Lafim-Diakonie

Wir tun gut.

Erstellung des Klimaanpassungskonzeptes für die Lafim-Diakonie Potsdam

Endbericht

Auftraggeber: Lafim-Diakonie
Christian Schehle
Berliner Straße 148
14467 Potsdam
Tel.: 0331-271 87 160
Fax: 0331-271 87 8160
E-Mail: cschehle@lafim-diakonie.de
Internet: www.lafim-diakonie.de

Bearbeitung: Dr. Volker Teichert
Forschungsstätte der Ev. Studiengemeinschaft
Schmeilweg 5
69118 Heidelberg
Tel. 06221-91 22 20
Fax: 06221-16 72 57
E-Mail: volker.teichert@fest-heidelberg.de
Internet: www.fest-heidelberg.de

Alexander Obst
oki-Architekten
Gosslerstraße 30
12161 Berlin
Tel.: 030-34 64 99 020
oki@oki-architekten.de
Internet: www.oki-architekten.de

Heidelberg/Potsdam/Berlin, im Juli 2024

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS 3

1 EINLEITUNG 13

2 CHANCEN UND RISIKEN DES KLIMAWANDELS IN DEUTSCHLAND UND IN BRANDENBURG 15

2.1 Monitoring 15

2.2 Klimawandel in Deutschland und in Brandenburg 25

2.2.1 Deutschland 25

2.2.2 Brandenburg 38

2.3 Stand der Forschung zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland 42

2.4 Klimawandel und menschliche Gesundheit 47

2.4.1 Hitzebelastungen 47

2.4.2 Überträger von Krankheitserregern 49

2.4.3 Ambrosiavorkommen 49

2.5 Klimawandel und Auswirkungen auf Gebäude 50

2.5.1 Gebäudeschäden durch Sturm und Hagel 50

2.5.2 Elementarschäden an Gebäuden 50

2.5.3 Wärmebelastung in Städten 50

3 DIE LAFIM-DIAKONIE STELLT SICH VOR 51

4 RISIKEN UND CHANCEN DES KLIMAWANDELS FÜR DIE LAFIM-DIAKONIE UND DIE VIER AUSGEWÄHLTEN EINRICHTUNGEN 53

4.1 Evangelisches Seniorenzentrum (ESZ) „An der Berste" in Luckau 53

4.1.1 Beschreibung des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau 53

4.1.2 Heizenergieverbrauch 54

4.1.3 Stromverbrauch 55

4.1.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger 56

4.2 Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee 58
4.2.1 Beschreibung von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee 58
4.2.2 Heizenergieverbrauch 60
4.2.3 Stromverbrauch 61
4.2.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger 61
4.3 Evangelisches Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg 62
4.3.1 Beschreibung des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg 62
4.3.2 Heizenergieverbrauch 64
4.3.3 Stromverbrauch 64
4.3.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger 65
4.4 Fliedners Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg an der Havel 68
4.4.1 Beschreibung von Fliedners Wohnstätte in der Potsdamer Landstraße in Brandenburg/Havel 68
4.4.2 Heizenergieverbrauch 69
4.4.3 Stromverbrauch 70
4.4.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger 71
5 ERSTELLUNG VON KLIMAANPASSUNGSSZENARIEN FÜR DIE VIER UNTERSUCHTEN EINRICHTUNGEN DER LAFIM-DIAKONIE 74
5.1 Trendszenario 2030 (Trendentwicklung ohne Klimaschutzanstrengungen) 74
5.2 Klimaschutzszenario (Treibhausgasminderung bei Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik – KLIMA 2030) 75
6 DARSTELLUNG MÖGLICHER MASSNAHMEN ZUR ANPASSUNG DER EINRICHTUNGEN DER LAFIM-DIAKONIE AN DEN KLIMAWANDEL (A. OBST) 77
6.1 Bauliches Maßnahmenpaket für das Evangelische Seniorenzentrum (ESZ) „An der Berste" in Luckau.....77
6.1.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz 79
6.1.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz 83
6.1.3 Technische Maßnahmen 85

6.2 Bauliches Maßnahmenpaket für Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee 87
6.2.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz 88
6.2.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz 90
6.2.3 Technische Maßnahmen 92
6.3 Bauliches Maßnahmenpaket für das Evangelische Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg 94
6.3.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz 94
6.3.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz 96
6.3.3 Technische Maßnahmen 99
6.4 Bauliches Maßnahmenpaket für Wohnen für Menschen mit Behinderung Potsdamer Landstraße in Brandenburg 100
6.4.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz 101
6.4.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz 102
6.4.3 Technische Maßnahmen 103
7 DURCHFÜHRUNG VON MAßNAHMEN ZUR BETEILIGUNG VON MITARBEITENDEN DER LAFIM-DIAKONIE 105
8 ERSTELLUNG EINES MAßNAHMENPAKETS ZUR KLIMAANPASSUNG DER EINRICHTUNGEN DER LAFIM-DIAKONIE AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS..... 110
8.1 Photovoltaik 110
8.1.1 Stecker- oder Balkon-PV-Geräte 110
8.1.2 PV-Anlagen an Gebäuden oder auf Gebäudedächern 111
8.2 Wärmepumpen 112
8.3 Hybridheizungen 113
8.4 Holzpellets 114
8.5 Warmwasserversorgung 114
8.6 Fassadenbegrünung 115
8.6.1 Bodengebundene Begrünung 115
8.6.2 Wandgebundene Begrünung 116
8.6.3 Fassadenkonstruktion 116

8.7 Verschattung 118
8.7.1 Notwendigkeit des Sonnenschutzes 118
8.7.2 Positionierung des Sonnenschutzes 119
8.8 Wärmedämmung 121
8.8.1 Außendämmung 121
8.8.2 Innendämmung 121
8.9 Dämmstoffarten 122
9 ÜBERTRAGUNG AUF ANDERE EINRICHTUNGEN DER LAFIM-DIAKONIE 124
ANHANG 1: FRAGEBOGEN ZU DEN KLIMAFOLGEN BEI DER LAFIM-DIAKONIE 130
ANHANG 2: ÜBERSICHT ÜBER FÖRDERMITTEL 139
I. Kommunalrichtlinie 139
II. Bundesförderung für effiziente Gebäude – Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen 145
III. Klimafreundlicher Neubau 149
IV. BEG-Wohngebäude Kredit Effizienzhaus des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 152
V. Energieberatung für Wohngebäude 156

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Minderung von Treibhausgasemissionen 17

Abb. 2: Visualisierung der Meilensteine zur Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie 20

Abb. 3: Abweichung der 10-Jahresmittel der Lufttemperatur vom vieljährigen Mittelwert 1881–1910 25

Abb. 4: Prozentuale Abweichung der Winterniederschläge (Dezember, Januar, Februar) von den vieljährigen mittleren Winterniederschlagssummen 1961–1990 26

Abb. 5: Prozentuale Abweichung der Sommerniederschläge (Juni, Juli, August) von den vieljährigen mittleren Winterniederschlagssummen 1961 bis 1990 27

Abb. 6: Abweichung der Anzahl heißer Tage (links) und Eistage (rechts) vom vieljährigen Mittel 1961 bis 1990 28

Abb. 7: Mittlere jährliche Anzahl der heißen Tage 29

Abb. 8: Mittelwerte der wärmsten 14-tägigen Periode je Jahr für acht deutsche Städte (Die Höhe des Balkens gibt den berechneten 14-Tages-Mittelwert an, der rote Balken das Jahr mit der bisher jeweils intensivsten Hitzeperiode) 30

Abb. 9: Gesamtsumme der Niederschlagsstunden im Zeitraum von 2001 bis 2022, in denen die DWD-Warnschwellen überschritten wurden 32

Abb. 10: Jährliche Anzahl von Starkniederschlagsereignissen differenziert nach Dauer-Stufen 33

Abb. 11: Jährliche Anzahl der Tage mit Bodenfeuchtewerten unter 30 Prozent 34

Abb. 12: Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit einer Bodenfeuchte unter Winterweizen 35

Abb. 13: Spannbreite des Änderungssignals der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresmitteltemperatur 36

Abb. 14: Spannbreite des Änderungssignals der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresniederschlagssumme 37

Abb. 15: Umweltbewusstsein und Mittelfluss für kommunale Anpassungsprojekte 45

Abb. 16: Am häufigsten genannte umgesetzte oder geplante Klimaanpassungsmaßnahmen 47

Abb. 17: Mittlere Anzahl der Sommertage (maximale Temperatur > 25 Grad Celsius), der heißen Tage (maximale Temperatur > 30 Grad Celsius) und der Tropennächte (minimale Temperatur > 20 Grad Celsius) in Brandenburg von 1971 bis 2020 in Dekaden 48
Abb. 18: Heizenergieverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau von 2020 bis 2023 55
Abb. 19: Stromverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau von 2020 bis 2023 56
Abb. 20: Temperaturverlauf im Evangelischen Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau vom 03.09.2023 bis 18.10.2023 57
Abb. 21: Klimadaten für Luckau von Juli bis November 2023 57
Abb. 22: Temperaturverlauf im Evangelischen Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau vom 25.09.2023 bis 30.09.2023 58
Abb. 23: Heizenergieverbrauch von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee von 2017 bis 2023 60
Abb. 24: Stromverbrauch von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee von 2017 bis 2023 61
Abb. 25: Klimadaten für Falkensee von Juli bis November 2023 62
Abb. 26: Heizenergieverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg von 2021 bis 2023 64
Abb. 27: Stromverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg von 2021 bis 2023 65
Abb. 28: Temperaturverlauf des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg vom 09.09.2023 bis 19.10.2023 66
Abb. 29: Klimadaten für Oranienburg von Juli bis November 2023 66
Abb. 30: Temperaturverlauf des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg vom 09.09.2023 bis 19.10.2023 67
Abb. 31: Heizenergieverbrauch von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg von 2021 bis 2023 70
Abb. 32: Stromverbrauch in Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg von 2022 und 2023 70
Abb. 33: Temperaturverlauf von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg vom 25.09.2023 bis 30.09.2023 71

Abb. 34: Temperaturverlauf von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg vom 10.09.2023 bis 19.10.2023 72
Abb. 35: Klimadaten für Brandenburg von Juli bis November 2023 73
Abb. 36: Welche klimatischen Probleme sind in Ihrem Gebäude aufgetreten? 105
Abb. 37: Welche direkten gesundheitlichen Probleme sind aufgetreten? 106
Abb. 38: Was müsste aus Ihrer Sicht an Ihrem Gebäude getan werden, um den Folgen des Klimawandels besser zu begegnen?..... 106
Abb. 39: Von welchen meteorologischen Extremwetterereignissen ist Ihre Dienststelle (häufig) betroffen? 107
Abb. 40: Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend für Dienstwege? 108
Abb. 41: Kennen Sie die strategischen Ziele der Lafim-Diakonie zum Klimaschutz und der Klimaanpassung?..... 108
Abb. 42: Wo gibt es Ihrer Meinung nach noch einen größeren Handlungsbedarf zum Klimaschutz und Klimaanpassung in Ihrer Einrichtung/Dienststelle der Lafim-Diakonie? 109

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Warnstufen des DWD bei verschiedenen Dauerstufen für Stark- und Dauerregen 31
Tab. 2: Trendszenario für die vier Einrichtungen der Lafim-Diakonie 75
Tab. 3: Klimaszenario für die Gebäude der Lafim-Diakonie 76
Tab. 4: Geplante und bereits umgesetzte bauliche Maßnahmen im PV-Bereich an den untersuchten Standorten 112
Tab. 5: Geplante und bereits umgesetzte bauliche Heizungserneuerung an den untersuchten Standorten 112
Tab. 6: Vorteile und Nachteile der Innendämmung 122

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
APA	Aktionsplan Anpassung
Art.	Artikel
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
ca.	circa
COP 21	21. Konferenz der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention
CO_2	Kohlenstoffdioxid
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
Difu	Deutsche Institut für Urbanistik
d.h.	das heißt
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DWBO	Diakonischen Werkes Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz
DWD	Deutscher Wetterdienst
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EKBO	Evangelische Kirche Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz
EPS	Expandiertes Polystyrol (Styropor)
ESZ	Evangelisches Seniorenzentrum
ETA	European Technical Assessment (Europäische technische Bewertung)
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FONA	Forschung für Nachhaltige Entwicklung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GERICS	Climate Service Center Germany
gem.	gemäß
Kap.	Kapitel
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt-Peak

KLIMZUG	Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten
MWh	Megawattstunde
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
PA	Klimaabkommen von Paris
PAFIM	Provinzialausschuss für Innere Mission
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
PUR	Polyurethan
PV	Photovoltaik
RCP 2.6	Klimaschutz Szenario
RCP 8.5	Hochemissionsszenario
RegIKlim	Regionale Informationen zum Klimahandeln
S.	Seite
SZR	Scheibenzwischenraum
Tab.	Tabelle
VDE	Verband der Elektrotechnik
vgl.	vergleiche
u.U.	unter Umständen
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WW	Warmwasser-Versorgung
ZUG	Zukunft-Umwelt-Gesellschaft gGmbH

1 Einleitung

Im Dezember 2022 hat die Lafim-Diakonie entschieden, ein Klimaanpassungskonzept erstellen zu lassen. Die hier vorgelegte Studie untergliedert sich in neun Kapitel. In Kapitel 2 mit den Abschnitten 2.1 bis 2.3 wird die deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel vorgestellt. Aufgrund der klimatischen Entwicklungen und der damit einhergehenden Risiken und Chancen für einzelne Handlungsfelder (menschliche Gesundheit, Bauwesen, Hochwasserschutz) wird deutlich, dass das Klima in Deutschland und im Besonderen in Brandenburg Veränderungen erfahren wird und die Folgen spürbar sein werden. Die Klimaentwicklung in den Wetterbeobachtungen zeigt, dass es in den letzten 30 Jahren in Brandenburg immer wärmer und heißer geworden ist. Zukünftig wird eine Verstärkung aller Klimaeffekte erwartet.

Um Vorbereitungen zu treffen, sind neben Klimaschutzmaßnahmen auch geeignete Anpassungsmaßnahmen vonnöten. In den Abschnitten 2.4 und 2.5 sind einzelne Aspekte für eine Anpassungsstrategie aufgelistet und beschrieben, die sich vor allem auf die zwei Bereiche Gesundheit und Gebäude beziehen. Hier liegen auch im Wesentlichen die Verantwortungsbereiche der Lafim-Diakonie. Deren Aufgaben werden in Kap. 3 beschrieben.

Vier ihrer insgesamt rund 120 Einrichtungen zur Familienhilfe, zur Unterbringung von ambulanten, teil- und vollstationären Hilfen für Seniorinnen und Senioren sowie Menschen mit Behinderung sollten auf ihren energetischen und klimatischen Zustand untersucht werden. Die vier exemplarischen Einrichtungen sind die Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg an der Havel, Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee, das Evangelische Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau und das Evangelische Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg. In den Monaten Juni bis September 2023 wurden zusätzlich zur Bewertung der klimatischen Alltagssituation in den vier Modellhäusern über Datenlogger die Temperaturen am Tag und in der Nacht gemessen und ausgewertet. Dabei zeigten sich sowohl tagsüber als auch nachts sehr hohe Temperaturen in den Schlafräumen der Menschen mit Behinderung sowie den Seniorinnen und Senioren (siehe Kap. 4).

Dem schließt sich in Kap. 5 der Versuch an, anhand von zwei Klimaszenarien, dem Trendszenario und dem Klimaschutzszenario, Perspektiven für die Umsetzung einer Anpassungsstrategie in der Lafim-Diakonie zu formulieren. Um zu klimatischen Verbesserungen und Anpassungen an den Klimawandel in der Gebäudesubstanz

und bei den Arbeits- und Wohnbedingungen in den vier untersuchten Einrichtungen zu kommen, werden in Kap. 6 eine Reihe von Maßnahmen vorgestellt und erörtert, die in der Zukunft sowohl in den untersuchten Häusern als auch in den anderen Einrichtungen der Lafim-Diakonie vorrangig umgesetzt werden sollten.

In Kap. 7 geht es vorrangig um die Einbeziehung der Mitarbeitenden der Lafim-Diakonie in das Vorhaben. In den Monaten November/Dezember 2023 wurde daher ein Fragebogen zur Klimafolgenanpassung mit insgesamt 35 Fragen digital hinterlegt, der von rund 15 Prozent der Beschäftigten der vier untersuchten Einrichtungen beantwortet wurde. Die interessantesten Ergebnisse der Umfrage werden in Kap. 7 zusammengefasst wiedergegeben. Das Thema Klimaanpassung wird von mehr als 90 Prozent der Befragten als wichtig bzw. sehr wichtig angesehen. Nicht ganz so hoch sind die Zufriedenheitswerte der Beschäftigten mit dem Engagement der Lafim-Diakonie beim Klimaschutz. Des Weiteren geht es in diesem Kapitel darum, wie die Mitarbeitenden den Klimawandel selbst wahrnehmen. Die Ergebnisse wurden der Unternehmensleitung und den Objektbetreuern vorgestellt und mit ihnen erörtert.

Kap. 8 widmet sich der Frage, welche Möglichkeiten es gibt, um die vier Einrichtungen der Lafim-Diakonie an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Insgesamt werden neun Maßnahmen diskutiert, nämlich die Nutzung von Photovoltaik, der Einsatz von Wärmepumpen, Hybridheizungen, Holzpellets sowie die Umstellung der Warmwasserversorgung. Ebenso dient dieses Kapitel dazu, die Optionen von bodengebundener oder fassadengebundener Fassadenbegrünung zu thematisieren. Ebenso werden Formen der Verschattung oder der Wärmedämmung dargestellt.

Den Abschluss bildet eine konzise Darstellung der zuvor vorgestellten Maßnahmen in ihrer möglichen Übertragbarkeit auf andere Einrichtungen der Lafim-Diakonie.

Ergänzt wird dieser Bericht durch zwei Anhänge, und zwar den Fragebogen für die Mitarbeitenden der Lafim-Diakonie (Anhang 1) und eine Übersicht über mögliche finanzielle Förderprogramme für die Lafim-Diakonie (Anhang 2).

2 Chancen und Risiken des Klimawandels in Deutschland und in Brandenburg

2.1 Monitoring

Der globale Klimawandel beeinträchtigt auch in Deutschland viele Lebens- und Wirtschaftsbereiche der Menschen. Seine Folgen sind primär durch Extremwetterereignisse wie Starkregen, Hochwasser und Sturmböen, aber auch extreme Hitzewellen mit Temperaturrekorden und Dürreperioden im Sommer bereits jetzt für viele Städte und Gemeinden zu einer großen Herausforderung geworden. Die Starkregen im Sommer 2021 sowie die Trockenheit und Hitze im Sommer 2022 in Deutschland untermauern die klimatischen Veränderungen, die uns in den kommenden Jahrzehnten begleiten werden. Daraus entstandene Schäden an Gebäuden, in der Landwirtschaft und in der Umwelt verdeutlichen die Notwendigkeit zum Handeln, um die Voraussetzungen für eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu schaffen und negative Auswirkungen auch künftig soweit wie möglich zu begrenzen.

Zur Stärkung einer nachhaltigen Entwicklung und der internationalen Klimapolitik hat am 12. Dezember 2015 die 21. Konferenz der Vertragsstaaten der Klimarahmenkonvention (COP21) in Paris den Text eines neuen Übereinkommens zum Klimaschutz und der Anpassung an die Folgen des Klimawandels angenommen. Mit der Ratifizierung des so genannten Pariser Abkommens vom 5. Oktober 2016 unterstützt auch die Bundesregierung das nun völkerrechtlich verbindliche Ziel, die globale Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau (1990) zu beschränken.[1] Deutschland hat das Pariser Abkommen am 5. Oktober 2016 ratifiziert. Als Mitglied der Europäischen Union, die ebenfalls Vertragspartei ist, legt Deutschland auf internationaler Ebene seinen Beitrag gemeinsam mit den anderen EU-Staaten vor.

