:innen

Herausforderungen / Hemmnisse

- Verwaltungswege und Dauer von Entscheidungen und deren Umsetzung z. B. von BVV-Beschlüssen
- Fachliche und personelle Kapazitäten bei der zuständigen Abteilung des Bezirksamts
- Straßenverkehrsordnung
- Finanzierungsbedarf von Maßnahmen

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Mobilitätskonzept: v.a. Parkraumbewirtschaftung, Spiel- und Fahrradstraßen, Parkraumeinschränkung, autofreie Zonen (zeitweise / permanent)
- Information und Kommunikation über die Vorzüge des Fahrradfahrens: Aktionen, Flyer, Veranstaltungen, Wettbewerbe etc.
- Politische Arbeit: Kontakt zum zuständigen Stadtrat, Anträge an und Nachverfolgung Beschlüsse BVV
 - Erstellung eines nachhaltigen Mobilitätskonzepts für das Quartier
 - Attraktive und sichere Wege für das Fahrradfahren
 - Attraktive und sichere Wege für Fahrradabstellanlagen auf öffentlichen Flächen

Umweltverbund stärken: ÖPNV		Mob						
Umweltverbund: ÖPNV		 <p>Fotos: BEA</p>						
Verbundene Maßnahmen	MIV reduzieren, Sanierungsmanagement							
Priorität	hoch							
Hauptakteure	BVG, Bezirk							
Weitere Akteure	Bewohner:innen							
Umsetzungszeitraum	kurz- bis mittelfristig							
Beschreibung								
<p>Die Verkehrsmittelwahl ist frei, sie kann aber zum Beispiel durch Angebote und Attraktivität des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) gelenkt und durch Erschwernisse für den Autoverkehr beeinflusst werden (s. Maßnahmenblatt MIV reduzieren). Man spricht von sogenannten Pull- oder Push-Effekten</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Push-Effekte: Erschwernisse für den Autoverkehr</th> <th>Pull-Effekte: Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV</th> <th>Push- und Pull-Effekte: Begünstigung des ÖPNV gegenüber dem Autoverkehr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Stellplatzreduzierung und -bewirtschaftung • Beschränkung der Zufahrt für Autos in Innenstädten • Beschränkung der Geschwindigkeit des Verkehrs in Städten • Gebühren für die Straßennutzung für Autos (Mautpflicht) </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Verdichtung des Angebots öffentlicher Verkehrsmittel (Takte, Haltestellen) • Verbesserung der Pünktlichkeit im ÖPNV • günstige ÖPNV-Fahrkarten • Verbesserung des Komforts im ÖPNV • „Park & Ride“ Angebote • Angebot von Leihfahrrädern • Öffentliche Anrufsammeltaxis </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Vorrang für Busse und Bahnen (Ampel-Vorrangschaltung) • weniger Flächen für Autoverkehr • mehr Radwege, bessere Gehwege • Busspuren </td> </tr> </tbody> </table>			Push-Effekte: Erschwernisse für den Autoverkehr	Pull-Effekte: Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV	Push- und Pull-Effekte: Begünstigung des ÖPNV gegenüber dem Autoverkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Stellplatzreduzierung und -bewirtschaftung • Beschränkung der Zufahrt für Autos in Innenstädten • Beschränkung der Geschwindigkeit des Verkehrs in Städten • Gebühren für die Straßennutzung für Autos (Mautpflicht) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdichtung des Angebots öffentlicher Verkehrsmittel (Takte, Haltestellen) • Verbesserung der Pünktlichkeit im ÖPNV • günstige ÖPNV-Fahrkarten • Verbesserung des Komforts im ÖPNV • „Park & Ride“ Angebote • Angebot von Leihfahrrädern • Öffentliche Anrufsammeltaxis 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorrang für Busse und Bahnen (Ampel-Vorrangschaltung) • weniger Flächen für Autoverkehr • mehr Radwege, bessere Gehwege • Busspuren
Push-Effekte: Erschwernisse für den Autoverkehr	Pull-Effekte: Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV	Push- und Pull-Effekte: Begünstigung des ÖPNV gegenüber dem Autoverkehr						
<ul style="list-style-type: none"> • Stellplatzreduzierung und -bewirtschaftung • Beschränkung der Zufahrt für Autos in Innenstädten • Beschränkung der Geschwindigkeit des Verkehrs in Städten • Gebühren für die Straßennutzung für Autos (Mautpflicht) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verdichtung des Angebots öffentlicher Verkehrsmittel (Takte, Haltestellen) • Verbesserung der Pünktlichkeit im ÖPNV • günstige ÖPNV-Fahrkarten • Verbesserung des Komforts im ÖPNV • „Park & Ride“ Angebote • Angebot von Leihfahrrädern • Öffentliche Anrufsammeltaxis 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorrang für Busse und Bahnen (Ampel-Vorrangschaltung) • weniger Flächen für Autoverkehr • mehr Radwege, bessere Gehwege • Busspuren 						
<p>(angelehnt an Quelle: https://www.hvv-schulprojekte.de/unterrichtsmaterialien/umstieg-opnv/)</p>								
<p>Grundsätzlich ist der ÖPNV in Berlin und im Projektgebiet gut ausgebaut. Es sind aber dennoch Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität möglich (Pull-Effekt). Zusätzlich gibt es einen Bedarf, den Ausflugsverkehr an den See Krumme Lanke besser durch den ÖPNV zu erschließen, um den damit zusammenhängenden zusätzlichen motorisierten Individualverkehr (MIV) zu reduzieren.</p> <p>Die Berliner Bezirke haben gegenüber der landeseigenen BVG ein Vorschlagsrecht für Strecken und Haltestellen. Daher ist der Bezirk der Hauptakteur.</p>								

Konkrete Vorschläge zur Attraktivierung des ÖPNV im kliQ-Quartier (Quelle: mehrheitlich von der Mobilitätsgruppe des Vereins Papageiensiedlung e. V.):

1. Buslinie 118: Takt-Verdichtung oder Ringverbindung

- *Variante 1:* Der 10-Minuten Takt der Buslinie 118 sollte auf die gesamte Strecke bis zum Rathaus Zehlendorf erweitert und ggf. erhöht werden.
- *Variante 2:* Wahlweise bietet sich auch die Einrichtung einer im 10-Minuten-Takt verkehrenden Ringverbindung von Rathaus Zehlendorf über Fischerhüttenstraße, U-Bahnhof Krumme Lanke, Argentinische Allee, U-Bahnhof Onkel Toms Hütte, Riemeisterstraße und Clayallee bis Rathaus Zehlendorf (und umgekehrt) an. Die Linie 118 von/nach Steinstücken bis U-Bahnhof Krumme Lanke bliebe davon unberührt.

2. Umstellung des Bus 118 auf E-Mobilität

Die BVG ist bereits dabei ihre Busflotte zur Reduzierung von Lärm- und Schadstoffemissionen sukzessive auf E-Mobilität umstellen. Für die Buslinie 118 sollte wegen der Linienführung durch Wald- und Seengebiete (von/nach Steinstücken) sowie denkmalgeschützter Siedlungsbereiche (rund um Onkel Toms Hütte) die Umstellung auf E-Mobilität vorrangig vorgenommen werden.