[1] Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020): Klimaschutz in Zahlen – Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2020. Berlin, S. 14f.

INFOKASTEN 1: Ziele des Pariser Klimaabkommens

Mit dem 2015 geschlossenen Klimaabkommen von Paris (PA)[2] hat sich die internationale Staatengemeinschaft das Ziel gesetzt, den Anstieg der durchschnittlichen Erdtemperatur auf „deutlich unter 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau" zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, die Erwärmung „auf 1,5°C (…) zu begrenzen, da erkannt wurde, dass dies die Risiken und Auswirkungen der Klimaänderungen erheblich verringern würde" (PA Art. 2.1).[3] Zur Einhaltung dieser Temperaturobergrenze soll so schnell wie möglich eine globale Trendwende bei den Treibhausgasemissionen erreicht und danach durch „rasche Reduktionen im Einklang mit den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen" in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts „ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasemissionen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken" hergestellt werden (PA Art. 4.1). Die 191 Vertragsparteien des Pariser Abkommens – darunter Deutschland – haben sich somit völkerrechtlich verbindlich auf Treibhausgasneutralität verpflichtet, um den Klimawandel zu bekämpfen und die Erderhitzung auf deutlich unter 2°C und möglichst 1,5°C zu begrenzen.

Das Übereinkommen verpflichtet alle Vertragsstaaten zur Festlegung nationaler Beiträge zum Klimaschutz. Zugleich legt es jedoch fest, dass die Durchführung auf Basis des „Grundsatzes der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und jeweiligen Fähigkeiten" erfolgen muss (PA Art. 2.2). Reichen, frühindustrialisierten Ländern wie Deutschland kommt daher eine besondere Verantwortung zu, ambitionierte Maßnahmen zu ergreifen und zudem ärmere Länder bei ihren Klimaschutzbemühungen zu unterstützen.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, bis zum Jahr 2045 den globalen Ausstoß klimaschädlicher Gase soweit zu reduzieren, dass nur noch so viele Treibhausgase in die Atmosphäre ausgestoßen werden, wie in Senken (Ozean, Wälder) gebunden werden können (entspricht Treibhausgasneutralität). Dementsprechend verfolgt auch die Bundesregierung mit der am 31. August 2021 in Kraft getretenen Novellierung des Klimaschutzgesetzes das Ziel, Deutschland bis 2045 zur Klima-

[2] In der offiziellen Übersetzung der EU ins Deutsche beispielsweise abrufbar unter URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:22016A1019(01)&from=DE (Zugriff am 17. Juli 2024).

[3] Die gravierende Verschärfung der Auswirkungen einer globalen Erhitzung um 2°C gegenüber einem Temperaturanstieg von 1,5°C verdeutlicht der Sonderbericht des IPCC „Global Warming of 1.5°C" (IPCC 2018), der zugleich aufzeigt, welche weitreichenden und irreversiblen Folgen bereits bei Einhaltung des 1,5°C-Ziels zu erwarten sind.

neutralität zu führen.[4] Als Zwischenziele wurden hierzu eine Reduktion um mindestens 65 Prozent bis zum Jahr 2030 gegenüber 1990 und um mindestens 88 Prozent bis 2040 festgelegt. Die Klimaziele sollen kontinuierlich per Monitoring überprüft werden. Wobei bis zum Jahr 2020 eine Reduktion des Treibhausgasausstoßes um 40,8 Prozent erreicht werden konnte. Das Ziel lag jedoch bei 40 Prozent Reduktion. Somit hat Deutschland sein Klimaziel für 2020 erreicht (siehe Abb. 1).

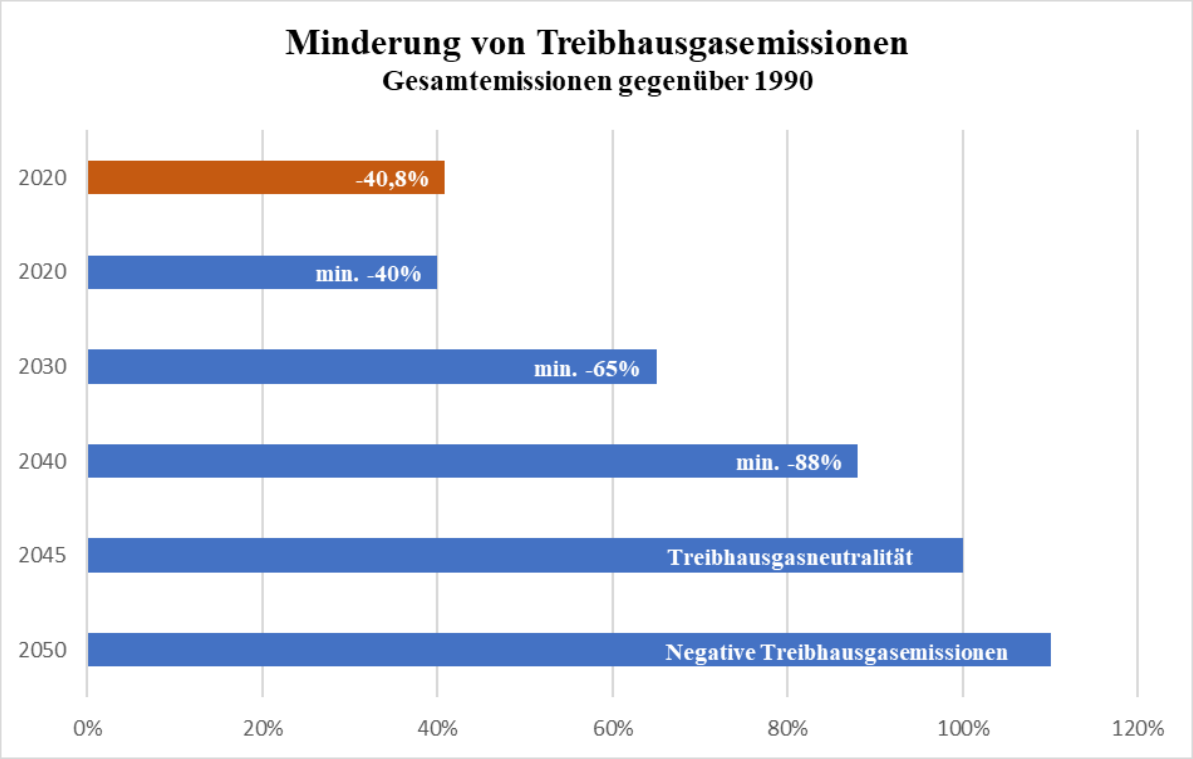


Abb. 1: Minderung von Treibhausgasemissionen

Quelle: In Anlehnung an Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Klimaschutz in Zahlen – Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2021. Berlin, S. 18

Das Pariser Abkommen sieht neben den Bemühungen zum Klimaschutz auch eine stärkere Anpassung an den Klimawandel vor, um die Widerstandsfähigkeit der Staaten gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu erhöhen. In Deutschland hat die Klimaanpassung bereits im Jahr 2008 einen politischen Rahmen bekommen, indem die Bundesregierung die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel" (DAS)[5] beschlossen hat. In diesem Bericht wurden bereits beobachtete und zu erwartende Klimaänderungen vorgestellt sowie notwendige Schritte zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen genannt. Für 15 verschiedene

[4] Generationenvertrag für das Klima. Vgl. URL: https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672 (Zugriff am 17. Juli 2024).

[5] Vgl. Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel; URL: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (bmuv.de) (Zugriff am 17. Juli 2024).

Handlungsfelder stellt die deutsche Anpassungsstrategie mögliche Folgen des Klimawandels vor und zeigt Handlungsoptionen auf, Deutschland widerstandsfähiger gegenüber Klimaveränderungen und deren Auswirkungen zu machen, also die Anpassungskapazität zu erhöhen. Die ausgewählten Handlungsfelder sind:

- menschliche Gesundheit,
- Bauwesen,
- Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz,
- Boden,
- Biologische Vielfalt,
- Landwirtschaft,
- Forstwirtschaft,
- Fischerei,
- Energiewirtschaft,
- Finanz- und Versicherungswirtschaft,
- Verkehr und Verkehrsinfrastruktur,
- Industrie und Gewerbe,
- Tourismus.

sowie die Querschnittsthemen

- Raum-, Regional- und Bauleitplanung,
- Bevölkerungs- und Katastrophenschutz.

Dabei werden konkrete Schritte und Maßnahmen des Bundes in der Anpassungsstrategie dargestellt, die eine enge Zusammenarbeit mit den Ländern und Kommunen vorsehen und durch ein übergreifendes Behördennetzwerk aus 28 Bundesbehörden unterstützt werden. Die DAS umfasst neben der Risikobewertung auch die Entwicklung von Entscheidungshilfen, Hinweise zur Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Sensibilisierung (Bewusstseinsbildung) für den Klimawandel und seine Folgen. Die besondere Herausforderung bei der Umsetzung der Anpassungsstrategie ist die hohe Komplexität, die sich unter anderem aus der unterschiedlichen Betroffenheit, der Vielzahl der Akteure, den unterschiedlichen Entscheidungsebenen und den sektor- und bereichsübergreifenden Zusammenhängen und Wechselwirkungen ergibt. Zusammenhängend mit der Umsetzung der DAS wurde im Jahr 2011 der Aktionsplan Anpassung (APA I)[6] beschlossen, der die Handlungsoptionen mit konkreten Maßnahmen zur Anpassung unterstützt und

[6] Vgl. Bundesregierung (2011): Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin; URL: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaanpassung/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

Verknüpfungen mit anderen nationalen Strategieprozessen herstellt. Die Bereitstellung von Wissen und Information, das Schaffen von Anreizen und Grundlagen durch eine rechtliche und technische Rahmensetzung, Normung und Förderpolitik sowie Aktivitäten in direkter Bundesverantwortung (z.B. Bundesliegenschaften) werden im APA betont. Zusätzlich legt der APA I Wert darauf, dass Deutschland internationale Verantwortung im Zuge der Anpassung an den Klimawandel übernimmt.

Zur Weiterentwicklung der DAS und des zugehörigen APA I ist eine kontinuierliche Berichterstattung zu den Fortschritten der Anpassung in Deutschland vorgesehen. Dementsprechend werden diese in regelmäßigen Abständen durch die Bundesregierung überprüft und im Rahmen von Fortschrittsberichten weiterentwickelt. Diese Berichte werden etwa alle fünf Jahre vom Bundeskabinett beschlossen und zusammen mit den zugehörigen Aktionsplänen vereinbart. Zur Evaluation der DAS wurde in einem fünfjährigen Entwicklungs- und Abstimmungsprozess mit Vertretern aus unterschiedlichen Ressorts auf Bundes- und Landesebene sowie mit nichtbehördlichen Fachexperten ein Indikatorensystem entwickelt und erstmals im Monitoringbericht 2015 zur DAS[7] dargestellt. Dieser Monitoringbericht und eine zusätzliche deutschlandweite Vulnerabilitätsanalyse[8] von 2015 wurden durch eine interministerielle Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung erstellt und bilden gemeinsam die Grundlage zur Weiterentwicklung der DAS. Aus der Auswertung der umfassenden Forschungstätigkeiten, der Evaluierung der bisherigen Förderprogramme und Maßnahmen sowie aus den Ergebnissen der Vulnerabilitätsanalyse zieht der erste Fortschrittsbericht zur DAS[9] Schlussfolgerungen für den künftigen Handlungsbedarf und weitere Aktivitäten und Maßnahmen des Bundes. Dementsprechend ist dem ersten Fortschrittsbericht bereits ein Aktionsplan Anpassung II (APA II) als umfangreiches Maßnahmenpaket für eine neue umsetzungsorientierte Phase beigefügt. Darin ist eine konsequente Fortführung der bereits beschlossenen Maßnahmen vorgesehen sowie das Bestreben die Anpassungskapazitäten auf allen Ebenen zu verstärken.

---

7 Vgl. Umweltbundesamt (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau; URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/monitoringbericht_2015_zur_deutschen_anpassungsstrategie_an_den_klimawandel.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

8 Vgl. adelphi/PRC/EURAC (2015): Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel. Climate Change 24/2015, Dessau: Umweltbundesamt; URL: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vulnerabilitaet-deutschlands-gegenueber-dem (Zugriff am 17. Juli 2024).

9 Vgl. Bundesregierung (2015): Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin; URL: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

Ein kontinuierliches Berichtssystem wurde etabliert, und zwar mit dem Monitoringbericht, der Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse, den Aktionsplänen Anpassung und den Fortschrittsberichten. Zurzeit werden die Monitoringberichte alle vier Jahre und die Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalysen alle sechs Jahre auf den neuesten Stand gebracht. Die Evaluation wird ebenfalls alle vier Jahre vorgenommen. Die DAS wurde bisher 2015 und 2020 im Rahmen von Fortschrittsberichten fortgeschrieben und von der Bundesregierung beschlossen. Zusammen mit den Fortschrittsberichten werden die Maßnahmen der Aktionspläne derzeit alle vier Jahre aktualisiert.

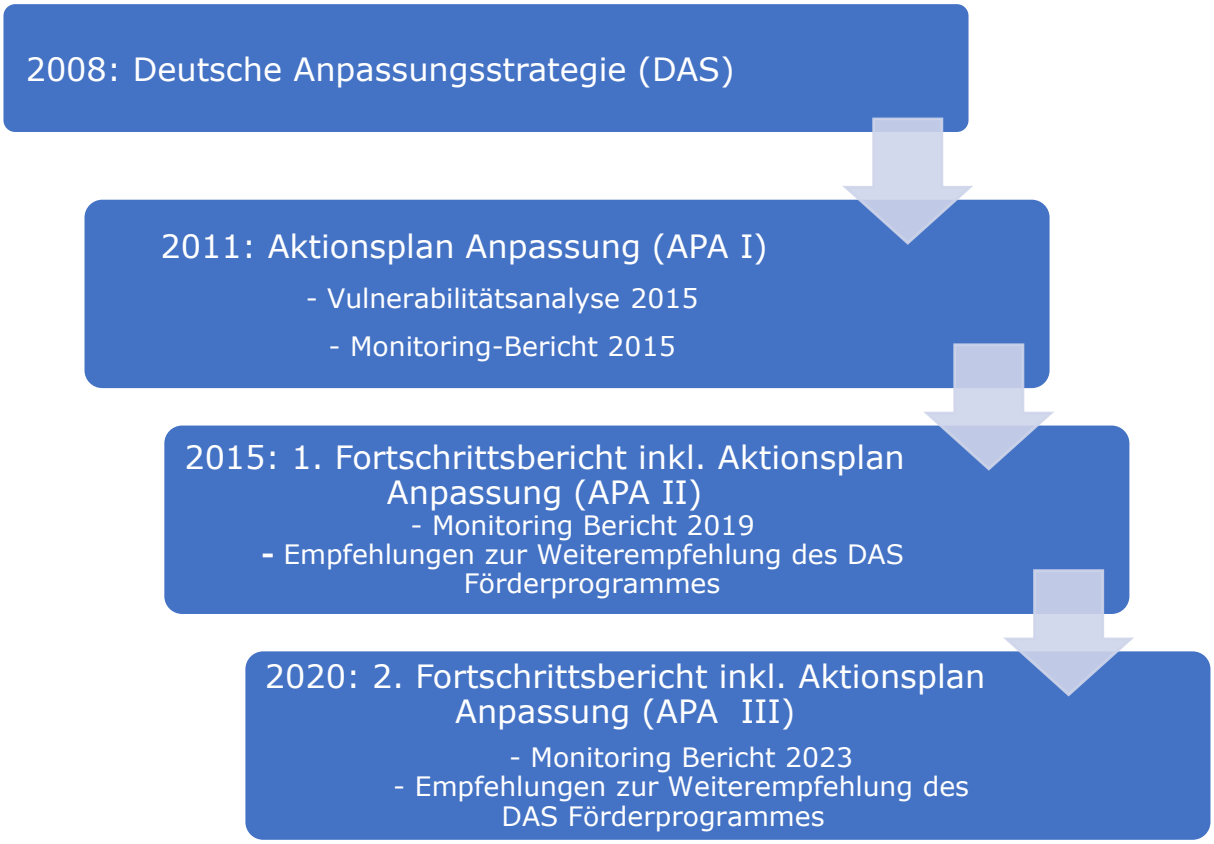


Abb. 2: Visualisierung der Meilensteine zur Weiterentwicklung der Deutschen Anpassungsstrategie

Quelle: eigene Zusammenstellung

Der zweite Fortschrittsbericht der DAS beinhaltet den Aktionsplan III (APA III), der sich auf den zweiten Monitoringbericht vom November 2019[10] und einer Evaluation

[10] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau; URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/das_monitoringbericht_2019_barrierefrei.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

des DAS-Förderprogramms[11] stützt. Eine Übersicht der bereits erstellten Berichte zur Entwicklung der DAS sind in der folgenden Abb. 2 dargestellt:

Im 2. Fortschrittsbericht 2020[12] wurde die Klimawirkungs- und Vulnerabilitätsanalyse sowie der Aktionsplan Anpassung an den folgenden sechs Clustern[13] ausgerichtet:

- Cluster „Wasser": Dieses besteht aus den drei Handlungsfeldern „Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft", „Küsten- und Meeresschutz" sowie „Fischerei". Diese Handlungsfelder haben die Bewirtschaftung des Wassers und der aquatischen Ökosysteme zum Inhalt. „Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft" ist das Handlungsfeld, mit den meisten Wechselwirkungsbeziehungen zu anderen Handlungsfeldern.
- Cluster „Land": Dieses umfasst die Handlungsfelder „Boden", „Landwirtschaft", „Wald- und Forstwirtschaft" sowie „biologische Vielfalt".
- Cluster „Infrastruktur": Beruht auf den drei Handlungsfeldern, die am stärksten von langlebigen Infrastrukturen abhängen, namentlich „Bauwesen", „Energiewirtschaft" und „Verkehr, Verkehrsinfrastruktur". Diese Handlungsfelder sind untereinander stark verknüpft und es bestehen Wechselbeziehungen zum Cluster „Wirtschaft". Im Handlungsfeld Bauwesen werden detailliert die Schäden an Gebäuden, die Vegetation in Siedlungen, das Stadt- und Innenraumklima sowie die klimatischen Auswirkungen auf die Bautätigkeit behandelt.[14]
- Cluster „Wirtschaft": Setzt sich aus den Handlungsfeldern „Industrie und Gewerbe", „Tourismuswirtschaft" und „Finanzwirtschaft" zusammen.
- Cluster „Gesundheit": Dieses Cluster besteht aus dem Handlungsfeld „menschliche Gesundheit". Dieses Cluster ist zentral für die Begründung von

---

[11] Vgl. Kahlenborn, Walter/Hetz, Karen (2018): Empfehlungen zur Weiterentwicklung des DAS-Förderprogramms. Berlin: adelphi

[12] Vgl. Bundesregierung (2020): Zweiter Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin; URL: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_2_fortschrittsbericht_bf.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

[13] Im Auftrag der Bundesregierung und im Kontext der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel DAS wurden mit der Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 zum zweiten Mal nach 2015 die mit dem Klimawandel verbundenen zukünftigen Risiken für Deutschland untersucht und bewertet. Diese Untersuchung, die alle sechs Jahre durchgeführt werden soll, ist die umfassendste Klimawirkungs- und Risikoanalyse in Deutschland. Vgl. hierzu Kahlenborn, Walter et al. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Kurzfassung. Dessau. Umweltbundesamt; URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_zusammenfassung_bf_211027_0.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

[14] Vgl. Voß, Maike et al. (2021): Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Teilbericht 4: Risiken und Anpassung im Cluster Infrastruktur. Dessau: Umweltbundesamt, S. 37ff.; URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_4_cluster_infrastruktur_bf_211027_0.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

Anpassungsmaßnahmen in Deutschland, da Klimawirkungen häufig direkt oder indirekt die menschliche Gesundheit beeinflussen.

- Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz": Dieses Cluster geht auf die beiden Handlungsfeldern „Raumordnung, Regional- und Bauleitplanung" (spielt zentrale Rolle für die vorausschauende Anpassung an den Klimawandel der anderen Cluster) und „Bevölkerungsschutz" zurück. Beide Handlungsfelder sind jedoch nur indirekt von den Folgen des Klimawandels betroffen. Aus diesem Grund hat das Netzwerk Vulnerabilität 2015 diese Handlungsfelder im Hinblick auf ihre Möglichkeiten betrachtet, Anpassungskapazität zu erhalten oder zu erhöhen.

Im Monitoringbericht 2023 wird die deutsche Anpassungsstrategie an den vorgenannten Clustern beschrieben. Das Cluster „Gesundheit" steht mittlerweile im Fokus der Betrachtungen, indem folgende Themenfelder anhand von Response- und Impact-Indikatoren untersucht werden: Hitzebelastung, hitzebedingte Todesfälle, Belastung mit Birkenpollen, Belastung mit Ambrosiapollen, Überträger von Krankheitserregern, Cyanobakterienbelastung von Badegewässern, Gesundheitsgefährdung durch Vibrionen, UV-Index und Ozonbelastung.

Das Cluster „Raumplanung und Bevölkerungsschutz" wurde mittlerweile zum Cluster „Stadtentwicklung, Raumplanung, Bevölkerungsschutz" erweitert.

Als erste bundesweit tätige Beratungs- und Informationsstelle wurde 2021 das Zentrum KlimaAnpassung gegründet; sie richtet sich vorwiegend an Kommunen und Träger sozialer Einrichtungen in ganz Deutschland.

INFOKASTEN 2: ZENTRUM KLIMAANPASSUNG

Das Zentrum unterstützt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Damit trägt es zur Vereinheitlichung und Effizienzsteigerung von Prozessen bei und nimmt eine Lotsenfunktion in dem sich stetig weiterentwickelnden Feld der Klimaanpassung ein. Ein besonderer Fokus liegt auf den Regionen Deutschlands, die in hohem Maße von den Folgen des Klimawandels oder von Strukturwandelprozessen betroffen sind.

Um die Anpassung an den Klimawandel zu vollziehen, wird zunächst eine Beratung durchgeführt. Außerdem erhalten die Kommunen und Einrichtungen Unterstützung bei der Suche nach den passenden Förderprogrammen (Förderberatung), der Entwicklung von Anpassungskonzepten oder der Ermittlung der richtigen Anbieter für

die Umsetzung von Maßnahmen zur Klimaanpassung. Des Weiteren werden Fortbildungen angeboten, etwa für erste Abschätzungen zu Folgen und Risiken des Klimawandels und zur besonderen Vulnerabilität von Kommunen und Einrichtungen. Schließlich werden auch Vernetzungen und der Austausch zu anderen Akteuren gewährleistet, zum Beispiel durch Fortbildungsveranstaltungen, jährliche Online-Konferenzen oder Online-Plattformen.

Eines der Ziele des Zentrum KlimaAnpassung ist es, das Wissen und Erfahrungswerte verschiedener Einzelpersonen zu bündeln und für alle entsprechend nutzbar zu machen, sowie bestehende Angebote im Bedarfsfall zu ergänzen. Akteure sollen miteinander vernetzt werden, um den Austausch von Wissen und Erfahrungen zu stärken.

Im Dezember 2023 trat das Bundes-Klimaanpassungsgesetzes (KAnG)[15] in Kraft. Ziel des Gesetzes ist, negative Auswirkungen des Klimawandels auf Leben, Gesellschaft, Wirtschaft, Infrastruktur und Natur zu verhindern oder zu minimieren. Es soll die Widerstandsfähigkeit von Ökosystemen und der Gesellschaft gegenüber den Klimaveränderungen erhöhen und soziale Ungleichheiten verhindern.

Nach § 3 KAnG ist die Bundesregierung dazu verpflichtet, spätestens bis zum 30. September 2025 eine vorsorgende Klimaanpassungsstrategie mit messbaren Zielen vorzulegen. Diese Strategie muss unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse alle vier Jahre aktualisiert werden. Die Entwicklung dieser Strategie basiert insbesondere auf der Klimarisikoanalyse, auf die in § 4 KAnG näher eingegangen wird.

In der vorsorgenden Klimaanpassungsstrategie müssen die im 2. Fortschrittsbericht 2020 aufgeführten sechs Cluster plus Handlungsfelder sowie ein Cluster mit übergreifenden Handlungsfeldern berücksichtigt werden. Diese Strategie muss ambitionierte, messbare Ziele enthalten, die innerhalb eines festgelegten zeitlichen Rahmens erreicht werden sollen und einem bestimmten Cluster zugeordnet sind. Zudem muss für jedes Ziel mindestens ein Indikator definiert werden, der den Fortschritt misst. Die Strategie benennt auch geeignete Maßnahmen des Bundes zur Erreichung und gibt Empfehlungen für Maßnahmen, die in die Zuständig-

[15] Bundes-Klimaanpassungsgesetz (KAnG). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/kang/KAnG.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

keit der Länder fallen. Außerdem wird ein Mechanismus zur Bewertung der Fortschritte in der Zielerreichung festgelegt.

Bei der Auswahl der Maßnahmen sollen nachhaltige Anpassungsmaßnahmen Vorrang haben. Dies betrifft vor allem jene, die Synergien mit den Bereichen des natürlichen Klimaschutzes, dem Schutz der biologischen Vielfalt und der nachhaltigen Stadt- und Siedlungsentwicklung aufweisen. Die Länder, Verbände und die Öffentlichkeit sollen in die Festlegung der messbaren Ziele, Indikatoren und Maßnahmen einbezogen werden.

Die Bundesregierung will darüber hinaus regelmäßig Daten zu folgenden Aspekten erheben:

- Informationen über die Schadenssummen, die auf Schäden aus extremen Wetterereignissen zurückzuführen sind.
- Ausgaben des Bundes im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel.

Die Bundesregierung legt in regelmäßigen Abständen einen Monitoringbericht vor, der auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft basiert. Dieser Bericht dient dazu, die Öffentlichkeit über die beobachteten Folgen des Klimawandels in Deutschland zu informieren und den Stand der Zielerreichung zu verdeutlichen. Ab dem Inkrafttreten des Gesetzes muss der Monitoringbericht mindestens alle vier Jahre erstellt und veröffentlicht werden, vorzugsweise vor der geplanten Vorlage der vorsorgenden Klimaanpassungsstrategie gemäß § 3 KAnG. Das Monitoring bildet die wissenschaftliche Grundlage, um den Fortschritt bei der Zielerreichung zu bewerten und die Klimaanpassungsstrategie fortzuschreiben.

Sollte sich auf Grundlage des Monitorings eine Zielverfehlung ergeben, sind Anpassungen an den Maßnahmen zur Zielerreichung im Rahmen der Fortschreibung der Klimaanpassungsstrategie gemäß § 3 KAnG vorzunehmen. Wenn aufgrund des Monitorings oder anderer Erkenntnisse eine Zielverfehlung erwartet wird, können die zuständigen Ressorts geeignete Maßnahmen zur Verbesserung ergreifen, auch bevor die Klimaanpassungsstrategie nach § 3 KAnG aktualisiert wird.

2.2 Klimawandel in Deutschland[16] und in Brandenburg

2.2.1 Deutschland

Die Klimadaten zeigen, dass Deutschland seit 1881 eine signifikante Erhöhung der durchschnittlichen Lufttemperatur erlebt hat. Ein Anstieg von 1,7°C wurde verzeichnet, der den globalen Temperaturanstieg von 1,1°C übertrifft und darauf hindeutet, dass sich Landgebiete schneller als ozeanische Regionen erwärmen. Besonders in den letzten 50 Jahren hat sich das Tempo der Erwärmung beschleunigt, mit einer Erwärmungsrate von 0,38°C pro Dekade seit 1971.

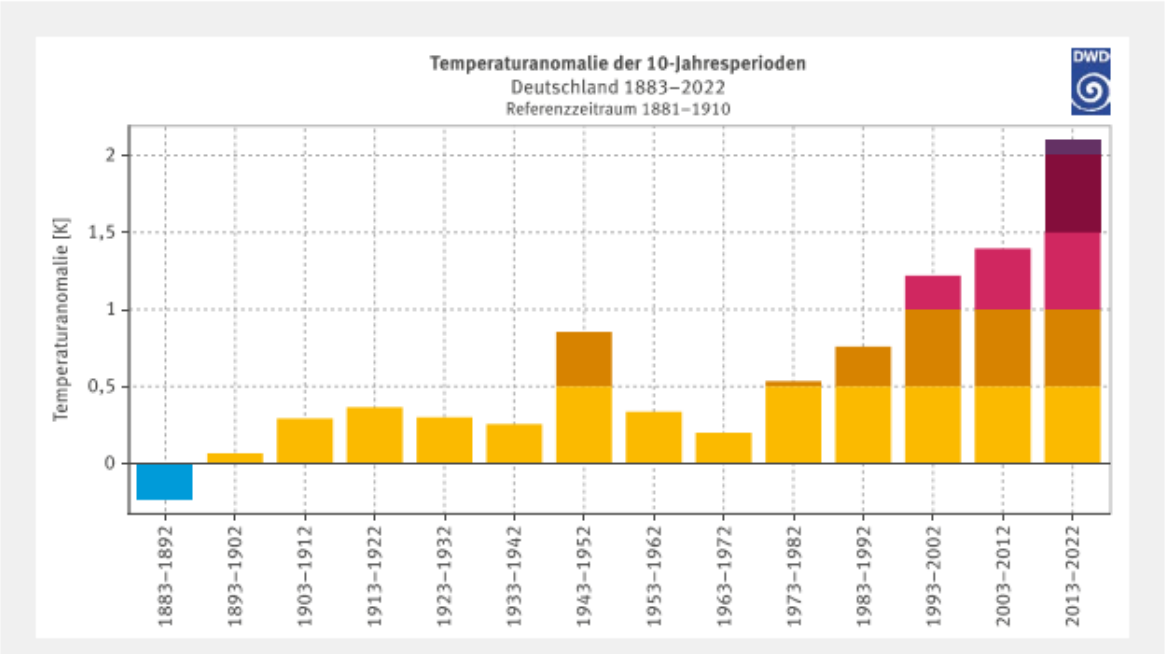


Abb. 3: Abweichung der 10-Jahresmittel der Lufttemperatur vom vieljährigen Mittelwert 1881–1910

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 20.

Abb. 3 verdeutlicht diesen Trend und zeigt die Temperaturanomalien in Deutschland über die 10-Jahresperioden von 1883 bis 2022 im Vergleich zum Referenzzeitraum von 1881 bis 1910. Es ist eine klare Zunahme der Temperaturanomalien zu beobachten, wobei die Periode von 2013 bis 2022 eine auffällige Erhöhung von

[16] Aufgeführte Zahlen und Fakten aus Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 18-31. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/das-monitoringbericht_2023_bf_korr.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

über 1,5 K aufweist. Diese Zahlen belegen die zunehmende Erwärmung und unterstreichen die Notwendigkeit von Maßnahmen gegen den Klimawandel.

Die historische Entwicklung der Temperaturen zeigt Schwankungen, die durch jährliche Wetteränderungen und dekadische Klimavariabilitäten verursacht werden. Diese natürlichen Schwankungen können die Wirkung von externen Klimaantrieben wie Sonneneinstrahlung und Vulkanaktivität sowie menschlichen Einflüssen zeitweise überdecken. Die Erwärmung in Deutschland ist über die Jahreszeiten hinweg konsistent, mit dem stärksten Anstieg im Winter. Die räumlichen Unterschiede sind gering, und die Erwärmung ist in westlichen Bundesländern sowie in Bayern und Thüringen tendenziell etwas höher als in Brandenburg und Berlin.

a) Niederschlag

In Deutschland hat sich das Niederschlagsverhalten im Laufe der letzten Jahrzehnte merklich verändert. Laut den grafisch dargestellten Daten in den Abb. 4 und 5 ist im Winter eine klare Zunahme der Niederschlagsmengen zu beobachten, mit einem Anstieg um etwa 48 mm seit dem späten 19. Jahrhundert, was einer Zunahme von 26 Prozent entspricht. Diese Veränderung zeigt sich insbesondere in den nordwestlichen Bundesländern.

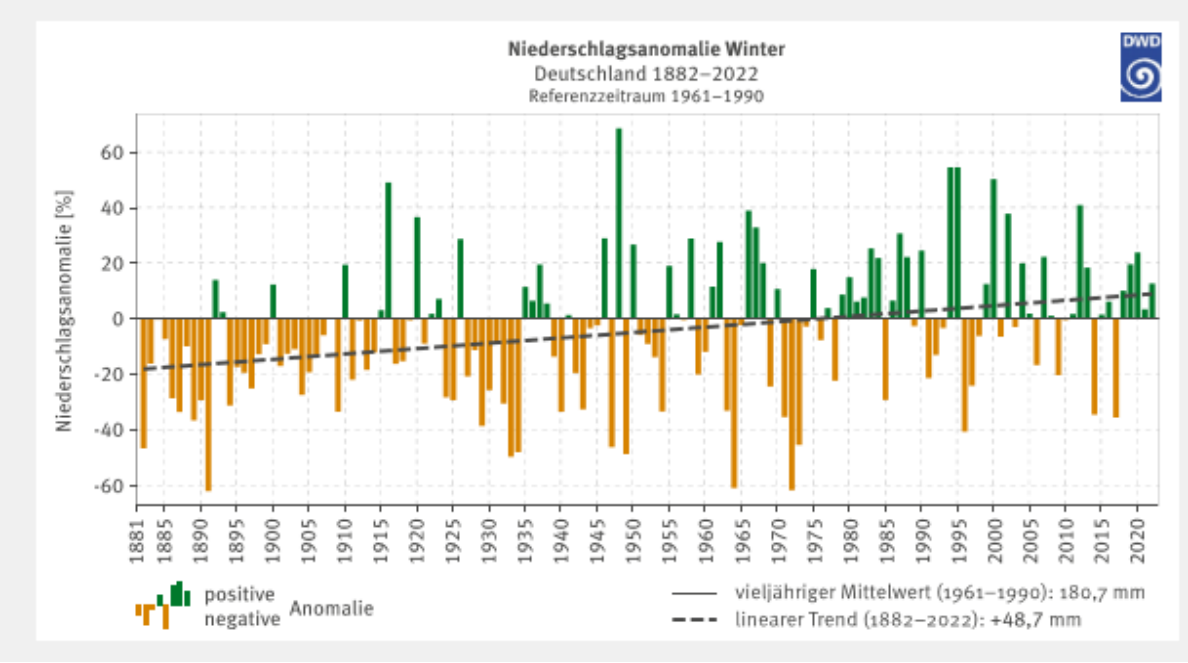


Abb. 4: Prozentuale Abweichung der Winterniederschläge (Dezember, Januar, Februar) von den vieljährigen mittleren Winterniederschlagssummen 1961–1990

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 21.

Im Sommer hingegen ist der Trend weniger eindeutig, mit einem geringen Rückgang der Niederschlagsmenge um etwa 11 mm, der innerhalb der natürlichen Schwankungen liegt.

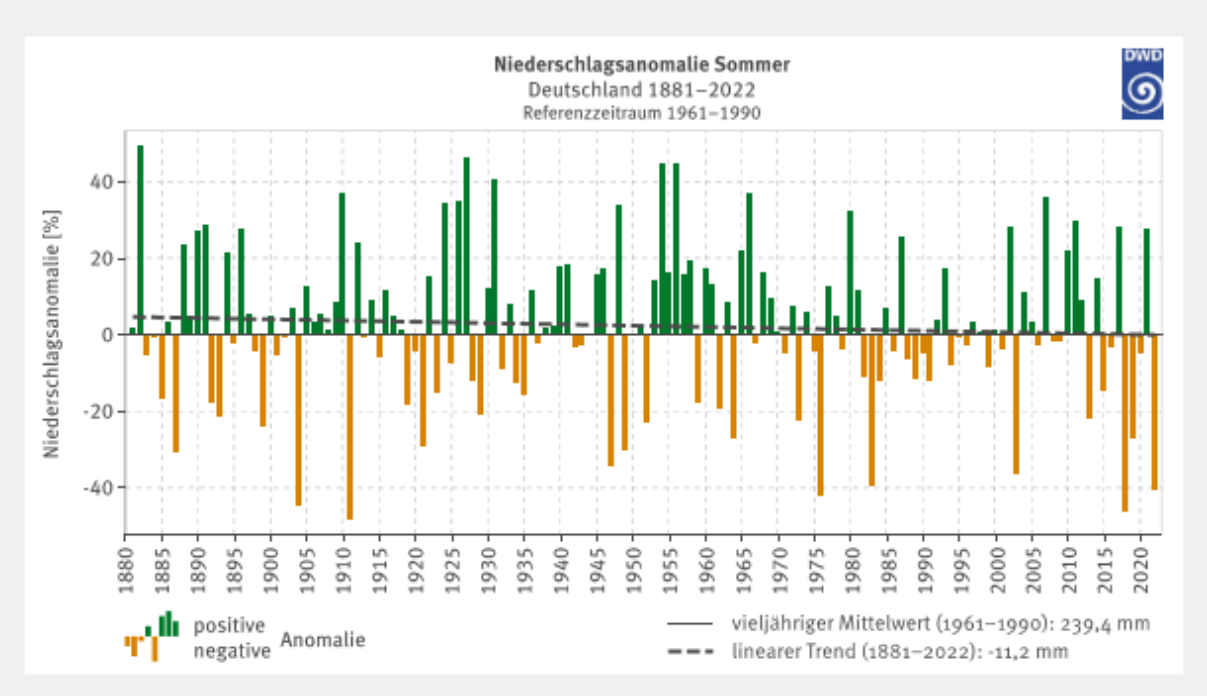


Abb. 5: Prozentuale Abweichung der Sommerniederschläge (Juni, Juli, August) von den vieljährigen mittleren Winterniederschlagssummen 1961 bis 1990

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 22.

Die Gesamtjahresniederschläge in Deutschland sind seit 1881 um 7,3 Prozent gestiegen, was regionale Unterschiede in der Entwicklung des Klimas widerspiegelt. Während manche Gebiete deutlich nasser geworden sind, verzeichnen andere nur leichte Zunahmen oder bleiben gleich. Diese räumliche Differenzierung deutet auf eine verstärkte Kontinentalität des Klimas hin, bei der die Unterschiede zwischen land- und meeresbeeinflussten Klimabedingungen zunehmen. Die Übergangsjahreszeiten zeigen ebenfalls einen Trend zu mehr Niederschlag, allerdings sind diese Veränderungen statistisch nicht signifikant und somit weniger klar feststellbar.

b) Änderungen der Extreme

Die dargestellten Abbildungen und der zugehörige Text bieten eine detaillierte Analyse der Veränderungen in der Häufigkeit extremer Temperaturereignisse in Deutschland von 1951 bis 2022. Sie zeigen zwei Haupttrends: eine Zunahme der heißen Tage (Tage mit Höchsttemperaturen von mindestens 30°C) und eine Abnahme der Eistage (Tage mit Höchsttemperaturen unter 0°C).