3. Verlängerung Buslinie X11 / Saisonaler Badebus

Die Buslinie X11 fährt gegenwärtig aus der Fischerhüttenstraße kommend einen Umweg in der Argentinischen Allee bis Poßweg und wendet dort, um eine neue Fahrt am U-Bhf. Krumme Lanke zu beginnen. Diese Schleife wird durch sinnvollere, etwas weitere Schleifen ersetzt:

- *Variante 1:* Die Buslinie X11 fährt ganzjährig wochentags in der Fischerhüttenstraße weiter bis Hermannstraße, biegt dort ab, versorgt die Schule und fährt weiter bis Quermatenweg, biegt links in Richtung Fischerhüttenstraße ein, entlässt dort Ausflugsgäste und fährt zurück über Fischerhüttenstraße bis U-Bhf. Krumme Lanke. Eine Betriebshaltestelle ist im Quermatenweg möglich.
- *Variante 2:* (ganzjährig wochentags wie Variante 1) an Wochenenden: „Ringverbindung“. Die Buslinie X11 fährt weiter in der Fischerhüttenstraße, bedient Krumme Lanke und Schlachtensee mit Halt am Elvirasteig, fährt weiter bis Matterhornstraße und biegt ab zum S-Bahnhof Mexikoplatz und über die Argentinische Allee bis U-Bahnhof Krumme Lanke (in dieser Variante Ringverbindung). Betriebshaltestelle ist an der Argentinischen Allee vor Fischerhüttenweg möglich.
- *Variante 3:* (ganzjährig wochentags wie Variante 1) saisonaler „Badebus“: Die Buslinie X11 fährt in der Sommer-/Badesaison weiter in der Fischerhüttenstraße, bedient Krumme Lanke und Schlachtensee mit Halt am Elvirasteig, fährt weiter bis Matterhornstraße, hält dort in die Breisgauer Str. für Ausflugsgäste zum Schlachtensee und fährt weiter über Matterhornstraße, Spanische Allee mit Halt vor dem S-Bahnhof Nikolassee (Stadt- und Wannseebahn) bis zum Strandbad Wannsee. Damit würde auch eine Verbindung Schlachtensee - Nikolassee (zeitweilig) über die Matterhornstraße geschaffen. Eine Betriebshaltestelle könnte am Strandbad Wannsee eingerichtet werden.

4. Ridepooling-Dienst für den S-Bahnhof Mexikoplatz

Die Umgebung des S-Bahnhofes Mexikoplatz ist in den Nachtstunden insbesondere an Wochenenden ein „Angstraum“. Immer wieder kommt es zu unbotmäßigen Übergriffen und Nachstellungen in der Dunkelheit. Die Nachtbus-Linie N3 verkehrt nur im 30-Minuten-Takt, die U-Bahnlinie 3 am Bahnhof Krumme Lanke ist weit entfernt; die umliegenden Siedlungen werden mit dem ÖPNV nicht bedient. Für Taxis oder Uber sind die Anfahrten in die Siedlungen keine attraktiven Ziele.

Nach dem Prinzip von Anruf-Sammeltaxis könnte ein öffentlicher Ridepooling-Dienst angeboten werden, vergleichbar dem eingestellten „Berlkönig“ oder der «Flexible Fahrt» des BVG Muva als On-Demand-Angebot.

<p>Nützliche Links:</p> <p>Website der Berliner SenUMVK zum ÖPNV: https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/oeffentlicher-personennahverkehr/ausbau/</p> <p>Nahverkehrsplan Berlin: https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/oeffentlicher-personennahverkehr/nahverkehrsplan/</p>	
<p>Hinweise Bilanzgrenzen</p>	<p>Die beschriebenen Maßnahmen sind nur ein Teil des Maßnahmenbündels zur Erhöhung des Umweltverbundes bzw. des Anteils des ÖPNV am Modal Split.</p>
<p>Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)</p>	<p>Die Wirkung der Maßnahme kann nicht separat ermittelt werden. Sie ist Bestandteil eines Maßnahmenbündels zur Änderung des Modal Splits.</p>
<p>Finanzierung und Kosten</p>	<p>Die Maßnahmen korrespondieren mit dem Berliner Nahverkehrsplan. Die zusätzlichen Angebote müssen durch die landeseigenen Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) geschaffen und finanziert werden. Die Kosten der Maßnahmen können nicht belastbar ermittelt werden.</p>
<p>Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:</p>	<p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung II (BENE II), Förderschwerpunkt 6: Nachhaltige, multimodale städtische Mobilität: https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/foerderschwerpunkte/nachhaltige-mobilitaet/ • Unterstützung (Zuschuss) der landeseigenen Berliner Verkehrsbetriebe
<p>Stärken / Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des MIV und damit einhergehend von Emissionen und Lärm und ggf. Schaffung von Freiflächen • Erhöhung der Attraktivität von ÖPNV zur Erreichung der Naherholungsgebiete 	
<p>Herausforderungen / Hemmnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einflussnahme auf die Berliner Verkehrsvertriebe als landeeigenes Unternehmen • Finanzierungsbedarf der Maßnahmen 	
<p>Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt zum zuständigen Stadtrat und der zuständigen Senatsverwaltung für Mobilität (SenUMVK) zur Unterstützung • Ansprache der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Betriebe (SenWEB), die die landeseigenen Betriebe betreut und der Berliner Verkehrsbetriebe 	

E-Mobilität		
E-Mobilität		
Verbundene Maßnahmen	Umweltverbund-Mobilität, Sanierungsmanagement	
Priorität	hoch	
Hauptakteure	Bezirk, die für Mobilität zuständige Senatsverwaltung, Autobesitzer:innen	
Weitere Akteure	Dekmalschutzbehörde, Denkmalschutzbehörden	
Umsetzungszeitraum	kurz- bis mittelfristig	

Beschreibung

Jeder nicht motorisiert zurückgelegte Kilometer spart Emissionen. Für manche Personen und Anlässe sind jedoch motorisierte Fahrzeuge notwendig und sinnvoll. Diese sollten dann mit möglichst effizienten Motoren ausgestattet sein. Hier kommen Elektro-Autos ins Spiel. Ihre Motoren sind effizienter als Verbrennungsmotoren und verursachen über die Lebensdauer des Autos weniger CO_{2e}-Emissionen.

Gerade für die Elektro-Mobilität, die Batterien benötigen, ist die Betrachtung der CO_{2e}-Emissionen über den Lebenszyklus relevant. Für Pkw der Kompaktklasse sieht diese folgendermaßen aus:

	Jahr	Benzin	Diesel	Elektro
CO₂-Emission im Fahrbetrieb (Treibstoff, Ladestrom)	2020	170 g/km	150 g/km	55 g/km
	2030	150 g/km	130 g/km	30 g/km
CO₂-Emission in der Produktion, Wartung und Entsorgung	2020	60 g/km	60 g/km	105 g/km
	2030	60 g/km	60 g/km	95 g/km
Gesamt-CO₂-Emission pro Lebenszyklus	2020	230 g/km	210 g/km	160 g/km
	2030	210 g/km	190 g/km	120 g/km

Quelle: BMUV auf Daten des ifeu-Instituts: <https://www.bmuv.de/themen/luft-laerm-mobilitaet/verkehr/elektromobilitaet/klima-und-energie#c48359>

Annahmen: Pkw der Kompaktklasse, während Lebensdauer 150.000 km, Elektroauto: Verwendung des aktuellen Strommix Deutschland – wenn lokaler regenerativer Strom genutzt wird (Emissionsfaktor „o“, sinken die Emissionen entsprechend)

Es zeigt sich eine Vorteilhaftigkeit der Elektromobilität, die zukünftig bzw. bei vermehrtem Einsatz von erneuerbaren Energien in der Stromproduktion noch zunehmen wird. Allerdings sollte der Ressourceneinsatz (Stichwort: seltene Erden) für die Herstellung der Batterien bedacht werden. Aber auch für diese wird ein Rückgang der indizierten Emissionen erwartet.

Ausbau E-Ladeinfrastruktur

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur unterstützt den Umstieg auf umweltfreundlichere Fahrzeuge.

Öffentliche E-Ladesäulen

Die Anzahl der E-Autos nimmt auch im Projektgebiet zu, aber für den gewachsenen Bedarf es gibt zu wenig öffentliche Lademöglichkeiten. Lediglich im Bereich der U-Bahnhöfe Oskar-Helene-Heim und Krumme Lanke existieren aktuell öffentliche Ladesäulen.

Am U-Bahnhof Onkel-Toms-Hütte ist eine Jelbi-Station der BVG geplant. Genauere Angaben dazu liegen nicht vor.

Hier ist der Bezirk gefragt, stadtplanerisch sinnvolle Stellen für eine zusätzliche, öffentliche Ladeinfrastruktur zu identifizieren und ggf. aufzubauen.

Gemäß des Klimaschutz- und Energiewendegesetz (EWG Bln) § 11a soll der Ausbau der Ladeinfrastruktur mit dem Ziel einen Ladepunkt für zehn zugelassene Fahrzeuge erfolgen. Bis Ende 2025 sollen davon 30 % realisiert sein.