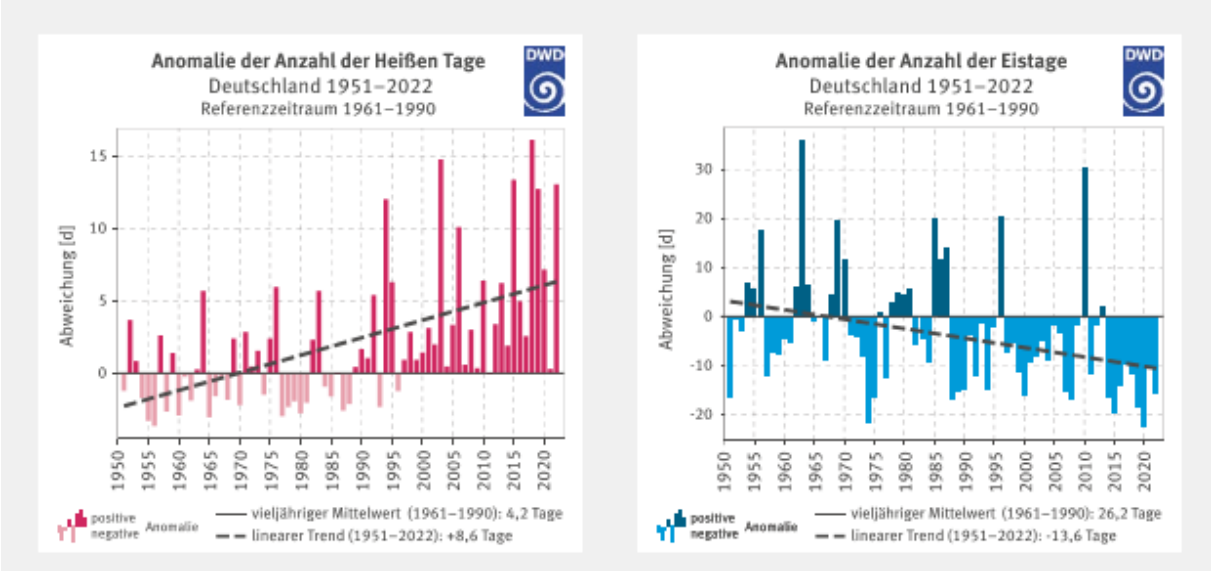


Abb. 6: Abweichung der Anzahl heißer Tage (links) und Eistage (rechts) vom vieljährigen Mittel 1961 bis 1990

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 23.

Abb. 6 illustriert diese Trends deutlich. Auf der linken Seite der Abb. 6 ist zu sehen, dass die Anzahl der heißen Tage im Vergleich zum vieljährigen Mittelwert von 1961–1990 zugenommen hat. Die Abweichung der Anzahl der heißen Tage hat sich seit 1951 signifikant erhöht, mit einem statistisch gesicherten linearen Trend von +8,6 Tagen. Besonders hervorzuheben sind die Jahre 2018, 2003, 2015, 2022 und 2019, die die meisten heißen Tage verzeichneten. Auf der rechten Seite der Abb. 6 ist der Rückgang der Eistage dargestellt, mit einem statistisch gesicherten linearen Trend von -13,6 Tagen seit 1951. Dies bestätigt die generelle Erwärmungstendenz.

Abb. 7 zeigt die mittlere jährliche Anzahl der heißen Tage in verschiedenen Zeiträumen von 1953 bis 2022, dargestellt in Kartenform. Es wird ersichtlich, dass die Anzahl der heißen Tage in neueren Zeiträumen deutlich zugenommen hat,

insbesondere im letzten dargestellten Zeitraum von 2013 bis 2022, was auf eine verstärkte Häufung von Hitzeereignissen in den letzten Jahren hinweist.

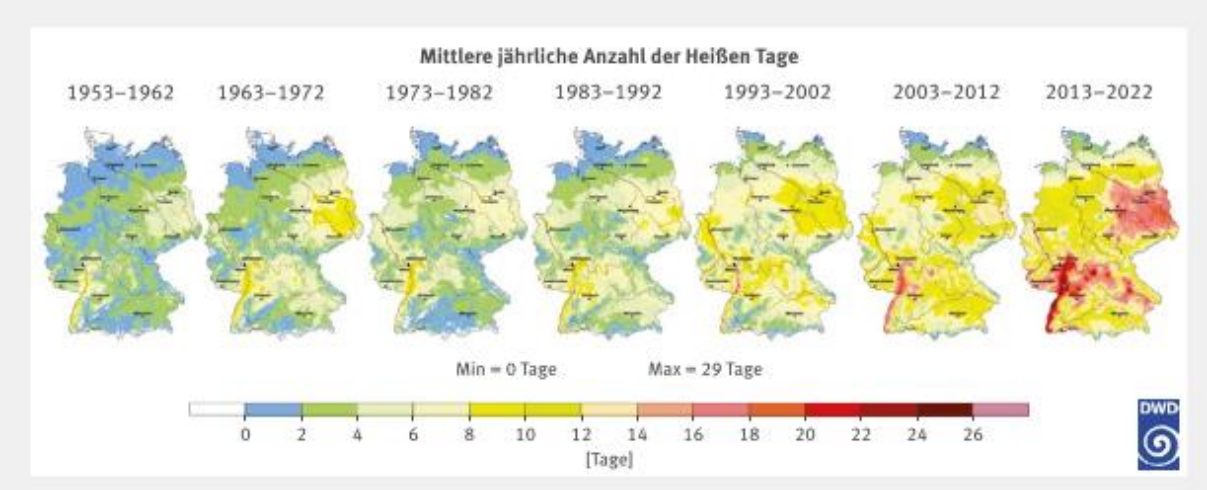


Abb. 7: Mittlere jährliche Anzahl der heißen Tage

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 23.

c) Temperaturextreme

In Deutschland haben sich die Muster von Temperatur- und Niederschlagsextremen verändert, wie die Analyse der heißen Tage und Eistage zeigt. Es ist eine zunehmende Häufigkeit und Intensität von Hitzeperioden zu verzeichnen, während die Anzahl der Eistage abnimmt, was die fortschreitende Erwärmung und die Auswirkungen des Klimawandels widerspiegelt.

Die Abb. 8 verdeutlicht diesen Trend: In deutschen Großstädten haben seit den 1990er-Jahren besonders intensive Hitzewellen zugenommen. Diese Perioden von mindestens 14 Tagen mit Temperaturen über 30°C sind ein klares Zeichen für eine Zunahme extremer Hitzeereignisse, die sich in einer landesweiten Zunahme der heißen Tage manifestiert.

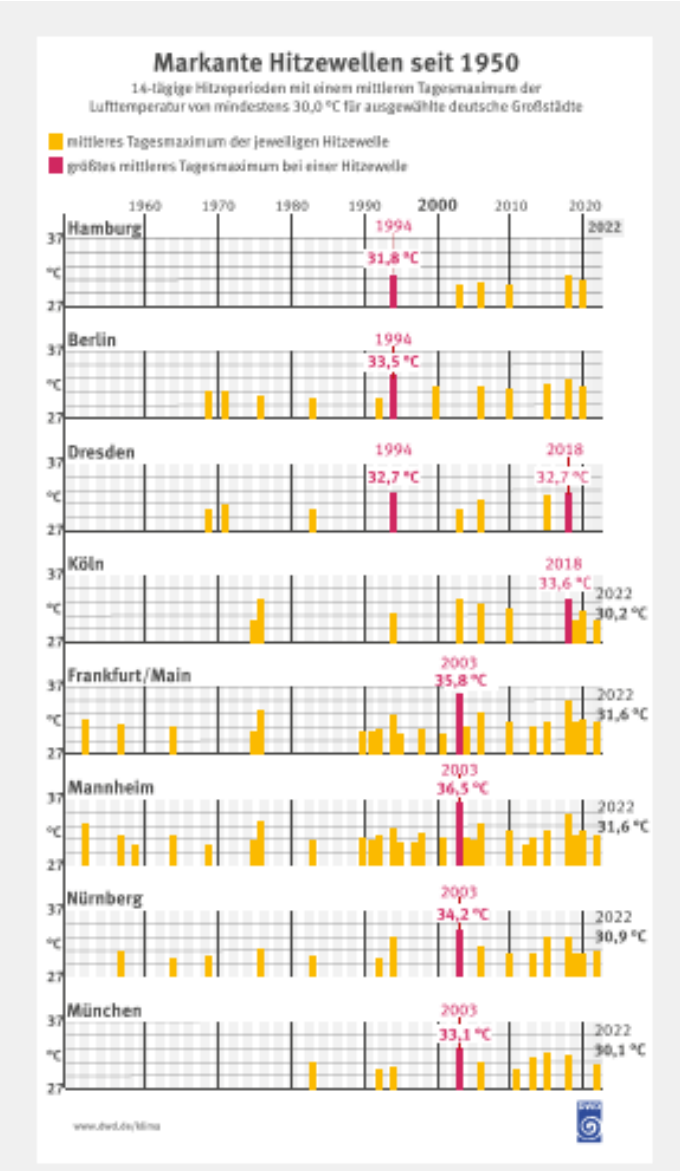


Abb. 8: Mittelwerte der wärmsten 14-tägigen Periode je Jahr für acht deutsche Städte (Die Höhe des Balkens gibt den berechneten 14-Tages-Mittelwert an, der rote Balken das Jahr mit der bisher jeweils intensivsten Hitzeperiode)

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 24.

Die Tab. 1 des DWD definiert Warnstufen für Stark- und Dauerregen basierend auf Niederschlagsmenge und -dauer. Starkregenereignisse, die potenziell zu Überschwemmungen und Bodenerosion führen können, treten bei großen Regenmengen auf, die in kurzer Zeit fallen, und sind eine weitere Facette der sich verändernden Extremwetterbedingungen in Deutschland.

	Starkregen		Dauerregen	
Andauer	1 Stunde	6 Stunden	24 Stunden	48 Stunden
Markantes Wetter	15 bis 25 l/m²	20 bis 35 l/m²	30 bis 50 l/m²	40 bis 60 l/m²
Unwetter	25 bis 40 l/m²	35 bis 60 l/m²	50 bis 80 l/m²	60 bis 90 l/m²
Extremes Unwetter	› 40 l/m²	› 60 l/m²	› 80 l/m²	› 90 l/m²

Tab. 1: Warnstufen des DWD bei verschiedenen Dauerstufen für Stark- und Dauerregen

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 25.

d) Niederschlagsextreme

Wärmere Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen, was generell zu einem Anstieg der Niederschläge führt. Bei Starkniederschlägen, die durch konvektive Prozesse wie Gewitter entstehen, könnte dies zu einer Zunahme ihrer Intensität führen. Allerdings ist eine präzise Analyse von Starkniederschlagsereignissen aufgrund ihrer hohen Variabilität und regionalen Unterschiede schwierig.

Abb. 9 veranschaulicht die Verteilung und Intensität der Starkniederschläge in Deutschland zwischen 2001 und 2022, basierend auf den Warnstufen des DWD. Die Karte zeigt, dass besonders intensive Niederschläge nicht nur auf bestimmte Gebiete beschränkt sind, sondern potenziell überall im Land auftreten können. Obwohl der Beobachtungszeitraum für eine fundierte Trendanalyse noch zu kurz ist, suggeriert der vorläufige Trend eine Zunahme der Häufigkeit solcher Ereignisse in wärmeren Jahren.

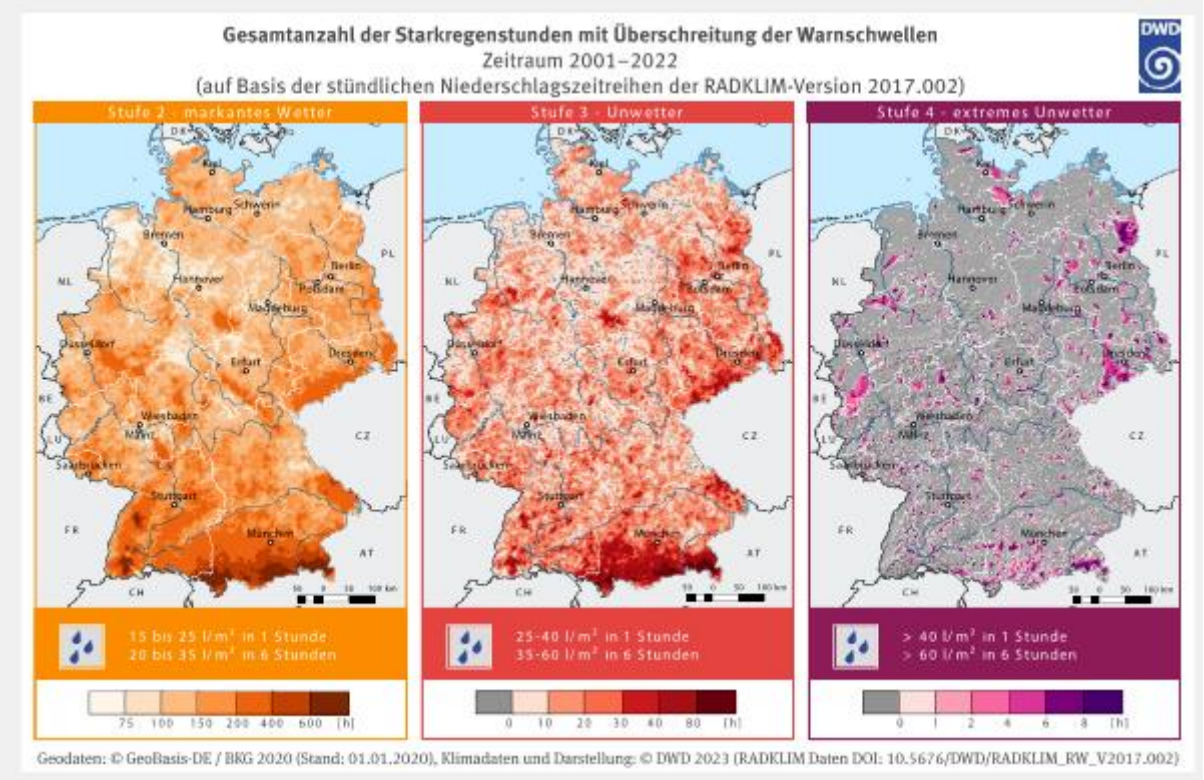


Abb. 9: Gesamtsumme der Niederschlagsstunden im Zeitraum von 2001 bis 2022, in denen die DWD-Warnschwellen überschritten wurden

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 25.

e) Extreme Trockenheit

In Deutschland hat sich das Auftreten von extremen Wetterereignissen in den letzten Jahrzehnten verändert, wie aus einer Analyse der Radardaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) hervorgeht. Die Daten zeigen eine steigende Anzahl von Starkniederschlagsereignissen, besonders kurzer Dauer. Die Abb. 10 verdeutlicht, dass die Zahl dieser Ereignisse, insbesondere die von einer bis sechs Stunden Dauer, in den Jahren von 2001 bis 2022 zugenommen hat. Auffällig ist das Jahr 2018, in dem trotz eines überdurchschnittlich trockenen Gesamtjahres eine erhöhte Zahl an Starkregenereignissen registriert wurde, was auf die verstärkte Bildung von konvektiven Niederschlägen in wärmeren Perioden schließen lässt.

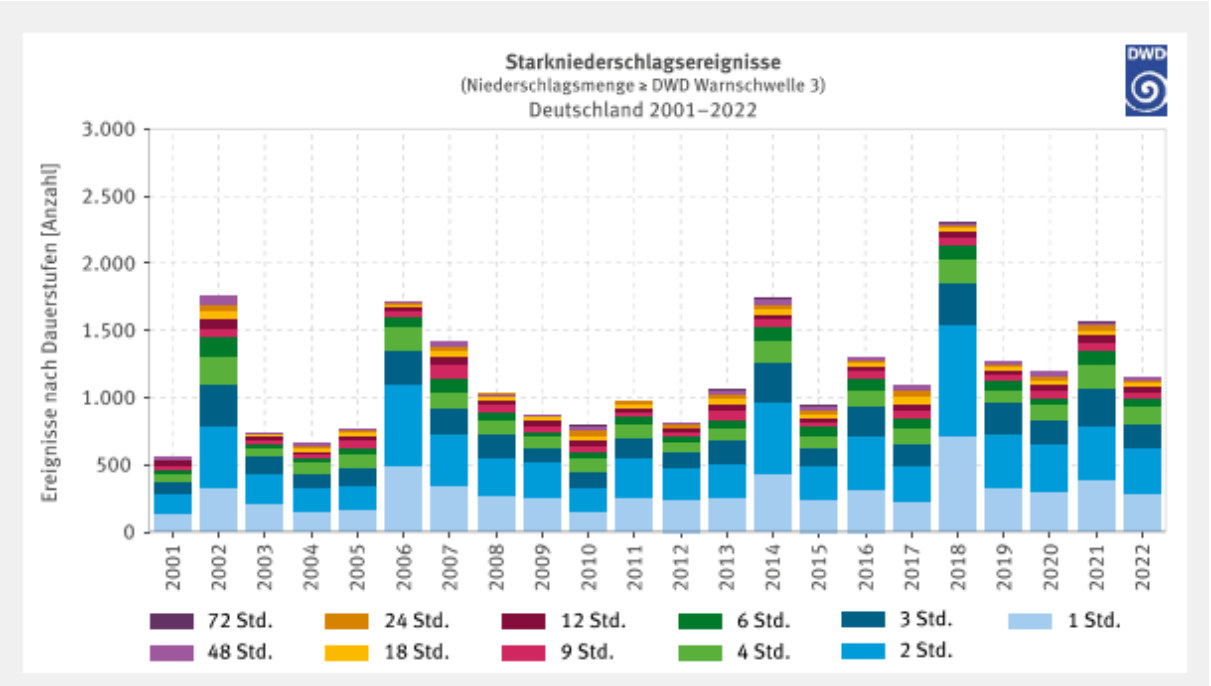


Abb. 10: Jährliche Anzahl von Starkniederschlagsereignissen differenziert nach Dauer-Stufen

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 26.

Gleichzeitig zeigt Abb. 11 eine deutliche Zunahme der Tage mit kritisch niedrigen Bodenfeuchten unter 30 Prozent der nutzbaren Feldkapazität für Winterweizen, ein Hinweis auf eine zunehmende Bodentrockenheit. Diese Entwicklung ist von besonderer Relevanz für die Landwirtschaft, da dauerhaft niedrige Bodenfeuchtewerte die Photosynthese und das Pflanzenwachstum erheblich beeinträchtigen können. Der Trend ist sowohl bei schweren als auch bei leichten Böden feststellbar, wobei leichte Böden aufgrund ihrer geringeren Wasserspeicherkapazität eine höhere Anzahl an trockenen Tagen aufweisen.

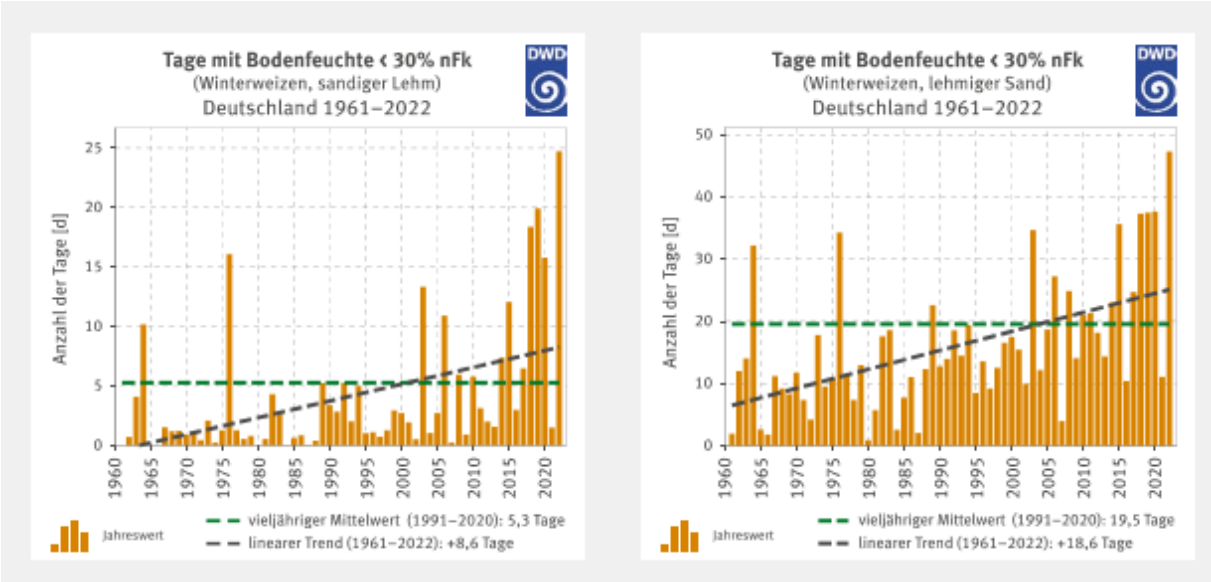


Abb. 11: Jährliche Anzahl der Tage mit Bodenfeuchtewerten unter 30 Prozent

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 27.

Die räumliche Verteilung dieser Trockenheit, dargestellt in Abb. 12, offenbart, dass insbesondere der Osten Deutschlands sowie das Rhein-Main-Gebiet von dieser Zunahme betroffen sind. Diese Regionen zeigen in den letzten Dekaden eine stetig steigende Anzahl an Tagen mit geringer Bodenfeuchtigkeit, was die landwirtschaftliche Produktivität und Ökosysteme zunehmend belastet.

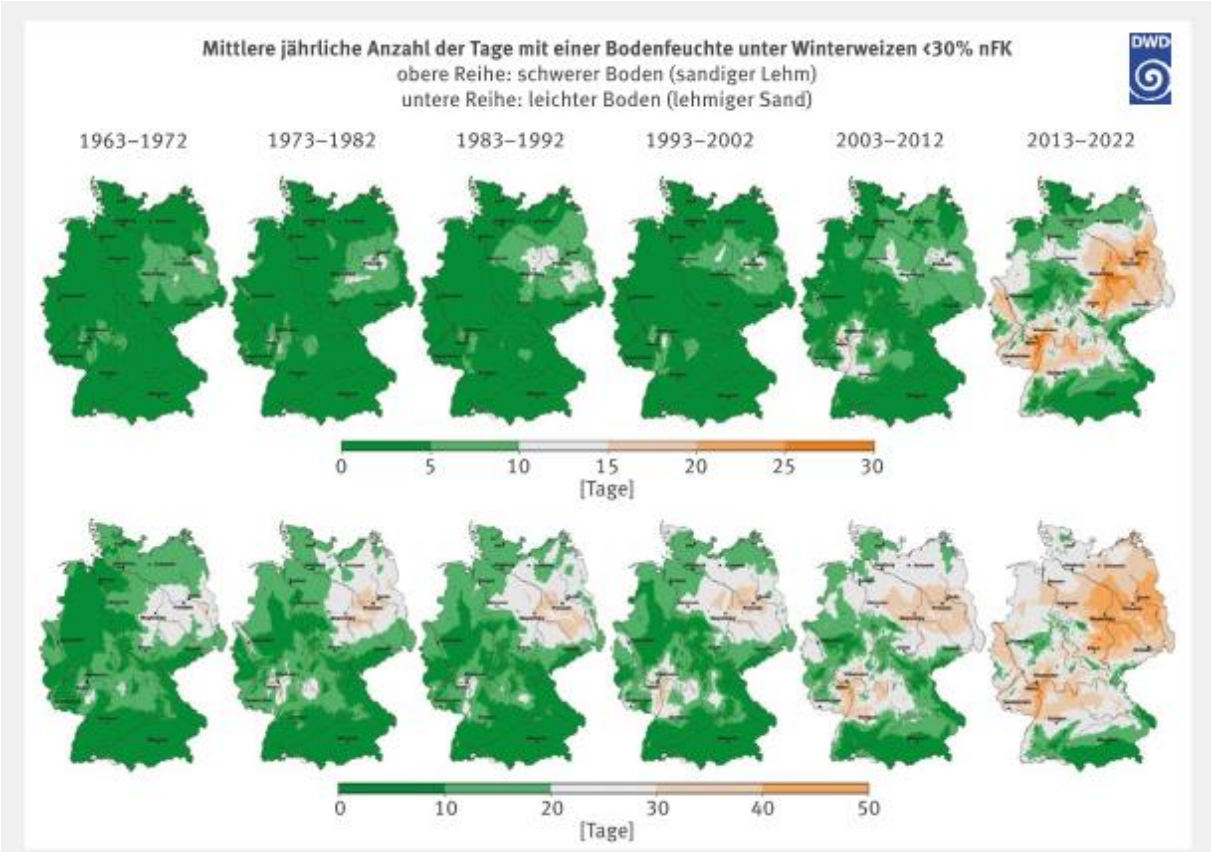


Abb. 12: Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit einer Bodenfeuchte unter Winterweizen

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 28.

Zusammengefasst weisen die Daten auf eine Zunahme extremer Wetterphänomene wie Starkniederschlag und Trockenheit hin, die weitreichende Folgen für die Umwelt, die Landwirtschaft und die Gesellschaft in Deutschland haben. Während die Datenlage für Starkregenereignisse zeigt, dass diese Phänomene zunehmend über das ganze Land verteilt sind, ist die steigende Bodentrockenheit besonders in bestimmten Regionen problematisch und erfordert eine Anpassung der landwirtschaftlichen Praktiken und Wasserwirtschaft.

f) Entwicklungen in der Zukunft

Die Zukunft des Klimas in Deutschland und die erwarteten Veränderungen in Temperatur und Extremwetterereignissen werden durch Klimaprojektionen auf Basis globaler Klimamodelle und -szenarien antizipiert. Die Abb. 13 bietet einen Einblick in die projizierten Temperaturänderungen in Deutschland für die Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 unter zwei verschiedenen Szenarien: Das Klimaschutz-Szenario (RCP 2.6) zielt darauf ab, die globale Erwärmung bis zum Jahr 2100 auf unter

2°C zu begrenzen, während das Hochemissionsszenario (RCP 8.5) von einem kontinuierlichen Anstieg der Treibhausgasemissionen ausgeht.

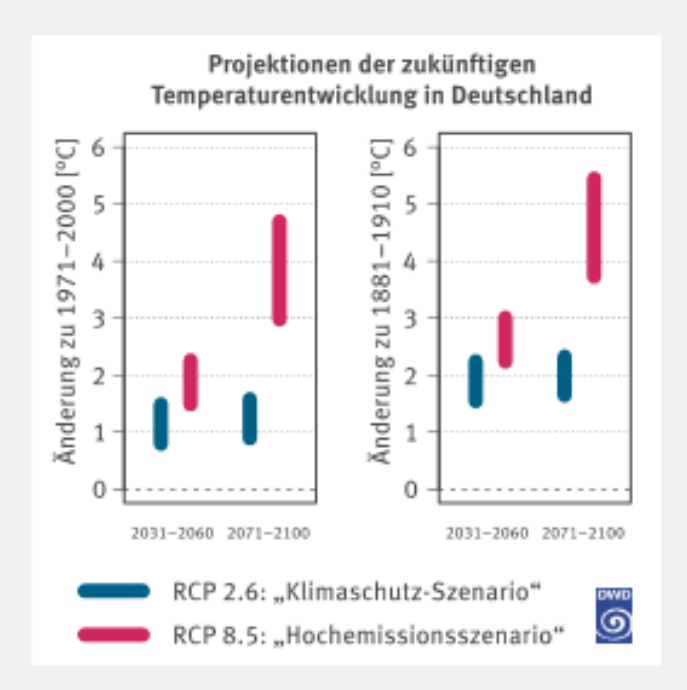


Abb. 13: Spannbreite des Änderungssignals der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresmitteltemperatur

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 29.

g) Temperatur – Mittel und Extreme in der Zukunft

Die regionalen Klimaprojektionen, die aus diesen Szenarien abgeleitet werden, zeigen für den kurzfristigen Planungshorizont unter beiden Szenarien eine Erwärmung von etwa 0,8 bis 2,3°C. Diese Erwärmung ist in Süddeutschland etwas ausgeprägter. Für den langfristigen Planungshorizont wird die Entwicklung stark vom gewählten Szenario beeinflusst: Unter dem Klimaschutz-Szenario wird eine Erhöhung um 0,9 bis 1,6°C erwartet, während das Hochemissionsszenario eine Erwärmung von etwa 3,0 bis 4,7°C vorhersagt.

Mit dieser Temperaturzunahme geht eine markante Änderung der Temperaturextreme einher, mit einer Abnahme von Kälteextremen und einer Zunahme von Hitzeextremen. Daraus folgt eine erhöhte Häufigkeit von Hitzewellen. Im kurzfristigen Planungshorizont und unter dem Hochemissionsszenario sind im Durchschnitt 5 bis 10 zusätzliche heiße Tage pro Jahr zu erwarten, während für den langfristigen Horizont 14 bis 28 Tage prognostiziert werden. Auch die Anzahl der Tropennächte

wird steigen und in neuen Regionen auftreten, besonders unter dem Hochemissionsszenario. Die Anzahl der Frost- und Eistage wird weiterhin zurückgehen, was sich bereits in den letzten Jahrzehnten abgezeichnet hat.

h) Niederschlag – Mittel und Extreme in der Zukunft

Die Abb. 14 zeigt die projizierten Änderungen der Niederschlagsmengen in Deutschland für die Zeiträume 2031-2060 und 2071-2100 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971-2000. Es werden zwei Szenarien betrachtet: das „Klimaschutz-Szenario" (RCP 2.6) und das „Hochemissionsszenario" (RCP 8.5), die unterschiedliche Annahmen über die zukünftigen Treibhausgasemissionen und die damit einhergehende Erwärmung machen.

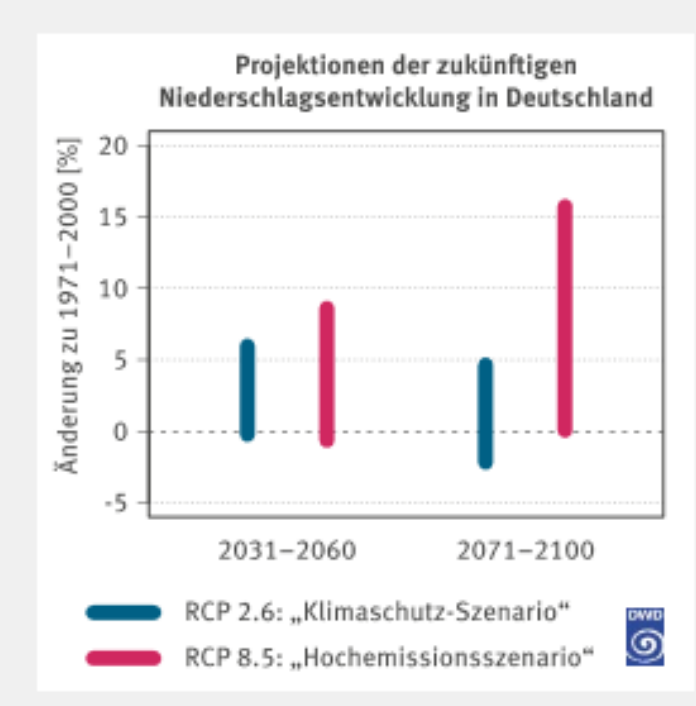


Abb. 14: Spannbreite des Änderungssignals der vorhandenen Klimaprojektionen für die Jahresniederschlagssumme

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 28.

Im kurzfristigen Planungshorizont bis 2060 zeigen die Projektionen unter beiden Szenarien nur geringfügige Unterschiede in der mittleren Jahressumme des Niederschlags, mit einer Änderung um ±0 Prozent bis +9 Prozent. Für den langfristigen Planungshorizont bis 2100 deutet das Hochemissionsszenario auf eine Änderung von bis zu +16 Prozent hin, was eine Zunahme der Niederschlagsmenge in ganz Deutschland impliziert. Dies reflektiert eine allgemeine Unsicherheit in der

Projektion von Niederschlägen, da die natürliche Klimavariabilität Änderungen von weniger als 10 Prozent überdecken kann.

Die detaillierte saisonale Analyse zeigt für den Winter eine projizierte Zunahme des Niederschlags unter beiden Szenarien, wobei das Hochemissionsszenario einen Anstieg von bis zu +23 Prozent im kurzfristigen Horizont vorsieht. Für das Frühjahr werden ebenfalls Zunahmen erwartet, während Sommer und Herbst keine belastbare Richtungsaussage zulassen, da die Spannbreite der Ergebnisse groß ist und die Projektionen wenig belastbar erscheinen.

Bezüglich der Extremereignisse wird für alle Regionen und sowohl für den kurz- als auch langfristigen Planungshorizont eine Zunahme der Tage mit mindestens 20 mm Niederschlag pro Tag erwartet, besonders im Frühling und Winter. Allerdings ist bei Starkniederschlägen die Spannbreite innerhalb der Modellensembles groß, was die Vorhersagegenauigkeit einschränkt.

Insgesamt legen die Projektionen nahe, dass Deutschland, abhängig vom Klimaszenario, eine geringfügige Abnahme bis zu einer moderaten Zunahme der Trockentage erleben könnte, mit einer deutlicheren Zunahme im Sommer, besonders unter dem Hochemissionsszenario. Diese Erkenntnisse sind entscheidend für die Planung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel, insbesondere in Sektoren wie der Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, die direkt von Änderungen in den Niederschlagsmustern betroffen sind.

2.2.2 Brandenburg

a) Witterungs- und Klimabedingungen in Brandenburg

Brandenburg, ein Bundesland im Nordosten Deutschlands, zeichnet sich durch ein gemäßigtes kontinentales Klima aus, das stark von seinen geografischen Merkmalen geprägt ist. Die Region erlebt vier ausgeprägte Jahreszeiten: Sommer, Herbst, Winter und Frühling. Die Sonnenscheindauer variiert stark über das Jahr hinweg. Im Juni, dem Sommermonat, gibt es durchschnittlich neun Sonnenstunden pro Tag, während die Sonnenscheindauer im Dezember, dem Wintermonat, am kürzesten ist. Bezüglich der Regentage pro Monat zeigt sich eine deutliche Schwankung. Der Januar weist mit insgesamt zwölf Regentagen die höchste Anzahl auf, während der April die geringste Anzahl an Regentagen verzeichnet. Die Niederschlagsmenge in mm/Tag variiert ebenfalls je nach Monat. Im Juli verzeichnet Brandenburg die höchste durchschnittliche Niederschlagsmenge, während sie im April am geringsten ist. Die relative Luftfeuchtigkeit erreicht im August, dem Sommermonat, ihren Tiefpunkt mit durchschnittlich 70 Prozent. Im Juli, dem Monat

mit der höchsten Niederschlagsmenge, erreicht die absolute Luftfeuchtigkeit ihren Höhepunkt. Diese klimatischen Merkmale unterstreichen die Vielfalt und Dynamik des Wetters in Brandenburg über das Jahr hinweg.[17]

b) Sommer

Die Sommer in Brandenburg sind typischerweise von warmem Wetter geprägt, wobei die Durchschnittstemperaturen zwischen 17°C und 23°C liegen. Es ist jedoch nicht ungewöhnlich, dass Hitzewellen auftreten und die Temperaturen auf über 30°C steigen können. Der August gilt normalerweise als der wärmste Monat mit durchschnittlichen Höchsttemperaturen von etwa 24,6°C. In dieser Jahreszeit fällt auch die höchste Niederschlagsmenge des Jahres, die oft in Form von Gewittern auftritt. Im Sommer 2023 verzeichnete Brandenburg signifikante Niederschlagsmengen, wobei die Bandbreite von minimalen 146 mm bis zu maximalen 283 mm reichte. Die Sonnenscheindauer variiert während der Sommermonate. Im Juni gibt es durchschnittlich 8,2 Sonnenstunden pro Tag, im Juli 7,7 Stunden/Tag und im August 7 Stunden/Tag. Bezüglich der Niederschlagsmengen pro Tag zeigt sich eine saisonale Variation. Im Juni beträgt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge 1,96 mm, im Juli steigt dieser Wert auf 2,4 mm pro Tag, und im August sinkt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge wieder auf 1,46 mm. Die Anzahl der Regentage pro Monat erreicht im Sommer ebenfalls ihren Höhepunkt. Im Juni gibt es durchschnittlich 8,02 Regentage, im Juli steigt die Anzahl auf durchschnittlich 9,51, und im August verzeichnet Brandenburg durchschnittlich 9,24 Regentage pro Monat.

c) Herbst

Der Herbst in Brandenburg bringt kühleres Wetter mit Durchschnittstemperaturen zwischen 8°C und 14°C. Eine auffällige Eigenschaft des Herbstes ist die Verfärbung der Blätter, die die Landschaft in lebendigen Farben erstrahlen lässt. Gegen Ende des Herbstes können die Temperaturen bereits um den Gefrierpunkt liegen. Im Herbst 2023 wurden in Brandenburg minimale Niederschlagsmengen von 105 mm und maximale Niederschlagsmengen von 286 mm verzeichnet. Die Sonnenscheindauer variiert während des Herbstes. Im September gibt es durchschnittlich 5,9 Sonnenstunden pro Tag, im Oktober 4,7 Stunden und im November 1,9 Stunden. Bezüglich der Niederschlagsmengen pro Tag zeigt sich eine saisonale Variation: Im September beträgt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge 1,46

[17] Vgl. Deutscher Wetterdienst (2019): Klimareport Brandenburg. Fakten bis zur Gegenwart. Erwartungen für die Zukunft. Offenbach: DWD. URL: https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Klimareport_Brandenburg_2019.3992071.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

mm, im Oktober steigt dieser Wert marginal auf 1,51 mm pro Tag an, und im November bleibt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge mit 1,46 mm konstant. Die Anzahl der Regentage pro Monat erreicht im Herbst ebenfalls unterschiedliche Werte: Im September gibt es durchschnittlich 7,1 Regentage, im Oktober steigt die Anzahl auf durchschnittlich 8,6, und im November verzeichnet Brandenburg durchschnittlich 8,8 Regentage pro Monat.

d) Winter

Während des Winters sinken die Temperaturen in Brandenburg oft unter den Gefrierpunkt. Die durchschnittlichen Höchsttemperaturen liegen bei etwa 0°C, können jedoch in kalten Perioden erheblich darunter liegen. Schneefall ist üblich, und der Januar ist der kälteste Monat mit durchschnittlichen Tiefsttemperaturen von etwa -1,8°C. Im Winter 2022/2023 wurden in Brandenburg minimale Niederschlagsmengen von 101 mm und maximale Niederschlagsmengen von 239 mm verzeichnet. Die Niederschlagsmenge pro Tag variiert über die Wintermonate. Im Dezember beträgt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge 1,88 mm, im Januar sinkt dieser Wert auf 1,54 mm pro Tag, und im Februar liegt er bei 1,19 mm pro Tag. Die Anzahl der Regentage pro Monat zeigt ebenfalls eine saisonale Variation: Im Dezember gibt es durchschnittlich 10,4 Regentage, im Januar steigt die Anzahl auf durchschnittlich 11,1, und im Februar sinkt sie auf durchschnittlich 7,4 Tage.