Der Bezirk selbst war gemäß EWG Bln bis Ende 2022 dazu verpflichtet, einen Umstellplan für seinen eigenen Fuhrpark auf CO₂-neutrale Fahrzeuge bis Ende 2030 vorzulegen. Die dafür notwendigen Ladesäulen sollten auch für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Für das Projektgebiet sieht die Planung der öffentlichen Ladeinfrastruktur wie folgt aus:



Abbildung Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument.-1: FIS-Broker <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=eladeinfrastr@senstadt&bbox=344433,5794465,441529,5843068>

Das Ladeinfrastrukturbüro der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (LIB) gab Ende November 2022 die Auskunft, dass aktuell innerhalb des Projektgebiets neun Ladepunkte im öffentlichen Raum geplant sind, nämlich

- zwei öffentliche Ladesäulen in (oder in unmittelbarer Umgebung) der Riemeisterstraße durch die Berliner Stadtwerke KommunalPartner GmbH im Auftrag des Landes

E-Mobilität

- im Rahmen von „EMobileBerlin“¹ folgende Laternenladeeinrichtungen: eine in der Sven-Hedin-Straße, drei in der Straße Am Waldfriedhof und drei in der Stewardstraße.

Die Hauptverkehrsstraßen im Projektgebiet gehören allerdings zu den blockierten Räumen. Nach Auskunft des LIB sollen dort vielmehr vorrangig Radverkehrsanlagen – auf Kosten vorhandener Parkplätze – errichtet oder ausgebaut werden. Der Aufbau von neuen Ladeeinrichtungen im öffentlichen Raum ist dort nicht geplant.

Es gibt die Möglichkeit für Bürger:innen, weitere Standorte für öffentliche Ladeinfrastruktur für die nächste Aufbauphase vorzuschlagen. Allerdings kann das nicht direkt bei der koordinierenden Stelle bei der SenUMVK (LIB) geschehen, sondern lediglich über dritte Betreiber, die einen Vertrag mit dem Land Berlin geschlossen haben. Da einige dritte Betreiber von Ladeinfrastruktur jedoch Verfahren entwickelt haben, gemeldete Einzelbedarfe in einem gewissen Radius zu erfassen, lohnt sich bei diesen Unternehmen eine Kontaktaufnahme. Informationen hierzu kann das Ladeinfrastrukturbüro der Senatsverwaltung herausgeben

<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/elektromobilitaet/ladeinfrastruktur-im-oeffentlichen-raum/informationen-fuer-dritte-betreiber/>.

Private E-Ladesäulen

Aktuell bieten die Wohnungsgesellschaften, die im Projektgebiet Mehrfamilienhäuser bewirtschaften, keine Ladepunkte für ihre Mieter:innen an, da auch an sehr wenigen Stellen dem Wohnraum zugeordnete Stellplätze oder Garagen vorhanden sind. Besitzer:innen von Elektrofahrzeugen sind auf Ladepunkte im öffentlichen Raum angewiesen.

Für Wohnungsunternehmen, die wohnungsnaher Stellplätze bewirtschaften (z. B. Teilgebiet Alliiertensiedlung) wäre ggf. durch den jeweiligen Vermieter ein geeignetes Betreiberkonzept für E-Ladestationen zu entwickeln. Als am ehesten praktikabel haben sich feste, einzelnen Mieter:innen zugeordnete Stellplätze mit Ladetechnik erwiesen.

Für private Einzeleigentümer stellt die Wallbox am eigenen Haus oft die einzige und zudem die attraktivste Möglichkeit für das Laden dar. Vielerorts im Quartier wird das private Laden am eigenen Haus allerdings dadurch erschwert, dass kein Stellplatz direkt neben dem Haus, sondern nur auf der öffentlichen Straße vorhanden ist.

In den Gebieten, die unter Denkmalschutz stehen (z. B. Waldsiedlung Zehlendorf Nord und Süd) ist es bisher nicht zulässig, einen Stellplatz mit eigener Ladeinfrastruktur zu errichten. Ein Ladekabel über den Bürgersteig zu führen, wird aus sicherheitstechnischen Gründen abgelehnt. Seitens des Denkmalschutzes liegen keine Alternativen vor.

Die öffentliche Ladeinfrastruktur wächst nur langsam. Die Nutzung der Straßenlaternen ist für die denkmalgeschützten Bereiche nicht realisierbar, erstens weil diese mit Gas betrieben werden und somit keine Stromanschlüsse vorliegen, zweitens, da dies aus Denkmalschutzgründen nicht geplant ist.

Ansätze

Elektromobilität reduziert die CO₂-Emissionen für den verbleibenden Individualverkehr. Um die Attraktivität gegenüber dem verbrennungsmotorischen Antreiben zu fördern, bedarf es einiger Lösungen für das Projektgebiet:

- Die Jelbi-Mobilitätsstation im Quartier ist geplant. Allerdings sind die Ausgestaltung und der Ort noch nicht gesetzt. Hier bedarf es einer Klärung.

¹ Teilvorhaben im Rahmen des Forschungsprojektes „Neue Berliner Luft“ sollten bis zu 1.000 Ladepunkten an Straßenlaternen im öffentlichen Straßenraum in den Jahren 2021 und 2022 in den Bezirken Marzahn-Hellersdorf und Steglitz-Zehlendorf installiert werden. Nach Aussagen des LIB wurde aufgrund von Kapazitätsengpässen der Umsetzungszeitraum bis Ende 2023 verlängert. Im Dezember 2022 sollten allerdings bereits Laternenladepunkte im Projektgebiet installiert werden, sofern die Witterung das zuließ.

E-Mobilität

<ul style="list-style-type: none"> • Positiv wäre der Ausbau der Jelbi-Station mit weiteren Lademöglichkeiten. • Im öffentlichem Raum (z.B. an den Parkbuchten vor Demski-Feinkost am U-Bahnhof Onkel Toms Hütte) ist dies mit dem Bezirk abzustimmen. • Vorschläge können dem LIB (Ladeinfrastrukturbüro der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz) bzw. den Vertragspartner der Berliner Stadtwerke gemacht werden • Wichtig ist auch die Klärung mit den Denkmalschutzbehörden zu alltagstauglichen Lösungen in den denkmalgeschützten Gebieten 	
Hinweise Bilanzgrenzen	entfällt
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	Bei der Umstellung den Pkw mit Verbrennungsmotoren auf E Elektroantrieb können zwei Drittel der Emissionen im Fahrbetrieb bzw. aktuell rund 25 % über den Lebenszyklus eingespart werden.
Finanzierung und Kosten	Die Anschaffungskosten für E-Autos liegen aktuell noch über denen mit Verbrennungsmotoren. Es wird davon ausgegangen, dass sich die Preise in Zukunft annähern. Der Betrieb ist bei E-Autos günstiger. Die private und öffentliche Ladeinfrastrukturen verursachen relevante Kosten. Es führt aber umweltpolitisch unbestritten zu Vorteilen. Zudem bestehen gute Fördermöglichkeiten.
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund</p> <ul style="list-style-type: none"> • BMDV: Umweltbonus: Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Förderhöhe: Bis zu 9.000€ auf Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge bis max. 40.000€ Nettolistenpreis (NLP) sowie 7.500€ bis max. 65.000€ bei Neuzulassung, bis zu 6.750€ auf Plug-In-Hybride bis max. 40.000€ NLP sowie 5.625 € bis max. 65.000€ bei Neuzulassung. Förderfähig sind bis 31.08.23 Privatpersonen, Unternehmen, Stiftungen, Körperschaften und Vereine, ab 01.09.2023 nur noch Privatpersonen Fördergegenstand: Anschaffung von E-Fahrzeugen (BEV, PHEV, BZ) • BMWK: Flottenaustauschprogramm Sozial & Mobil. Förderhöhe: Variante 1: pauschal 10.000€ ggf. abzgl. Umweltbonus für E-Fahrzeug, 2.500€ pro Wallbox, 1.500€ pro Ladesäule - Variante 2: Förderung der Investitionsmehrausgaben. Fördergegenstand: Anschaffung von E-Fahrzeugen (BEV) und Aufbau von Ladeinfrastruktur <u>im Gesundheits- und Sozialwesen</u> • BAFA: E-Lastenfahrräder Förderhöhe: Förderfähig sind 25 Prozent der Ausgaben für die Anschaffung, maximal jedoch 2.500 Euro pro E-Lastenfahrrad bzw. Lastenanhängern mit E-Antrieb. Fördergegenstand: Förderfähig ist die Anschaffung von Lastenfahrrädern (Lastenpedelecs) und Lastenanhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung. (https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/E-Lastenfahrrad/e-lastenfahrrad_node.html) <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • IBB: Wirtschaftsnahe Elektromobilität (WELMO). Förderhöhe:

	<p>Potenzialberatung: 100% (max. 800€), Realisierungsberatung: 80% (max. 1.000€ Tagessatz), Fahrzeug der Klasse N1: 25% (max. 15.000€), Light-Electric-Vehicle: 30% (max. 5.000€), Elektrische Zweiräder: 500€, LIS (AC/DC): 50% (max. 2.500€/30.000€).</p> <p>Fördergegenstand: Beratung, Anschaffung von E-Fahrzeugen, Aufbau von Ladeinfrastruktur. (https://www.ibb-business-team.de/welmo/)</p> <ul style="list-style-type: none">• Berliner Energie- und Klimaschutz-Programm (BEK) – Einzelvorhaben über Antrag Bezirk• Berliner Programm für Nachhaltige Entwicklung (BENE II) - Förderschwerpunkt 6: Nachhaltige, multimodale städtische Mobilität https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/foerderprogramme/berliner-programm-fuer-nachhaltige-entwicklung-ii/foederschwerpunkte/nachhaltige-mobilitaet/
Stärken / Chancen	
<ul style="list-style-type: none">• Reduktion der CO_{2e}- und Feinstaub-Emissionen im MIV• Mobiler Stromspeicher für Eigenheim, aber auch Stromnetz in Verbindung mit intelligenter Netzkopplung• Reduktion der Lärmbelastung im Straßenverkehr• Erhöhung der Attraktivität von Elektromobilität und Senkung der CO₂-Emissionen	
Herausforderungen / Hemmnisse	
<ul style="list-style-type: none">• Platzbedarf für Stellplätze mit Lademöglichkeit• Kapazität der Stromnetze• Anschaffungskosten• Beschränkungen durch Denkmalschutz• Verwaltungswege und Dauer von Entscheidungen und deren Umsetzung z. B. von BVV-Beschlüssen• Vorgaben der Denkmalschutzbehörden• Energie- und Ressourceneinsatz für E-Akkus	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)	
<ul style="list-style-type: none">• Entscheidung der Bewohner:innen für E-Mobilität bei Autowechsel• Bei Installation von PV-Anlagen ggf. Lademöglichkeit für E-Autos mitdenken, Batterie der E-Autos sollte für Be- und Entladen geeignet sein um als mobile Batterie des Hauses genutzt zu werden• Car-Sharingmodelle (privat oder kommerziell) gegen Knappheit Ladestationen• Politische Arbeit: Anpassung der Denkmalschutzkriterien in Bezug auf E-Mobilität und Lademöglichkeiten• Diskussion über die Einrichtung von E-Ladepunkten im Quartier über Runden Tisch mit dem Bezirksamt, Vertretern der Mobilitätsgruppe des klQ-Projekts, Anwohnern und Interessierten• Information- und Diskussionsveranstaltungen mit Bewohner:innen des Gebiets	

Information und Kommunikation im Quartier		Kom
Information und Kommunikation		 <p>Quelle: Schrage-Aden, Besichtigung der Wärmeversorgung des Oskar-Helene Heim mit Planer Viernickel</p>
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement	
Priorität	hoch	
Haupt - Akteure	KliQ-Projekt, WEGs, Mieterverein, Sportvereine, Schulen u.a.	
Weitere Akteure	Lokal- Presse, Aktionskreis Energie e. V.	
Umsetzungszeitraum	kurz bis langfristig	
<p>Kommunikation ist oft der Schlüssel zum Erfolg. Die Voraussetzungen sind in diesem Quartier besonders gut. Der Verein Papageiensiedlung e.V. hat in den letzten Jahren ein großes digitales Netzwerk aufgebaut, betrieb viele Jahre die Bruno Taut-Galerie, in der viele Veranstaltungen auch rund um die Gebäudesanierung stattfanden und hat seit Jahren eine enge Verbindung zum Aktionskreis Energie e. V., der in der Nähe sein Büro hat und Seminare zu allen Fragen der Gebäudesanierung anbietet, die vom Verein mit genutzt werden.</p> <p>Der Verein hat das Projekt „klimafreundliches Quartier“ (kliQ) angestoßen, in dessen Rahmen in Zusammenarbeit mit dem Bezirk Steglitz-Zehlendorf als Kommune das energetische Quartierskonzept auf Basis des Förderprogramms 432 der KfW „Energetische Stadtsanierung“ beantragt und nach Bewilligung vergeben wurde.</p> <p>Nach der Bewilligung hat sich das Projekt in Hinblick auf die Anzahl von aktiven Bewohner:innen und Interessierten durch die Erweiterung des Quartiers auf benachbarte Kieze oder Siedlungen noch stärker ausgeweitet. Daher wird zukünftig vom kliQ-Projekt oder dem kliQ-Team gesprochen.</p> <p>Neben Fokusgruppen zu Themen wie Energie, Mobilität, Gärten und Grünflächen, Gesund leben und Bildung sind Information und Kommunikation sowie Netzwerken Kernelemente des kliQ-Projekts. Dazu kommen zunehmend Beraten und Begleiten im Vorfeld und während der Umsetzung von konkreten Vorhaben.</p> <p>Die Entwicklung des energetischen Quartierskonzepts hat das KliQ-Projekt mit seinem Kernteam eng durch monatliche Jour-fixe mit den Konzepterstellern und zusätzlicher Kommunikation auf kurzem Weg (Telefon, E-Mail), Präsenztreffen oder Videokonferenzen bei Bedarf eng begleitet. Zudem wurden vom kliQ-Team viele Akteure wie die Kirchengemeinde oder Vereine angesprochen und an Sitzungen teilgenommen (z. B. Wohnungsbaugesellschaft Vonovia oder Energieversorger Vattenfall). Es gab auf Seiten des kliQ-Projekts viele weitere Aktivitäten, meist im Bereich der Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • monatliche digitale „Dorfakademien“ zu Themen des Klimaschutz (Impuls-Vortrag, Diskussion) • bislang 3 zweitägige Workshops: Auftakt, Themen-Workshop mit Besichtigungs-Touren, Ergebnisse Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse • eine Ausgabe der kliQ-Zeitung 		

Information und Kommunikation

- Beteiligungen an anderen Veranstaltungen rund um klimafreundliche Quartierskonzepte
- Beratungen von Bewohner:innen bzw. Hauseigentümer:innen bei Anfragen und Einsammeln bzw. Recherchieren von Umsetzungsbeispielen
- Thermografie-Rundgang
- Prospekte und Flyer zu verschiedenen Themen, die mit Klimafreundlichkeit zu tun haben
- Vorträge und Pflegen von Kontakten in der Hufeisensiedlung Britz und in der Siedlung Freie Scholle

Diese zahlreichen und vielfältigen Aktivitäten sind ausgesprochen wertvoll, um konkrete Vorhaben für die Umsetzung von energie- und CO₂-sparenden Maßnahmen zu initiieren. Die Bewohner:innen und Hauseigentümer:innen haben Ansprechpartner, die die Siedlung sehr gut kennen, auf Beispiele verweisen und Kontakte herstellen können.

Durch Workshops, Besichtigungen zu Best-Praxis-Beispielen und anderen Treffen hat sich ein starkes Wir-Gefühl herausgebildet, das auch bei der Umsetzung des Quartierskonzeptes wirken soll.

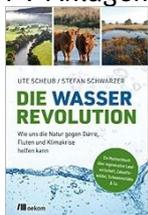
Das ist die Basis für die zentrale Maßnahme Information und Kommunikation.

Daneben ist die Netzwerkbildung elementar:

In Teilbereichen des Quartiers haben sich zusätzliche Initiativen gebildet. So hat die Eigentümergemeinschaft der Waldsiedlung Krumme Lanke eine Zukunftswerkstatt durchgeführt und Arbeitsgruppen gebildet. Daneben wurden in der Poßweg-Siedlung und im Deisterpfad Gruppen gebildet. Im Eschershauser Weg haben Wohnungseigentümerinnen einer WEG neue Pläne für Klimaschutz und Gestaltung ihrer Umgebung entwickelt.

Zu anderen WEGs und Hausgemeinschaften wurden enge Verbindungen hergestellt. Durch das entstandene Netzwerk ist gewährleistet, dass Informationen schnell fließen können. Der Kontakt zwischen den Eigentümern von Häusern und Wohnungen und den Mietern großer Wohnungsunternehmen kann noch verbessert werden. Es gibt aber eine Ortsgruppe des Mietervereins, zu der es aktive Beziehungen gibt und die begonnen hat, Infos zum Thema Energie und Klima für Mieter:innen zu erstellen und weiterzugeben. Diese Kontakte sind aufzugreifen und weiterzuentwickeln.

Mit der Peter -Lenne-Schule gibt es bereits eine enge Kooperation. Die Schule bietet Anschauungsobjekte für die sinnvolle Nutzung von Regenwasser, Grauwasser, Solarthermie und PV-Anlagen sowie ökologisches Gärtnern.



Beispiel: Für den 6.6.2023 ist eine Buchvorstellung und Veranstaltung rund um das Thema Wasser geplant. Das Buch erscheint kurz davor am 3.6.2023.

Die Schule lädt die Aktiven im Quartier regelmäßig zu Ausstellungen und Austausch ein.

Geplant ist u.a. das Anlegen von bienenfreundlichen Blühstreifen.

Es ist vorgesehen, die Verbindung zwischen dem Steuerungskreis des Sanierungsmanagements und den Energieteams in den Schulen im Quartier auszubauen. Dieses ist Teil des Auftrages des Büro UfU.

Schulen sollten als Zentren für Kiezentwicklung genutzt werden. Die Grundschule ist der einzige Ort, an dem sich alle Kinder und damit die Eltern eines Kiezes treffen. Sie können so gemeinsam mit den Horten, Sportvereinen und anderen Einrichtungen zum Ankerpunkt für den Austausch werden, nicht nur über pädagogische Fragen, sondern auch Fragen der Umfeldentwicklung, in denen die Kinder aufwachsen. Hier will das Quartier eine Öffnung fördern.

Die Sportvereine im Quartier sind mit über 10.000 Mitgliedern wichtige Multiplikatoren. Die Kontakte sollen gezielt ausgebaut werden. Auf dem bezirkseigenen Sportfeld mit hoher

Information und Kommunikation

Besucherschuld könnte eine Infotafel über die Ziele, aber auch darin enthaltene Ansätze und Maßnahmen des energetischen Quartierskonzeptes aufgeklärt werden. Dies ist neben den Vereinen mit dem Sportamt des Bezirks abzustimmen.

Zukünftig sind folgende Maßnahmen zur Weiterführung der Information und Kommunikation. Geplant:

- Eine regelmäßige, viertel- oder halbjährlich pro Jahr erscheinende Zeitschrift
- WEB – Seite: Aufbau und Pflege (im Aufbau befindlich)
- Nutzung des wöchentlichen, donnerstags stattfindenden Marktes an der Ladenstraße / U-Bhf Onkel-Toms-Hütte
- 1-2 monatliche Dorfakademien zu ausgewählten Themen
- Mindestens ein jährlicher, 2-tägiger Workshop, der den Fortschritt dokumentiert
- Vorstellung von gelungenen Sanierungen und Erstellung einer Datenbank mit diesen Beispielen. Es liegen Erfahrungsberichte vor und es kommen zügig neue hinzu. Besonders wichtig sind dabei Sanierungen, die durch ArchitektInnen durchgeführt wurden, die selber in der Siedlung wohnen und ihre Erfahrungen bereitwillig weitergeben.
- Interviews mit Akteuren im Quartier. Es sollen schrittweise Interviews erstellt werden, die nicht nur die technischen Daten vermitteln, sondern auch die Menschen dahinter und ihre Motive und Ziele.
- Kontakte zu öffentlichen Akteuren wie Bezirksamt, Land Berlin, (Senatsverwaltungen), Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), Berliner Bäderbetriebe (BBB)
- Kontakte zu institutionellen Akteuren im Quartier wie Vonovia, Sportvereine, Kirchengemeinde EMA, Krankenhaus Waldfriede, Vattenfall u.a.

Sanierungsmanagement

Die vielfältigen Aktivitäten, die bisher vom Verein Papageiensiedlung e.V. getragen werden, sollen vom Sanierungsmanagement intensiv unterstützt werden.

Die Planung und Organisation von Veranstaltungen, Kommunikation und Netzwerkbildung mit den Akteuren wie Bezirk, Senat, andere Vereine, Energieberater:innen, Innungen o.a. sollen zukünftig schwerpunktmäßig beim Sanierungsmanagement liegen.

Es wird davon ausgegangen, dass zunehmend Anfragen rund um das Thema energetischer Modernisierungen (Möglichkeiten, Kosten, Umsetzung u.a.) aus dem Kreis der Bewohner- und Eigentümer:innen an den Verein gerichtet werden. Da die Vereinsmitglieder Anfragen bislang ehrenamtlich in ihrer Freizeit beantworten und nicht selten auch Termine vor Ort wahrnehmen, ist strukturierte Unterstützung hilfreich und notwendig.

Zudem sollte das Sanierungsmanagement selbst auch für fachliche Fragen zur Verfügung stehen und / oder kompetente Beratung vermitteln können.

Zur Aufgabe des Sanierungsmanagements gehört u.a. auch die Recherche und die Organisation von Finanzierungsmöglichkeiten (z. B. Förderprogramme).

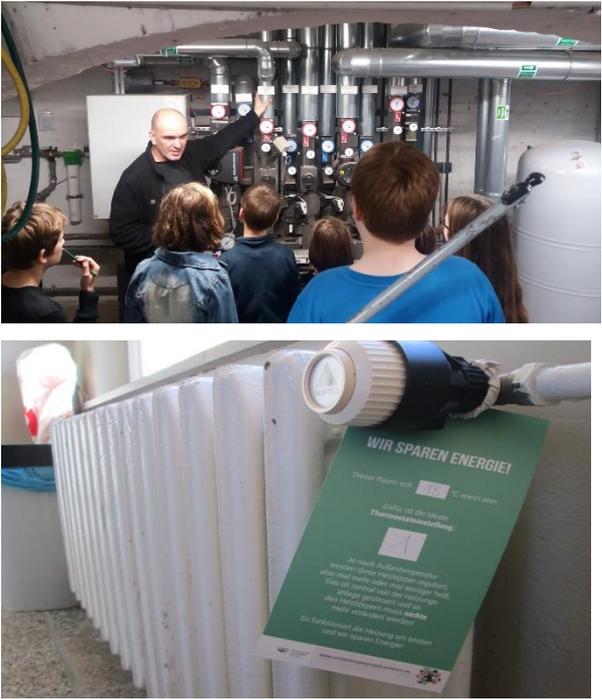
s. auch eigenes Maßnahmenblatt Sanierungsmanagement.

Weitere Infos / Kontakt: <https://kliq-berlin.de/>

Hinweise	entfällt
Bilanzgrenzen	
Jährliche Endenergie-	Die Maßnahme ist nicht einzeln zu bewerten. Vielmehr unterstützt sie vielfältige Maßnahmen wie energetische Gebäudemodernisierung von EFH/RH/MFH, Erschließung PV-Potenzial, NWG/Vereine etc.