e) Frühling

Im Frühling steigen die Temperaturen allmählich wieder an, wobei die Durchschnittstemperaturen zwischen 5°C und 12°C liegen. Diese Jahreszeit zeichnet sich durch die Erneuerung der Vegetation und eine moderate Zunahme des Niederschlags aus. Im Frühling 2023 wurden in Brandenburg minimale Niederschlagsmengen von 92 mm und maximale Niederschlagsmengen von 189 mm verzeichnet. Die Niederschlagsmenge pro Tag variiert über die Frühlingsmonate. Im März beträgt die durchschnittliche tägliche Niederschlagsmenge 1,11 mm, im April sinkt dieser Wert auf 0,89 mm pro Tag, und im Mai steigt er wieder auf 1,6 mm pro Tag. Die Anzahl der Regentage pro Monat zeigt ebenfalls eine saisonale Variation: Im März gibt es durchschnittlich 8,3 Regentage, im April sinkt die Anzahl auf durchschnittlich 6,0, und im Mai steigt sie auf durchschnittlich 8,4 Tage.

f) Klimawandel

Brandenburg ist wie viele andere Regionen weltweit vom Klimawandel betroffen. Seit 1881 ist die durchschnittliche Jahrestemperatur in der Region um etwa 1,3°C

gestiegen, was zu einer Zunahme an Sommertagen und einer Abnahme an Frosttagen geführt hat. Darüber hinaus hat sich der Jahresniederschlag seit 1881 leicht um etwa 3 Prozent erhöht, wobei ein Trend zu häufigeren und intensiveren Starkregenereignissen besteht. Das Frühjahr ist in landwirtschaftlicher Hinsicht trockener geworden. Die Anzahl der Eistage, definiert als Tage mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, ist im Vergleich zu den Normalwerten von 1971 bis 2000 stark zurückgegangen. Während dieser Periode betrug das Minimum 17 Tage und das Maximum 28 Tage. Im Jahr 2023 wurden jedoch nur noch minimal ein Tag und maximal zwölf Tage mit Eistemperaturen verzeichnet. Ebenso hat sich der Vegetationsbeginn verschoben. Während der Zeitperiode von 1971 bis 2000 begann die Vegetation zwischen dem 88. und dem 97. Jahrestag. Im Jahr 2023 trat der Vegetationsbeginn jedoch früher ein, zwischen dem 81. und dem 90. Jahrestag.

g) Regionale Unterschiede:

Innerhalb Brandenburgs gibt es klimatische Unterschiede, die durch Faktoren wie Topographie und Urbanisierung beeinflusst werden. Städtische Gebiete wie Potsdam können höhere Temperaturen aufweisen als ländliche Regionen. Ebenso variiert die Niederschlagsmenge regional.

h) Zukünftige Prognosen

Das Klima in Brandenburg ist durch klare saisonale Schwankungen gekennzeichnet, die von warmen Sommern über kühle Herbstmonate und kalte Winter bis hin zu milden Frühlingen reichen. Der Klimawandel hat bereits signifikante Veränderungen bewirkt, darunter wärmere Temperaturen, eine Zunahme von Sommertagen und eine Abnahme von Frosttagen sowie veränderte Niederschlagsmuster. Regionale Unterschiede im Klima und künftige Prognosen unterstreichen die Bedeutung von Anpassungsstrategien und Klimaschutzmaßnahmen, um die Auswirkungen des Klimawandels in Brandenburg zu mildern.

Zukünftige Klimamodelle deuten darauf hin, dass sich die Wetterextreme in Brandenburg verstärken könnten. Dies schließt häufigere und intensivere Hitzewellen sowie veränderte Niederschlagsmuster ein. Die Region Brandenburg-Berlin wird als eine der am stärksten vom Klimawandel betroffenen Gebiete in Deutschland eingestuft.

2.3 Stand der Forschung zur Anpassung an den Klimawandel in Deutschland

Die Ressortförderungsinitiativen der Bundesministerien stützen sich auf drei Pfeiler zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels:

- Klimasystemforschung
- Klimafolgenforschung
- Anpassungsforschung

Dabei werden in der rein naturwissenschaftlichen *Klimasystemforschung* die Zusammenhänge zwischen den Teilsystemen des Erdsystems – Atmosphäre, Hydrosphäre (Ozeane und Wasserkreisläufe zwischen Atmosphäre und Ozean), Biosphäre (Pflanzen und Tiere) und Pedosphäre (Boden), Lithosphäre (Gestein) und Kryosphäre (Eis und Schnee) – sowie deren Wechselwirkungen mit biogeochemischen Kreisläufen, wie etwa dem Kohlenstoffkreislauf, untersucht. Durch die hohe Komplexität des Erdsystems steht die Klimasystemforschung auch heute noch am Anfang und viele ungeklärte Fragen bleiben offen. Forschungsarbeiten mit Klimamodellen entwickeln sich stetig weiter, um diese Lücken in Zukunft zu füllen und das Ausmaß der Klimaänderungen so konkret wie möglich voraussagen/abschätzen zu können.

Beispiele:

- Helmholtz-Gemeinschaft
- Max-Planck-Gesellschaft
- Leibnitz-Gemeinschaft
- Projekte unterstützt durch das Deutsche Klimaforschungsprogramm (DEKLIM)

Die interdisziplinär ausgerichtete *Klimaschutz- und Klimafolgenforschung* befasst sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Klimaänderungen und natürlichen Systemen sowie sozioökonomischen Systemen (menschliche Gesellschaft). Darauf basierend können Maßnahmen zur Anpassung an die Klimaveränderungen entwickelt werden. Andererseits dienen sie dem besseren Verständnis des menschlichen Einflusses auf das Klimasystem. Eine Vielzahl wissenschaftlicher Institute in Deutschland beschäftigen sich mit relevanten Fragestellungen, um die Grundlagen für robuste Aussagen für Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft treffen zu können. Dazu werden Szenarienanalysen, Modellierungen und Computersimulationen genutzt, aber auch Wirkmodelle sind zur Folgenabschätzung und der Ermittlung möglicher Anpassungsstrategien notwendig.

Beispiele:

- Projekte unterstützt durch das Deutsche Klimaforschungsprogramm (DE-KLIM)
- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK)
- Deutscher Wetterdienst (DWD)

Die *Vulnerabilitäts- und Anpassungsforschung* konzentriert sich auf Verletzlichkeiten unterschiedlicher gesellschaftlicher Funktionsbereiche und das Management der Klimafolgen für Mensch und Umwelt sowie wirtschaftliche und soziale Entwicklung. Dabei gilt es vor allem, die regionalen und sektoralen Auswirkungen der Klimaänderungen zu untersuchen, Wissenslücken zu erkennen sowie Strategien und technische Lösungen für Anpassungsmaßnahmen zu entwickeln.

Beispiele:

- Climate Service Center (GERICS) der Helmholtz-Gemeinschaft
- Fördermaßnahmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) → Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten (KLIMZUG)[18]; Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA),
- Schwerpunktbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels,[19]
- Beiträge aus der Ressortforschung → Die Studie „Vulnerabilität Deutschlands gegenüber dem Klimawandel"[20] vom Umweltbundesamt in Kooperation mit adelphi (2015) verfolgt einen sektoralen Ansatz und betrachtet die einzelnen Handlungsfelder der DAS, den Stand der Forschung im jeweiligen Bereich und benennt den weiteren Forschungsbedarf.
- Auftragsforschung nach wettbewerblichen Vergabeverfahren sowie zweckgebundene Zuwendungen im Rahmen von Förder- und Fachprogrammen [z.B.

[18] Vgl. KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten. URL: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/werkzeuge-der-anpassung/projektkatalog/klimzug-klimawandel-in-regionen-zukunftsfaehig (Zugriff am 17. Juli 2024).

[19] Vgl. Anpassung an den Klimawandel. URL: https://www.bmuv.de/themen/klimaanpassung/ueberblick-klimaanpassung (Zugriff am 17. Juli 2024).

[20] Vgl. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_24_2015_vulnerabilitaet_deutschlands_gegenueber_dem_klimawandel_1.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

Verbundprojekte wie „Klimaresilienz durch Handeln in der Stadt und Region“[21] und „Regionale Informationen zum Klimahandeln“[22] (RegIKlim)].

Da sich die Auswirkungen des Klimawandels vor allem regional zeigen, zählen die Kommunen zu den zentralen Akteuren zur Anpassung an den Klimawandel und müssen einen Großteil der Maßnahmen entwickeln und umsetzen. Vor allem über die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) und die DAS werden Kommunen durch den Bund seit 2011 bei der Erstellung von Anpassungskonzepten und der Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel durch einen Anpassungsmanager unterstützt. Im Vergleich zu den Fördermaßnahmen im Klimaschutz ist die kommunale Anpassung jedoch bisher ein nur gering wahrgenommenes Aktionsfeld. Im Zeitraum von 2011 bis 2017 wurden für 39 Kommunen Mittel zur Erarbeitung von Anpassungskonzepten bewilligt und die Umsetzung von zwei Teilkonzepten zur Anpassung gefördert.[23]

Seit 2012 werden im Rahmen des DAS-Programms „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Im Jahr 2019 kam es zur Unterbrechung der Fördermöglichkeiten, sodass eine Unterstützung der Erstellung von Klimaanpassungskonzepten und -managern über die Kommunalrichtlinie der NKI nicht mehr möglich war. Stattdessen wurde die Förderung von „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ seit dem 1. Januar 2019 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz durch den Projektträger Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH betreut.

Das Programm beinhaltet folgende Förderschwerpunkte:

A. Einstieg in das Kommunale Anpassungsmanagement:

- Förderschwerpunkt 1: Erstellung eines nachhaltigen Anpassungskonzepts (Erstvorhaben)
- Förderschwerpunkt 2: Umsetzungsvorhaben (Anschlussvorhaben)
- Förderschwerpunkt 3: Ausgewählte Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

[21] Vgl. Klimaresilienz durch Handeln in Stadt und Region. URL: https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/klimaresilienz_durch_handeln_in_stadt_und_region.php (Zugriff am 17. Juli 2024).

[22] Vgl. RegIKlim. URL: https://www.regiklim.de/DE/Home/home_node.html (Zugriff am 17. Juli 2024).

[23] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 252. URL: Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (umweltbundesamt.de) (Zugriff am 17. Juli 2024).

B. Innovative Modellprojekte für die Klimawandelanpassung (Wettbewerb)

- Erstellung eines Konzepts
- Umsetzung eines Konzepts

Dabei wurden bislang noch keine Anpassungskonzepte von kommunalen Unternehmen erstellt, jedoch hat der Bund für kommunale Leuchtturmprojekte insgesamt knapp 10 Mio. EUR bewilligt. In der repräsentativen Umfrage „Umweltbewusstsein in Deutschland“[24] werden seit 2012 Bürgerinnen und Bürger alle zwei Jahre im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und des Umweltbundesamtes zu ihrer Einschätzung befragt, ob sich ihre Kommune hinreichend mit dem Thema Anpassung auseinandergesetzt und ob sie in ausreichendem Umfang Vorsorgemaßnahmen ergriffen hat.

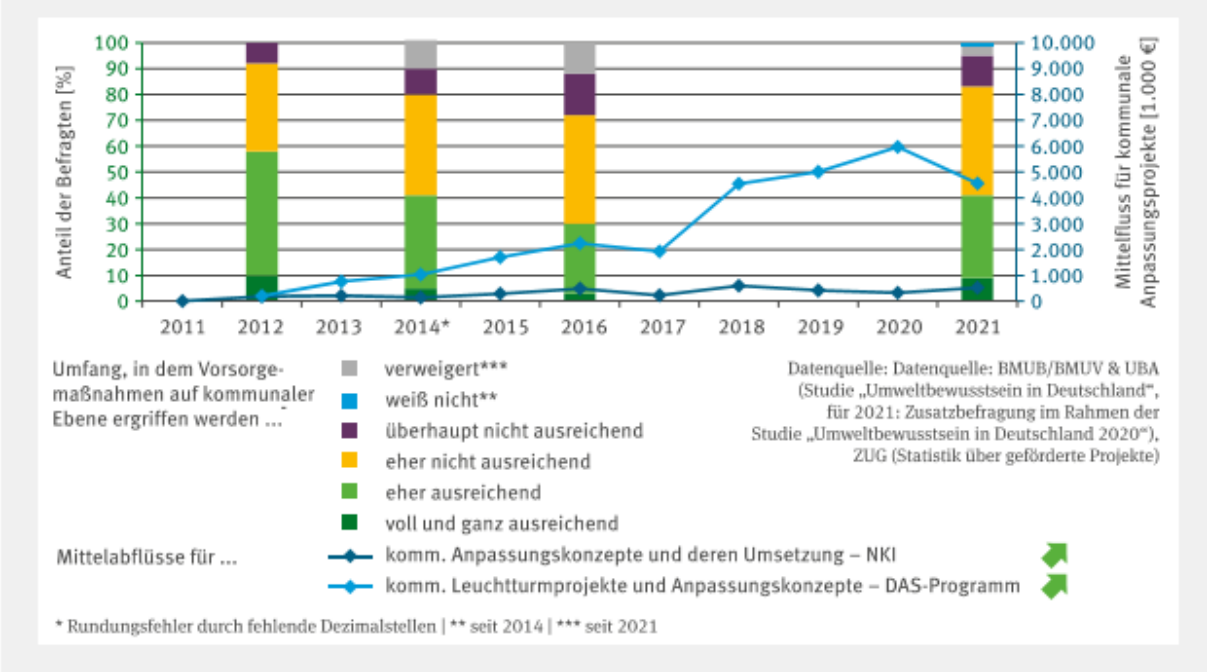


Abb. 15: Umweltbewusstsein und Mittelfluss für kommunale Anpassungsprojekte

Quelle: Umweltbundesamt (2023): Monitoringbericht 2023 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 338

In Abb. 15 wird deutlich, dass sich in der Befragung von 2012 noch 58 Prozent der Befragten positiv zur kommunalen Klimavorsorge äußerten. Seitdem geht die positive Einschätzung kontinuierlich zurück: 2014 waren 41 Prozent, 2016 nur noch

[24] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit/Umweltbundesamt (2019): Umweltbewusstsein in Deutschland 2018 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin/Dessau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/ubs2018_-_m_3.3_basisdatenbroschuere_barrierefrei-02_cps_bf.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

30 Prozent der Befragten von den kommunalen Vorsorgemaßnahmen positiv überzeugt und 2021 wurde wieder der Wert für das Jahr 2014 erreicht.[25]

Im Auftrag des Umweltbundesamtes hat das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) eine Umfrage zur „Wirkung der DAS für die Kommunen" durchgeführt. [26] Aufgrund der 249 Rückmeldungen aus ganz Deutschland zu den 70 Fragen der Umfrage konnten Rückschlüsse auf die Betroffenheit und Motivation der Kommunen, den Stand der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen und zur Bekanntheit, dem Nutzen und der Wirkung der DAS gezogen werden. Aus der Umfrage ging hervor, dass eine große Motivation zur Durchführung von Klimaanpassungsmaßnahmen die eigene Betroffenheit der Kommune durch Extremwetterereignisse ist. Auch die persönliche Überzeugung von Führungskräften, in der Klimaanpassung aktiv zu werden, war ein treibender Faktor. In Bezug auf eine politische Verankerung zur Klimaanpassung liegt laut der Umfrage bereits in 40 Prozent der befragten Kommunen ein politischer Beschluss zur Klimaanpassung vor oder ist in Arbeit und in 46 Prozent wurde eine verwaltungsinterne Bestandsaufnahme durchgeführt. Als zentrale Instrumente der Klimaanpassung wurden auf der kommunalen Ebene am häufigsten die Maßnahmen in der „Bauleitplanung" (53 Prozent) und zur Anpassung an „Extremniederschläge" (49 Prozent) von den Befragten ausgewählt. In selteneren Fällen wurden Maßnahmen zur „Vermeidung von Hitzebelastungen" in den kommunalen Klimaanpassungskonzepten und -instrumenten berücksichtigt. Die bereits umgesetzten Maßnahmen ließen sich dementsprechend auch hauptsächlich den Handlungsfeldern Bauwesen (65 Prozent), Wasserwirtschaft (65 Prozent) und Raum-, Regional- und Bauleitplanung sowie Bevölkerungsschutz (48 Prozent) zuordnen. 74 Prozent der antwortenden Kommunen haben bereits Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umgesetzt bzw. geplant. Die am häufigsten umgesetzten bzw. geplanten Maßnahmen sind in Abb. 16 aus der Umfrage des Difu dargestellt. Als starkes Hindernis in der Vorbereitung und Umsetzung der kommunalen Klimaanpassung wurden die zu knappen Ressourcen genannt. Des Weiteren wurden unzureichende Erfahrungen mit künftigen Klimaänderungen, eine unzureichende Datengrundlage als auch mangelnde Akzeptanz des Themas

[25] Vgl. Umweltbundesamt (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel – Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau, S. 253. URL: Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (umweltbundesamt.de) (Zugriff am 17. Juli 2024).

[26] Vgl. Hasse, Jens/Willen, Luise (2019): Umfrage Wirkung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) für die Kommunen, Climate Change 01/2019. Dessau: Umweltbundesamt, URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-01-21_cc_01-2019_umfrage-das.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

in der Bevölkerung, Wirtschaft, Politik und den Verwaltungen als Barrieren bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen angegeben.

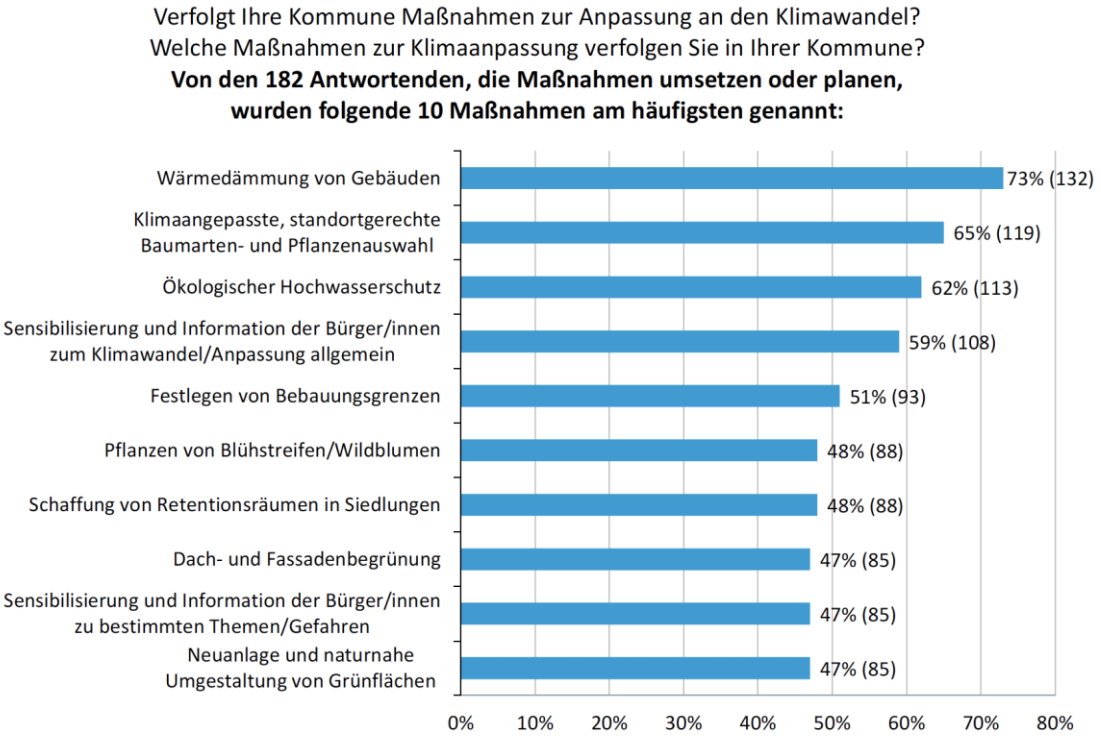


Abb. 16: Am häufigsten genannte umgesetzte oder geplante Klimaanpassungsmaßnahmen

Quelle: Hasse, Jens/Willen, Luise (2019): Umfrage Wirkung der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS) für die Kommunen, Climate Change 01/2019. Dessau: Umweltbundesamt, S. 56

Durch den Klimawandel wird die menschliche Gesundheit auf unterschiedlichste Weise beeinflusst. Die im Folgenden dargestellten Aspekte zeigen, welche erforderlichen präventiven Maßnahmen im Gesundheitsschutz getroffen werden müssen, um die sich abzeichnenden Risiken für die behinderten und älteren Menschen sowie Mitarbeitenden in der Lafim-Diakonie zu verhindern.