Information und Kommunikation

Kosten und Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> • Sachkosten für Veranstaltungen: ca. 2.000 € pro Jahr für Moderation, Referent:innen, ggf. Raummiete • Sachkosten: Web-Präsenz: 1.500 -2.000 €/a
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund (ZUG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Sanierungsmanagement: 75 % der Kosten für ein Sanierungsmanagement <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • BEK: Einzelantrag zur Übernahme des nicht über den Bund geförderten Anteil und ggf. Zusatzkosten (Sachkosten) <p>Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf: ggf. Übernahme nicht-geförderter Anteil und/oder ausgewählter Aktionen (z.B. Thermografien)</p>
Stärken / Chancen <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Motivationsimpuls in das Quartier • Hoher Multiplikationseffekt von Beispielen und durch Kontakte im geschaffenen Netzwerk 	
Herausforderungen / Hemmnisse <ul style="list-style-type: none"> • Zeitliche Beschränkungen der ehrenamtlichen Akteur:innen • Kosten für Miete für Vereinsräume, Veranstaltungen, Web- oder Druckerzeugnisse, 	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung) <ul style="list-style-type: none"> • Antrag Sanierungsmanagement im Rahmen des Programms 432 (Energetische Stadtsanierung) • Kommunikationskonzept zunächst für die nächsten 2 Jahre • Anträge für Fördergelder für Konzepte und Machbarkeitsstudien. • Zuordnung von Verantwortlichkeiten von Themen für Anfragen (bereits geschehen) • Zuordnung von Verantwortlichkeiten für die Organisation von Veranstaltungen • Aktionsplan für Veranstaltungen / Begehungen / Thermografien etc. 	

Energieeinsparprojekte an Schulen		Kom
Klimabildung		
Verbundene Maßnahmen	Sanierungsmanagement	
Priorität	hoch	
Haupt - Akteure	Bezirksamt (Facility Management/Schulverwaltung), Land Berlin (Schulaufsicht), Schüler:innen, Hausmeister:innen, Lehrer:innen, Erzieher:innen	
Weitere Akteure	Eltern, Freunde und Bekannte, Öffentlichkeit	
Umsetzungszeitraum	kurz bis langfristig	Quelle: BEA
Beschreibung		
<p>Die Durchführung von Klimaschutzprojekten mit dem Fokus auf Energieeinsparung in Schulen wirkt auf mehreren Ebenen: Einerseits wird i.d.R. zusammen mit Schülerinnen und Schülern eine grobe Bestandsaufnahme (z.B. Temperaturmessung in Räumen, Regelung der Heizkreise) in der Schule zusammen mit Fachleuten durchgeführt. Sie führt häufig zu einer Umsetzung von konkreten, motivierenden, organisatorischen oder regelungstechnischen Maßnahmen und damit direkt zu einer Energieeinsparung an der Schule. Darüber hinaus erlernen die Schülerinnen und Schüler den Zusammenhang zwischen Nutzerverhalten und Energieverbrauch und gewinnen ein Verständnis für technische Anlagen. Sie erwerben damit Wissen, das sie auch außerhalb der Schule, z. B. im Elternhaus oder an anderen Orten nutzen können.</p> <p>Meist nimmt im ersten Schritt nur eine ausgewählte Gruppe von Schüler:innen der Schule (z. B. eine Klasse oder eine Energie-AG) teil, im zweiten Schritt werden die Ergebnisse dann der ganzen Schule vorgestellt. Das dient der Information und Motivation der restlichen Schülerschaft, der Lehrer:innen und anderer Personen an der Schule.</p> <p>Aufgrund der großen Schüler-Anzahl und neu nachrückenden Schülerinnen und Schülern müssen diese Projekte aber periodisch (mindestens jährlich) wiederholt werden. Das Konzept ist dabei auf die Situation an der jeweiligen Schule anzupassen, um eine nachhaltige Wirkung zu erzielen.</p> <p>In dem Projektgebiet befinden sich mehrere Schulen, in denen Klimaschutzprojekte mit dem Schwerpunkt Energieeinsparung durchgeführt werden sollen.</p>		
Vorhaben		
<p>Im Rahmen der Entwicklung des Quartierskonzeptes wurde bereits ein Bildungsprojekt zum Thema Energieeinsparung angestoßen.</p> <p>Die Koordinierung erfolgt über das Bildungszentrum für nachhaltige Entwicklung (BNE-Zentrum). Das Unabhängige Institut für Umweltfragen (UfU e.V.), das über inzwischen jahrzehntelange Erfahrung in der Klimabildung mit Schwerpunkt Berlin verfügt, konnte für die Durchführung gewonnen werden.</p> <p>Die Berliner Energieagentur unterstützt das Vorhaben im Rahmen des Projekts "Klimaschutz in kleinen Kommunen und Stadtteilen durch ehrenamtliche Klimaschutzpat:innen".</p>		

Auf Antrag von UfU e.V. wurden Fördergelder aus dem Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) beantragt und 30.000 € zugesagt und im Januar 2023 bewilligt.

Die Umsetzung ist ab Februar 2023 geplant. Die Veröffentlichung von Projektergebnissen ist noch im Schuljahr 2022/2023 vorgesehen. Die zweite Projektphase soll im Schuljahr 2023/24 stattfinden.

Das Grundkonzept beinhaltet die

- Durchführung von Klimaschutzprojekten mit dem Fokus auf Energieeinsparmaßnahmen,
- Veröffentlichung der Ergebnisse,
- Übertragung der Ergebnisse zum Nutzerverhalten auf die gesamte Schule und die Familien,
- Auswertung technischer Ergebnisse durch den Energiesparpartner und das Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf, z.B. durch die Veränderung von Heizungssteuerung, Reparaturen und Sanierung.

Schulscharfe Betriebsanleitungen:

Das UfU hat gute Erfahrungen gemacht in der Erstellung von schulspezifischen „Betriebsanleitungen für Hausmeister und Schulleitung,“ die wesentliche Eingriffsmöglichkeiten so auflisten, dass sie schnell auffindbar und handhabbar sind. Dieses ist vor allem bei Zuständigkeitswechsel sehr sinnvoll und vermeidet Verluste und Havarien. Da in den nächsten zehn Jahren beim Personal ein ca. 50%iger Austausch ansteht, ist ein Wissenstransfermanagement dringend geboten. Es wird diskutiert, dieses im Rahmen des Vorhabens musterhaft an den genannten Schulen erstellen zu lassen und anzuwenden.

Die Umsetzung ist für folgende Schulen im Projektgebiet geplant:

- Zinnowwald-Grundschule
- Wilma-Rudolph-Schule
- Peter-Lenné-Schule

Da auch weitere Schulen im Schuleinzugsgebiet einbezogen werden, ist die Verbreitung von weiteren Ergebnissen auch im Projektgebiet gewährleistet. Es handelt sich um die Schulen:

- Quentin-Blake-Schule
- Droste-Hülshoff-Gymnasium
- Schadow-Gymnasium
- Biesalski-Förderzentrum

Sanierungsmanagement

Das geplante Sanierungsmanagement sollte das Vorhaben Energieeinsparung an Schulen verstetigen. Dazu müssen die Projekte regelmäßig organisiert und Gelder für die Durchführung beantragt werden.

Fallbeispiel: elan- Klimaschutzprojekte an Schulen in Steglitz-Zehlendorf

- Im letzten aktiven Schuljahr 19/20 waren 13 Schulen im Bezirk beteiligt, pro Lerngruppe 25-30 Schüler:innen
- Ansatz: Jede Schule entwickelt einen eigenen Klimaschutzplan, dabei können enthalten sein:
 - Schüler:innen werden Klimalotsen (oder Klimadetektive, -agenten, -retter, -beauftragte) mit den Aufgaben: Kontrolle und Bedienung der Heizkörperthermostate, bedarfsgerechte Beleuchtung nach Tageslichtverfügbarkeit und angepasst für Tür- und Fensterseite des Klassenraumes, energieeffiziente Lüftung bei abgedrehten Thermostaten und Standby-Minimierung.

- Jährlicher Energierundgang mit einer Klassenstufe durch das Schulgebäude, Verstehen des Energieverbrauchs der Schule. Ortung von Energieeinspar-Potenzialen
 - Jährlicher Aktionstag zu Fuß zur Schule, Information der Eltern zum autofreien Schulweg, verbessertes Angebot an Fahrradabstellanlagen.
 - Thematisierung der Klimarelevanz der Ernährung und Aufzeigen von Alternativen, Klimaschutz in der Cafeteria.
 - Abfalltrennung in Schulklassen und Pausenhof,
 - Informationen und Aktionen zu abfallarmem Konsum.
 - Anpassung des Schulgebäudes und der Abläufe an der Schule an den Klimawandel (Hitze, Sturm
 - Schulinterne Öffentlichkeitsarbeit zu verschiedenen Aspekten des Klimaschutzes.
 - Unterstützung des Engagements von Schüler:innen z.B. durch zusätzliche Angebote wie Projektstage, Diskussionsforen, Exkursionen, Austausch mit anderen Schulen etc.
- Kosten je Schule und Schuljahr: ca. 3.000 – 5.000 € (abhängig von Konzept/Anforderungen je Schule)

Weitere Infos: <https://elan-klimaschule.de/>
 Kontakt: Wolfgang.Schwarz@BNE-Zentrum.de

Hinweise Bilanzgrenzen	Die Einsparung wurde nur für die im Projektgebiet befindlichen Schulen gerechnet.
Jährliche Endenergieeinsparung (MWh/a) und CO₂-Minderung (t/a)	<p>Die Einsparung kann nur abgeschätzt werden. Erfahrungsgemäß können durch Energiesparprojekte an Schulen bis zu 10 % der Energiekosten an den beteiligten Schulen eingespart werden. Die Einsparung ist davon abhängig, wie stark an den Schulen bisher das Thema Energiesparen verankert war, welche Maßnahmen zur Energieeinsparung entdeckt bzw. erarbeitet werden und wie diese durch die Schulverwaltung und das die Schulen betreuende Facility Management sowie Mitschüler:innen umgesetzt werden. Bisher konnte für dieses Thema kein Kontakt zum BA hergestellt werden.</p> <p>Es wurde konservativ eine Einsparquote von 2 % für Wärme und Strom für die im Gebiet beteiligten Schulen angenommen.</p> <p>Einsparung Endenergie Wärme: 50 MWh/a Einsparung Endenergie Strom: 19 MWh/a CO₂ -Minderung Gesamt: rd. 20 t/a</p>
Finanzierung und Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Start Schuljahr 22/23 aus BEK-Mitteln: ca. 30 000 € • Bei Fortsetzung in weiteren Schuljahren: rd. 20 000 € / a.
Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:	<p>Förderung Bund (ZUG)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen / 70 % bzw. 90 % (finanzschwache Kommunen) <p>Förderung Land Berlin</p> <ul style="list-style-type: none"> • BEK: Einzelantrag <p>Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf: ggf. Übernahme nicht-geförderter Anteil; Der aktuell vertraglich gebundene Energiedienstleister Vattenfall ist im Rahmen eines Einspar-Contracting (ESC) verpflichtet, Nutzermotivation in den von ihm betreuten Liegenschaften zu finanzieren</p>

Stärken / Chancen

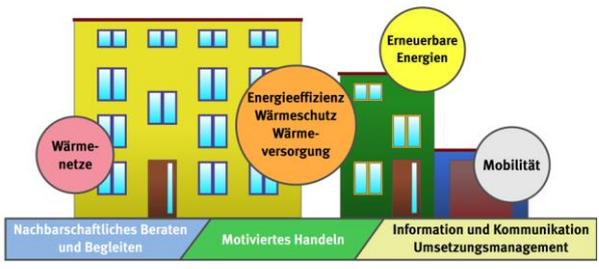
- Beteiligung von Kindern und Jugendlichen (z.B. an ihren Schulen) im KliQ-Prozess an der Entwicklung eines klimafreundlichen Quartiers.
- CO₂-Reduktion
- Motivation und Erfahrungen zum Gesünder leben wie umweltfreundliche Mobilität oder Konsum
- Auf die Zukunft gerichteter Multiplikationseffekt

Herausforderungen / Hemmnisse

- Finanzierung bei klammen öffentlichen Haushalten
- Organisationsaufwand für die Abstimmung mit der Schulverwaltung, Geldgebern, beteiligten Schulen, Schüler:innen und Organisationen / Anbietern im Klimabildungsbereich
- Aufwand für Ausschreibung, Betreuung und Monitoring des Projekts

Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung)

- Regelmäßige Ansprache von Schulen und Abstimmung mit der Schulverwaltung und Schulaufsicht, welche Schulen an Projekten zur Klimabildung mit Schwerpunkt Energieeinsparung teilnehmen und was der Inhalt davon sein soll (Unterrichtseinheit, Aktionstag, Betriebsbuch u.a.)
- Organisation / Akquise von Finanzmitteln für die Durchführung von Projekten
- Beauftragung und Abstimmung mit Institutionen bzw. Unternehmen im Bildungsbereich
- Monitoring der Einsparung

Sanierungsmanagement		Kom
Sanierungsmanagement		  <p>Quelle: BEA</p>
Verbundene Maßnahmen	Kommunikation, alle Maßnahmenblätter	
Priorität	hoch	
Haupt - Akteure	kliQ-Team, Aktive, Bezirksamt	
Weitere Akteure	kliQ-Projekt, WEGs, Institutionelle, Mieterverein, Sportvereine, Schulen Aktionskreis Energie e. V. u.a.	
Umsetzungszeitraum	kurz bis mittelfristig	

Beschreibung

Die vielfältigen Aktivitäten, die aktuell vom kliQ-Projekt getragen werden, sollen einem Umsetzungs- bzw. Sanierungsmanagement zukünftig intensiv organisatorisch sowie fachlich professionell unterstützt werden.

Beispielsweise soll die Planung und Organisation von Veranstaltungen, Kommunikation und Netzwerkbildung mit den Akteuren wie dem Bezirk, dem Senat, Vereinen, Energieberater:innen, Innungen o.a. zukünftig schwerpunktmäßig beim Sanierungsmanagement liegen.

Es wird davon ausgegangen, dass zunehmend Anfragen rund um das Thema energetischer Modernisierungen (Möglichkeiten, Kosten, Umsetzung u.a.) aus dem Kreis der Bewohner und Eigentümer:innen an das kliQ-Projekt gerichtet werden. Da die Aktiven im Quartier Anfragen bislang ehrenamtlich in ihrer Freizeit beantworten und nicht selten auch Termine vor Ort wahrnehmen, ist strukturierte Unterstützung hilfreich und notwendig.

Zudem sollte das Sanierungsmanagement selbst auch für fachliche Fragen zur Verfügung stehen und / oder kompetente Beratung vermitteln können.

Zur Aufgabe des Sanierungsmanagements gehört u.a. auch die Recherche und die Organisation von Finanzierungsmöglichkeiten (z. B. Förderprogrammen).

Es sollte ein Steuerkreis für das Sanierungsmanagement eingerichtet werden, dem neben dem kliQ-Projekt relevante Akteure wie das Bezirksamt angehören.

Konkrete Aufgaben für das Sanierungsmanagement:

Information und Kommunikation

Zukünftig sind folgende Maßnahmen geplant, zur Verbesserung und Weiterführung der Kommunikation.

- Aktivitätenplan für die nächsten 2 Jahre (2. Jahr vorläufig)
- Kommunikationskonzept für das nächste Jahr
- Eine regelmäßige, viertel- oder halbjährlich pro Jahr erscheinende Zeitschrift
- WEB – Site: Aufbau und Pflege (im Aufbau befindlich)
- 1-2 monatliche Dorfakademien zu ausgewählten Themen – inkl. Auswahl / Einladung Referent:in, Dokumentation
- Mindestens ein jährlicher, 2-tägiger Workshop zu ausgewählten Themen
- Jährlicher Fortschrittsbericht
- Dokumentation von gelungenen Sanierungen und Erstellung einer Datenbank (oder „Taten“bank) mit diesen Beispielen. Beim Zehlendorfer Ak Energie liegen Erfahrungsberichte vor und es kommen zügig neue hinzu. Besonders wichtig sind dabei Sanierungen, die durch Architekt:innen durchgeführt wurden, die selber in der Siedlung wohnen und ihre Erfahrungen bereitwillig weitergeben.