2.4 Klimawandel und menschliche Gesundheit

2.4.1 Hitzebelastungen

Der Klimawandel bringt vermehrt auftretende, gesundheitlich belastende Hitzeereignisse mit sich. Seit 2005 gibt es ein, durch den DWD eingerichtetes, Hitzewarnsystem. Mit Hilfe des Hitzewarnsystems warnt der Deutsche Wetterdienst vor gesundheitlich belastenden Hitzewellen. Steht eine Hitzewelle akut bevor, werden für den aktuellen und den Folgetag amtliche Hitzewarnungen herausgegeben. Bei der

Herausgabe der Warnungen werden verschiedene Kriterien berücksichtigt, u.a. die Belastung am Tag und in der Nacht. Die zeitliche Entwicklung am Wohnort, zusammengefasst für die kommenden acht Tage, lässt sich im Landkreis-Überblick ablesen.

Für Brandenburg zeigt sich bei der mittleren Anzahl der Sommertage, heißen Tage und Tropennächte für die Jahrzehnte 1971 bis 1980, 1981 bis 1990, 1991 bis 2000, 2001 bis 2010 und 2011 bis 2020 folgende Entwicklung:

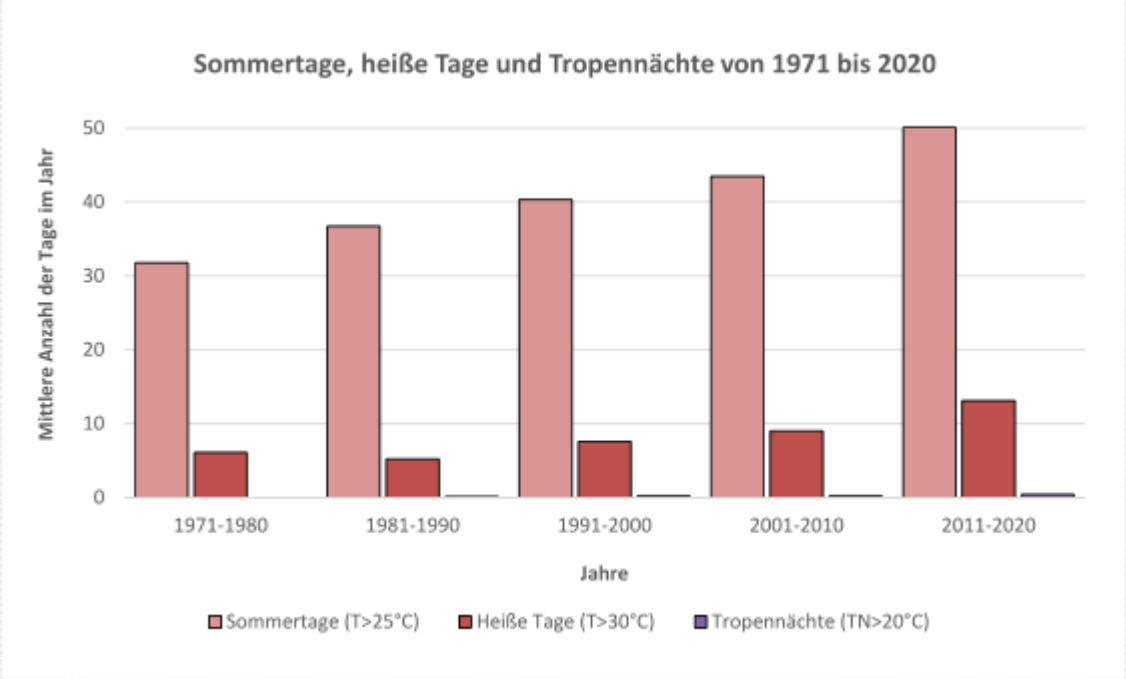


Abb. 17: Mittlere Anzahl der Sommertage (maximale Temperatur > 25 Grad Celsius), der heißen Tage (maximale Temperatur > 30 Grad Celsius) und der Tropennächte (minimale Temperatur > 20 Grad Celsius) in Brandenburg von 1971 bis 2020 in Dekaden

Quelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (2021): Klimawandelmonitoring im Land Brandenburg – Aktualisierungsbericht. Fachbeiträge des LfU, Heft Nr. 160. Potsdam, S. 96.

Als Sommertag wird ein Tag bezeichnet, an dem die Tageshöchsttemperatur 25°C überschreitet. An einem heißen Tag steigt die Tageshöchsttemperatur auf über 30°C. Tropennächte sind Tage (beziehungsweise Nächte), an denen die Temperatur nicht unter 20°C sinkt.

Klimamodelle berechnen eine mögliche Verdoppelung der Anzahl heißer Tage im Zeitraum von 2021 bis 2050 im Vergleich zum Zeitraum 1971 bis 2000.

2.4.2 Überträger von Krankheitserregern

In warmen Regionen der Erde ist eine Vielzahl gefährlicher Krankheiten, wie Malaria oder Dengue, weit verbreitet. Die durch den Klimawandel begünstigten Umstände für solche Krankheitserreger und ihre Übertragungsvektoren, lassen befürchten, dass eine Ausbreitung gefährlicher Infektionskrankheiten immer wahrscheinlicher wird. Die Asiatische Tigermücke beispielsweise wurde, seit ihrem erstmaligen Nachweis in Deutschland 2007, an mehreren Standorten auch in Baden-Württemberg entdeckt. Zunächst waren es kleinere, 2015 dann größere brütende Populationen, 2016 wurde die erste Überwinterung der Mücke nachgewiesen. Begünstigt durch ihr warmes Klima gilt die Rheinebene als Einfallstor für wärmeliebende Arten, vor allem am Oberrhein hat die Fangrate zugenommen. Über die Autobahnen gelangen die Tigermücken in für sie günstige Brutgebiete, bereits mit kleinen Regenwasseransammlungen, und somit zivilisationsnah, können sie ihre Eier ablegen. Zusätzlich zu den Stechmücken dehnen sich auch die Zeckenvorkommen immer weiter aus, wodurch die Gefährdung durch Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) steigt.

2.4.3 Ambrosiavorkommen

Das Beifußblättrige Traubenkraut, auch Ambrosia, ist eine hochallergene Pflanze, deren Bestände seit den 1990er Jahren stetig zunehmen. Es wächst vornehmlich an Straßen- und Wegrändern, auf Äckern, Kompostplätzen sowie in Gärten. In warmen Jahren, also begünstigt durch den Klimawandel, erreicht die einjährige Pflanze die erforderliche Samenreife. Die Samen können dann mehrere Jahre, sogar Jahrzehnte überdauern. Typisch für die Sensibilisierung für Ambrosia ist eine lange Zeitdauer von 10-20 Jahren, die eine allergische Reaktion im Sommer bis Spätherbst zur Folge hat. Es ist im Vergleich mit Norditalien, was dem erwarteten Klima hier entspricht, zu erwarten, dass circa 90 Prozent der Pollenallergiker allergisch reagieren, 40 Prozent davon mit Asthma. In Baden-Württemberg gibt es bisher noch eher kleine und unbeständige Vorkommen, aber auch Großvorkommen mit mehr als 100.000 Exemplaren. Seit 2006 sind beispielsweise die Kleinvorkommen von etwa 30 auf über 500 gestiegen.[27]

[27] Zur Bedeutung in Brandenburg vgl. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (2021): Klimawandelmonitoring im Land Brandenburg – Aktualisierungsbericht. Fachbeiträge des LfU, Heft Nr. 160. Potsdam, S. 106f. URL: Klimawandelmonitoring im Land Brandenburg - Aktualisierungsbericht (Zugriff am 17. Juli 2024).

2.5 Klimawandel und Auswirkungen auf Gebäude

2.5.1 Gebäudeschäden durch Sturm und Hagel

Extreme Wetterereignisse wie Sturm oder Hagel sorgen für hohe Schäden an Gebäuden sowie Infrastruktur und werden durch den Klimawandel in Zukunft häufiger und heftiger auftreten. Diese Entwicklung schlägt sich in den Zahlen der Wohngebäudeversicherungen nieder. Einzelne extreme Stürme oder Hagelereignisse, wie Stürme um die Jahrtausendwende, schwere Hagelereignisse 2006, denen viele Solaranlagen zum Opfer fielen, oder Sturm Andreas im Jahr 2013, sind gut in der Statistik über Schadenshäufigkeit und Schadensersatz auszumachen. Die Abdeckung der Wohngebäudeversicherungen in Brandenburg liegt zwar bei nahezu 100 Prozent, trotzdem sollten ergänzend dazu von der Lafim Diakonie auch bauliche Maßnahmen durchgeführt werden, um Schäden vorzubeugen.

2.5.2 Elementarschäden an Gebäuden

Neben Sturm und Hagel gibt es zahlreiche weitere wetterbedingte Gefahrenquellen, die zu hohen Schäden an den Gebäuden der Lafim-Diakonie führen können. Es ist zu erwarten, dass gerade Starkregen und Hochwasser häufiger und stärker auftreten, Erdrutsche und -senkungen sowie hohe Schneelasten im Winter sind weitere Gefahrenquellen. Auswirkungen dieser Ereignisse sind, trotz eventueller baulicher Anpassungen, möglich. Auch hier gilt, Vorsorgemaßnahmen hinsichtlich Starkregen und Hochwassergefahren sollten von der Lafim-Diakonie zur Schadensbegrenzung und -verhinderung getroffen werden.

2.5.3 Wärmebelastung in Städten

Städte sind durch dichte Bebauung und Versiegelungen besonders durch die Klimaerwärmung von Hitze betroffen. Im Vergleich der Zahlen von heißen Tagen und Tropennächten wird deutlich, dass erstere stetig zugenommen haben. Gerade Hitzesommer wie es sie 2003, 2015, 2018, 2022 und 2023 gab, führen zu einer hohen Belastung behinderter und alter Menschen sowie der Mitarbeitenden der Lafim-Diakonie. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, sind Anpassungsmaßnahmen nötig, beispielsweise durch Begrünung und Wasserspeicherung.

3 Die Lafim-Diakonie stellt sich vor

Die Lafim-Diakonie ist im Land Brandenburg eine der größten Altenhilfeeinrichtungen und in den westlichen Landkreisen Havelland, Potsdam-Mittelmark und Brandenburg an der Havel ein großer Träger von Einrichtungen der Teilhabe sowie der Jugend- und Familienhilfe.

Das individuelle und bedarfsgerechte Angebot für Menschen im Alter umfasst

- Pflegeberatung
- Service-Wohnen
- Sozialstationen
- Tagespflege
- Evangelische Seniorenzentren
- Urlaubs-/ Verhinderungspflege
- Kurzzeitpflege
- Vollstationäre Pflege

Daneben bietet die Lafim-Diakonie seit 1953 Betreuungs-, Assistenz- und Dienstleistungen für Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen an. Zu ihnen gehören

- Produktion und Dienstleistungen
- Lebensbegleitung und Wohnen
- Arbeit und Rehabilitation
- Berufsbildungsbereich (BBB)
- Förderung und Beschäftigung
- Beratung
- Eigenprodukte

Im Rahmen ihres Angebots der Familienhilfe unterstützt die Lafim-Diakonie außerdem Familien bei der Förderung und Entwicklung ihres Kindes, bei Schwierigkeiten in der Erziehung und Versorgung oder auch dabei, Familie und Beruf besser in Einklang zu bringen. Die Lafim-Diakonie unterhält hierzu Kindertagesstätten und Hortplätze.

Bereits 1882 wurde die Vorgängerorganisation auf kaiserliche Order unter dem Namen Provinzialausschuss für Innere Mission (PAFIM) als Dachverein gegründet. Daraus entwickelte sich die heutige Lafim-Diakonie, der es durch den Wandel der Zeiten und Systeme gelungen ist, zu einem modernen diakonischen Unternehmen zu werden

Der Auftrag war und ist es, die diakonische Arbeit und die tätige Nächstenliebe in den Diensten

- für junge Menschen und Familien,
- für Menschen im Alter und
- zur Teilhabe

auf Dauer sicherzustellen und fachlich weiterzuentwickeln.

Die Lafim-Diakonie ist ein rechtlich selbstständiges Werk der Evangelischen Kirche Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz (EKBO) gemäß ihrer Grundordnung und ist Mitglied des Diakonischen Werkes Berlin-Brandenburg-schlesische Oberlausitz e. V. (DWBO) und dadurch der Diakonie Deutschland, als dem evangelischen Spitzenverband der freien Wohlfahrtspflege, angeschlossen.

Die Lafim-Diakonie ist einer der größten diakonischen Arbeitgeber im Land Brandenburg. Der von Gott geschaffene Mensch mit seinen Bedürfnissen steht für die Lafim-Diakonie im Mittelpunkt.

Die Lafim-Diakonie ist mit Ausnahme einer stationären Pflegeeinrichtung, die sich in Sachsen-Anhalt befindet, im gesamten Land Brandenburg vertreten – insgesamt in 32 Städten und Gemeinden. Zur Unterstützung dieser sozialen Arbeitsbereiche werden folgende Infrastrukturleistungen im Konzern vorgehalten:

- Catering-, Service- und Reinigungsdienstleistungen sowie Fahrdienste,
- Hotel- und Restaurationsbetrieb (bis 28.02.2023),
- Immobilienmanagement,
- Verwaltungsdienstleistungen und
- IT-Dienstleistungen.

Zum 31. Dezember 2022 waren konzernweit über alle Gesellschaften und Geschäftsbereiche hinweg 3.165 Mitarbeitende inkl. Freiwilligendienstler und Ehrenamtliche in der Lafim-Diakonie tätig.

Weil das Hilfeangebot den behinderten und älteren Menschen sowie Familien möglichst wohnortnah angeboten werden soll, untergliedert sich die Lafim-Diakonie in mehrere räumlich getrennte Standorte.

4 Risiken und Chancen des Klimawandels für die Lafim-Diakonie und die vier ausgewählten Einrichtungen

4.1 Evangelisches Seniorenzentrum (ESZ) „An der Berste" in Luckau

4.1.1 Beschreibung des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau

a) Gebäudesituation, Bewohner und Mitarbeiter

Die Gebäude befinden sich seit 1996 im Besitz der Lafim-Diakonie; in den zurückliegenden knapp drei Jahrzehnten wurden keine Dämmmaßnahmen/Sanierungen vorgenommen (demensprechend schlecht ist die Dämmung). Dreifach-verglaste Fenster sind vorhanden (einige müssen ausgetauscht werden, da es durch die intensive Nutzung Schäden an den Rahmen gibt). Teilweise sind die Fenster mit Rollläden/Markisen ausgestattet. Neben dem Hauptgebäude gibt es zusätzlich drei weitere Gebäude für betreutes Wohnen. Diese vier Gebäude bieten Platz für ca. 80 Bewohner und zwölf Tagesgäste. Im Durchschnitt befinden sich die Bewohner ca. 13 Monate in der stationären Pflege.

Evangelisches Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau

Besonders heiß werden im Sommer die Umkleideräume der Mitarbeitenden, die sich im obersten Geschoss des Hauptgebäudes unter dem Dach befinden. Der Dachboden ist zum großen Teil nicht ausgebaut – nur der Festsaal und die Umkleideräume befinden sich auf dieser Ebene. Des Weiteren ist die Küche besonders anfällig für Hitze.

Das Hauptgebäude ist unterkellert. Dort befinden sich unter anderem Lagerräume, Heizungsraum, Wäscherei, Maschinenraum. In der Vergangenheit gab es hier Probleme bei Starkregenereignissen.

Die Pflegekräfte lüften die Räume morgens und abends (Stoßlüften). Ein Querlüften wäre theoretisch morgens möglich, ist aber stark vom Nutzerverhalten der Bewohner abhängig.

Hauptproblem der Einrichtung ist die große Hitze im Sommer, insbesondere Medikamente müssen zunehmend gekühlt gelagert werden.

b) Heizung, Wasser, Außengelände

Als Heizsystem ist eine Ein-Rohr-Heizung vorhanden. Der Einbau von zwei Luftwärmepumpen mit ca. 300 kW ist geplant. Eine PV-Anlage (84 kW) ist in Planung.

Wasserspeicher/Zisternen sind nicht vorhanden, allerdings gibt es einen Brunnen, der bisher im Sommer ausreichend Wasser zur Bewässerung der Grünflächen geliefert hat. Probleme mit dem Grundwasserstand gibt es bisher keine.

Es gibt viel Buschwerk, das jedoch nicht viel Schatten spendet, stattdessen wäre eine Bepflanzung mit Bäumen denkbar. Auch eine Fassadenbegrünung könnte erwogen werden. Sie ist mit einem 30 cm bis 1m Abstand vom Gebäude möglich. Die Einrichtung hat kleine Flachdachanteile, die sich für eine Begrünung eignen würden.

4.1.2 Heizenergieverbrauch

Das Evangelische Seniorenzentrum wird mit Erdgas beheizt. Der Heizenergieverbrauch hat sich seit 2020 kontinuierlich nach unten entwickelt. Waren es 2017 noch 542,3 MWh, so stieg der Verbrauch bis 2020 auf 810,5 MWh, um danach stetig zurückzugehen.