Fachliche Unterstützung / Initialberatungen / Vermittlung von Energieberatungen / Mieterberatung zu Energiefragen

- Initialberatungen: 0,5-1 Tag (mit/ohne Bericht) - eigene Durchführung: ca. 20 pro Jahr
- Energie-Sprechstunde: z.B. 2 x 2-3 Stunden digital / vor Ort: Beantwortung von Fragen rund um das Thema Energie – ggf. Unterstützung von BAUinfo Berlin oder Projekt „Zuhause in Berlin“
- Vermittlung / Unterstützung bei der Terminvereinbarung von Initialberatungen vor Ort: 0,5-1 Tag (mit/ohne Bericht): z.B. Verbraucherzentrale (ca. 20-40 pro Jahr)
- Vermittlung / Unterstützung bei der Suche nach Energieberater:innen für (vom BAFA oder von der IBB geförderte) Energieberatungen: ca. 20-40 pro Jahr

Netzwerken / Organisatorische Aufgaben

- Initial- und wiederkehrende Interviews bzw. Gespräche im kleinen Kreis (Sanierungsmanagement, ggf. kliQ-Projekt, Akteur) mit relevanten öffentlichen bzw. institutionellen Akteuren im Quartier.
- Periodische bzw. fallweise Kontakte zu öffentlichen Akteuren wie Bezirksamt, Land Berlin, (Senatsverwaltungen), Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), Berliner Bäderbetriebe (BBB) zu geplanten oder umgesetzten Maßnahmen an öffentlichen Gebäuden, aber auch zur Unterstützung von Maßnahmen u.a. im Verkehrsbereich
- Periodische bzw. fallweise Kontakte zu institutionellen Akteuren im Quartier wie Mieterverein, Mietervertretung, Vonovia, Sportvereine, Kirchengemeinde EMA, Krankenhaus Waldfriede, Vattenfall u.a. zu geplanten oder umgesetzten Maßnahmen; bei Wohnungsunternehmen zusätzlich Ansprache von sozialverträglichen Modernisierungsvorhaben
- Periodische bzw. fallweise Kontakte zu privaten Akteuren im Quartier wie Mietervertreter:innen, WEG, nachbarschaftliche Zusammenschlüsse u.a.
- Erstellen eines Maßnahmenblatts zu jedem Akteur, das die Rahmenbedingungen, Ansätze (auch: Motive und Ziele), mögliche Maßnahmen, Vorhaben und umgesetzte Projekte zusammenfasst und dokumentiert. Dis soll periodisch (halbjährlich) bzw. fallweise aktualisiert werden.
- Angebote-, Auftrags- und Umsetzungsgemeinschaften: Angebote und Aufträge bündeln (z.B. PV, Wärmeschutz-Maßnahmen), ggf. Zwischenlagerung eingekaufter Materialien organisieren

Projektentwicklung inkl. Fördermittelakquise und deren Nachverfolgung (Beispiele)

- Thermografie-Aktion: mind. 1 x pro Jahr – auch: Thermografie Fernwärmeanschlüsse
- Machbarkeitsstudie: gemeinschaftliche Wärmeversorgung für Reihenhauszeile: Energieträger und Betriebsmodelle einschl. Eigentumsrecht
- Machbarkeitsstudie: Nahwärmenetz für Waldsiedlung Krumme Lanke: Varianten: Sekundärnetz mit Fernwärmeanschluss, Niedertemperatur- oder Low-Ex-Netz mit erneuerbaren Energien als 2-/3-/4-Leiter-Netz, kaltes Nahwärmenetz oder Kombinationen davon
- Energetische Modernisierung zum Niedrigenergie- / Passivhaus – Wohnen
- Energetische Modernisierung zum Niedrigenergiehaus – denkmalgeschütztes Wohnen
- Energetische Modernisierung zum Niedrigenergie- / Passivhaus – Nichtwohnen
- Mobilitätskonzept mit Schwerpunkt Verkehrsminderung
- Kampagne für umweltfreundliche Mobilität
- Sharing-App – Teilgebiet Waldsiedlung Krumme Lanke oder Gesamtgebiet
- Reallabor Verkehrsminderung / Sharing

Erfolgskontrolle

- Führen einer Datenbank mit folgenden Inhalten
 - Interesse an Energieberatungen nach Gebäudetyp: EZFH, RH, MFH und Schwerpunkt: energ. Modernisierung / Wärmeversorgung / PV; Zeitpunkt der Energieberatungen
 - Durchgeführte Energieberatungen nach Gebäudetyp: EZFH, RH, MFH und Schwerpunkt: energ. Modernisierung / Wärmeversorgung / PV; Zeitpunkt der Energieberatungen
 - Geplante Maßnahmen nach Gebäudetyp: EZFH, RH, MFH und Schwerpunkt: energ. Modernisierung (Bauteil) / Wärmeversorgung / PV – möglichst auch: Eckdaten wie geschätzte Leistung bzw. Menge, Einsparpotenzial und Kosten
 - Umgesetzte Maßnahmen nach Gebäudetyp: EZFH, RH, MFH und Schwerpunkt: energ. Modernisierung (Bauteil), / Wärmeversorgung / PV - möglichst auch: Eckdaten wie installierte Leistung bzw. Menge, Einsparpotenzial und Kosten
- Für die Erhebung der Daten ist es notwendig, dass die Bewohner:innen bzw. Eigentümer:innen diese Informationen an das Sanierungsmanagement (oder das KliQ-Projekt) übermitteln.

Kontakt KliQ-Projekt: <https://kliq-berlin.de/>

Hinweise

entfällt

Bilanzgrenzen

Jährliche Endenergie- und CO₂-Einsparung

Die Maßnahme ist nicht einzeln zu bewerten. Vielmehr unterstützt sie vielfältige Maßnahmen wie energetische Gebäudemodernisierung von EZFH/RH/MFH, Erschließung PV-Potenzial, NWG/Vereine etc.

Kosten und Finanzierung

- Sanierungsmanagement Personalkosten: ca. 60-70.000 € - in Abhängigkeit der Leistungen, die der Verein übernimmt
- Sachkosten für Veranstaltungen: ca. 2.000 € pro Jahr für Moderation, Referent:innen, ggf. Raummiete
- Sachkosten: Web-Präsenz: 1.500 -2.000 €/a
- Studie Wärmenetz z.B. Waldsiedlung Krumme Lanke: mind. 8.000 €
- Thermografie-Aktion (gebündelt): 0 – 2.000 €

Mögl. Förderprogramm(e) / Förderprogrammträger / Förderhöhe / Hinweise:

Förderung Bund

- KfW 432: Sanierungsmanagement: 75 % der Kosten für ein Sanierungsmanagement über max. 5 Jahre (zunächst Förderung über 3 Jahre)

Sanierungsmanagement

	Förderung Land Berlin <ul style="list-style-type: none">• BEK: Einzelantrag über nicht abgedeckte Kosten Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf: ggf. Übernahme nicht-geförderter Anteil und/oder ausgewählter Aktionen (z.B. Thermografien)
Stärken / Chancen <ul style="list-style-type: none">• Professionalisierte Information und Kommunikation• Hoher Motivations- und Umsetzungsimpuls in das Quartier• Strukturierte Dokumentation und Erfolgskontrolle	
Herausforderungen / Hemmnisse <ul style="list-style-type: none">• Kosten für das Sanierungsmanagement• Hohe fachliche und kommunikative Anforderungen an das• Sachkosten für Miete, Veranstaltungen, Web- oder Druckerzeugnisse• Sachkosten für Machbarkeitsstudien o.ä.• Begrenzung der Förderung auf max. 5 Jahre	
Handlungsempfehlungen/ -schritte (Prioritätensetzung) <ul style="list-style-type: none">• Konzept / Festlegung Leistungen Sanierungsmanagement• Kosten- und Zeitplanung• Antrag Sanierungsmanagement im Rahmen des Programms 432 (Energetische Stadtsanierung)• Wenn gefördertes Sanierungsmanagement ausläuft: ggf. rechtzeitige Sicherung einer Weiterfinanzierung	