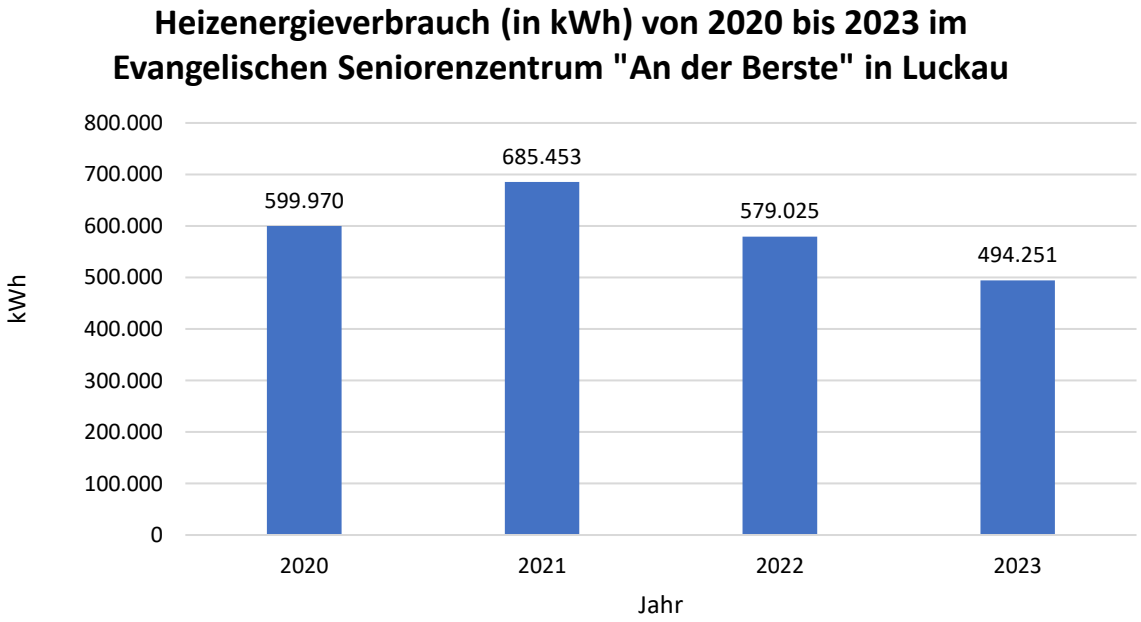


Abb. 18: Heizenergieverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau von 2020 bis 2023

4.1.3 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch lag im Seniorenzentrum im Schnitt bei 179,6 MWh in den zurückliegenden sechs Jahren. 2022 war verglichen mit dem Vorjahr ein Rückgang von 6,8 Prozent zu verzeichnen.

Stromverbrauch im Seniorenzentrum in Luckau ergibt sich in folgenden Bereichen:

- Küche: Konvektomat, Herd, Wärmewagen, Spülmaschine
- Wäscherei: Trockner, Waschmaschine
- Wärmeversorgung: Heizkessel, Wärmeverteilstationen, Rohrleitungsnetz
- Lüftungsanlagen: Ventilatoren, Wärmetauscher, Filter
- Beleuchtung: Leuchtkörper (Leuchten), Leuchtmittel, Vorschaltgeräte
- Kälteanlagen: Kompressoren, Kühler, Kältemittelrohrleitungen
- Bewohnerzimmer: Fernseher, Telefon

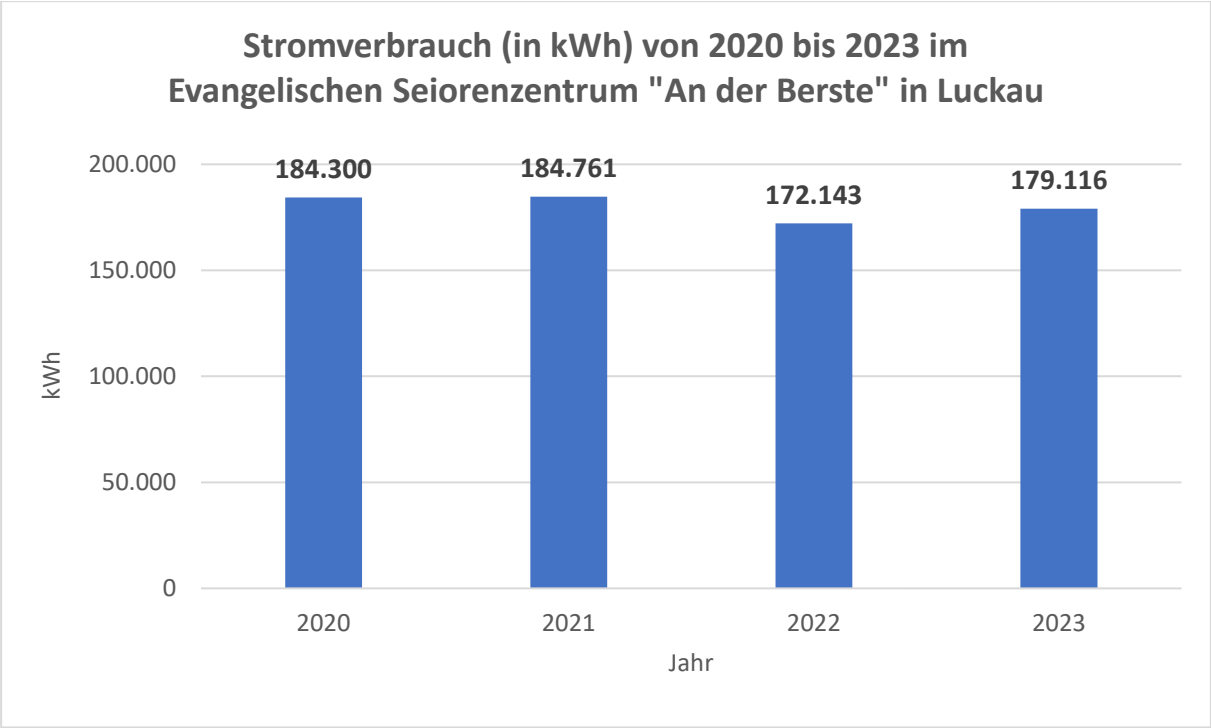


Abb. 19: Stromverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums „An der Berste" in Luckau von 2020 bis 2023

4.1.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger

Zur Untersuchung und Auswertung der Temperaturwerte wurden zwei Datenlogger im Gebäudeinneren angebracht. Die hierdurch gewonnenen Daten sollen Rückschlüsse zum Nutzerverhalten und Gebäudezustand geben.

Datenlogger 3 wurde in einem Schlafraum an der Westseite angebracht. Datenlogger 4 wurde im Neubau an der Ostseite angebracht, ebenfalls in einem Schlafraum.

Die Auswertung wurde für den Messzeitraum vom 03.09.2023 bis zum 18.10.2023 vorgenommen (Abb. 20). Der 25°C-Wert ist als Orientierung gelb hervorgehoben, weil vor allem ältere Menschen unter hohen Temperaturen gesundheitlichen Risiken ausgesetzt sind. Die blauen vertikalen Markierungen zeigen die vorgenommenen Tagesauswertungen am Beginn und Ende des Messzeitraumes.

Die Verlaufskurven in Abb. 20 und Abb. 22 zeigen, dass selbst im September 2023 an einigen Tagen im Messzeitraum die Temperatur in den Räumen stark ansteigt. Für die Sommermonate Juli und August liegen keine Werte vor, obwohl zu vermuten ist, dass die Raumtemperatur in vielen Nächten nicht unter 25°C gefallen sein dürfte. Problematisch ist die fehlende Nachtauskühlung zu bewerten. Die Hitze bleibt in der Nacht und den frühen Morgenstunden in den Räumen, hierdurch steigt

die Raumtemperatur in den Folgetagen immer weiter an. Die Klimadaten für Juli/ August 2023 (Abb. 21) unterstreichen die Vermutungen, denn in dieser Zeit lagen die Tagestemperaturen in Luckau oftmals über oder knapp unter 30°C, sodass es nachts kaum zu einer signifikanten Auskühlung gekommen sein dürfte.

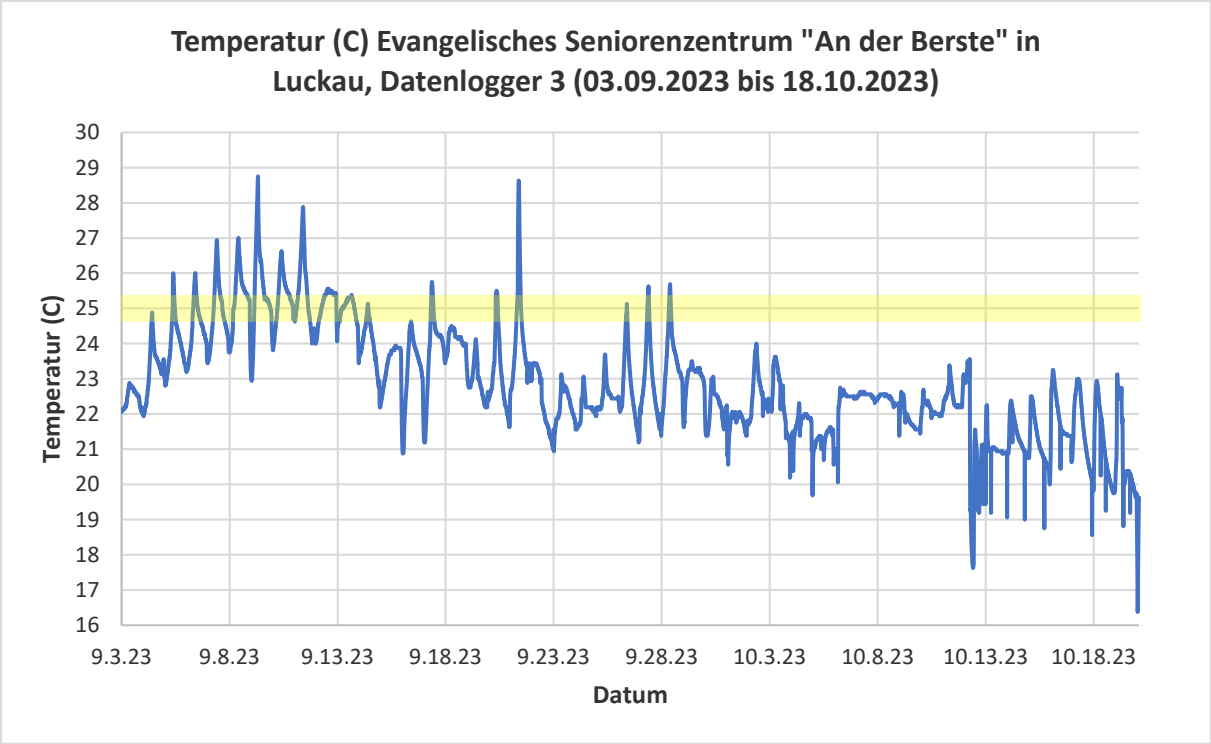


Abb. 20: Temperaturverlauf im Evangelischen Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau vom 03.09.2023 bis 18.10.2023

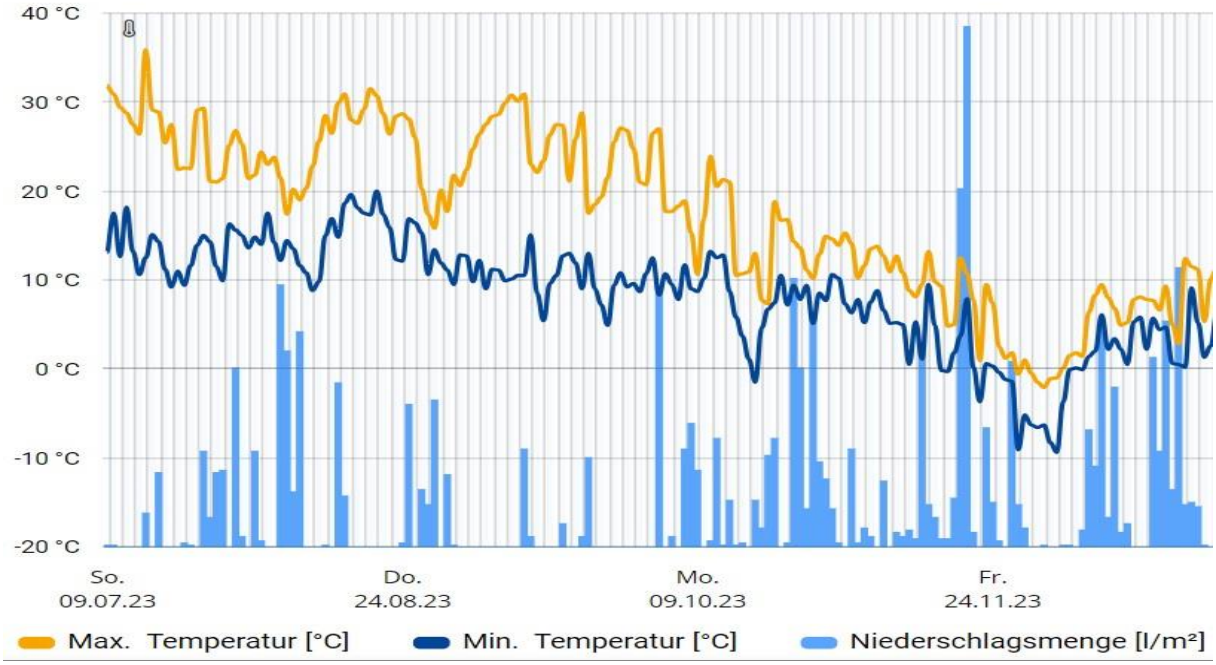


Abb. 21: Klimadaten für Luckau von Juli bis November 2023 (Quelle: www.wetter.com)

Hervorzuheben ist, dass die Temperatur auf der Westseite im Verhältnis zur Ostseite stärker ansteigt. Eine mögliche Ursache hierfür sind eine unzureichende Dämmung des Daches, ein fehlender außenliegender Sonnenschutz und eine ausbleibende Lüftung in den kühlen Nacht- und Morgenstunden. Die sprunghafte Temperaturabsenkung im Raum auf der Ostseite (Abb. 22) ist wahrscheinlich auf das Öffnen eines Fensters zur Lüftung zurückzuführen. Dies verdeutlicht, dass diese einfache Maßnahme die Hitzeproblematik zumindest entschärfen kann.

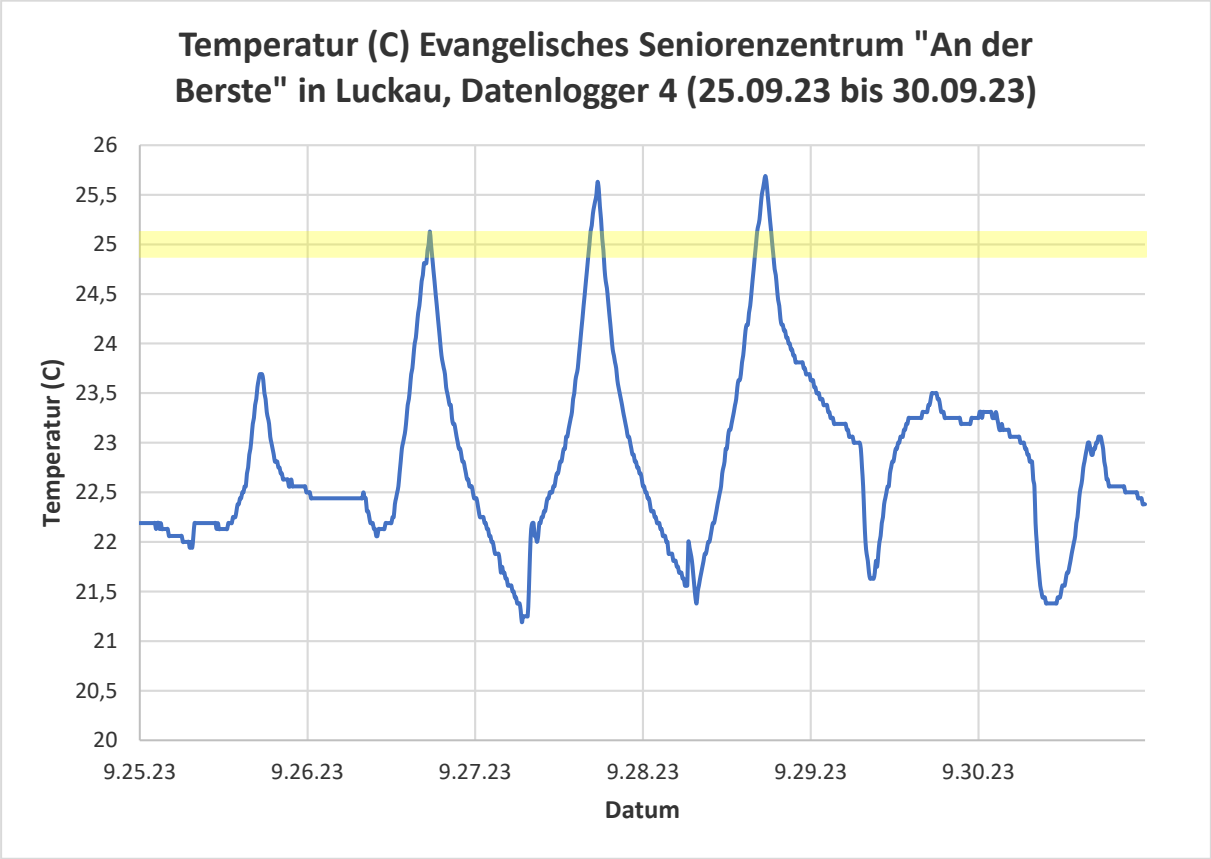


Abb. 22: Temperaturverlauf im Evangelischen Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau vom 25.09.2023 bis 30.09.2023

4.2 Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee

4.2.1 Beschreibung von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee

a) Gebäudesituation, Mitarbeitende

In Fliedners Hygienewäscherei wird die Wäsche für alle Einrichtungen der Lafim-Diakonie für Menschen im Alter (außer Frankfurt/Oder) gewaschen. Die Dienstleistung kann auch von externen Kunden in Anspruch genommen werden.

Das Gebäude der Wäscherei ist eine Wellblech-Konstruktion mit Dämmwolle. Die Fensterfronten haben Jalousien. In der Wäscherei gibt es verschiedene Dampfgeräte und eine Dampfkesselanlage, die eine enorme Abwärme liefern. Im Sommer werden deshalb tagsüber Temperaturen zwischen 36°C und 38°C erreicht. Die Deckenhöhe ist sehr niedrig, weswegen sich auch hier die Wärme staut. Da es sich um eine Hygienewäscherei handelt, dürfen als Folge der Hygienevorgaben auch im Sommer die Fenster und Türen nicht offenstehen.

Die Mitarbeitenden mit Beeinträchtigung können neben der Wäscherei auch in verschiedenen Werkstätten arbeiten. Sie wohnen teilweise in stationären Einrichtungen, im betreuten Wohnen oder bei der eigenen Familie. Ein Shuttle Service regelt die An- und Abreise zur Arbeit. Die Arbeitszeiten sind je nach Schicht montags bis donnerstags von 6:00 bzw. 7:00 bis 15:00 Uhr und freitags bis 13:45 Uhr. Pro Tag werden ca. vier Tonnen Wäsche gereinigt.

Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee

b) Heizung, Wasser, Außengelände

Es gibt eine Zentralheizung mit zwei Brennwertkesseln (Baujahr 2000, Brenner 2016 ausgetauscht). Diese wird mit Erdgas betrieben. Beheizt werden die Räume mit Wandheizkörpern. Zur Kühlung werden Deckenventilatoren eingesetzt.

Eine PV-Anlage mit 130 kW Peak (Aufdachlösung) ist geplant und beauftragt.

Während des Rundgangs wurden Nutzungsmöglichkeiten der Abwärme angesprochen, der Betrieb eines Gewächshauses integriert in das Betreuungskonzept, die Beheizung des nahe gelegenen Möbelhauses/Hallenbades, Möglichkeiten des Betriebs einer Klimaanlage (umgekehrtes Kühlschrankprinzip). Die Dachbegrünung wäre auf einem kleinen Teil des Daches denkbar.

Bisher sind keine Probleme mit Überflutungen aufgetreten und gegen Starkregen ist ein ausreichender Schutz vorhanden.

4.2.2 Heizenergieverbrauch

Die Gebäudeheizung wird mit Gas betrieben. Der Energieverbrauch der letzten sieben Jahre sieht folgendermaßen aus:

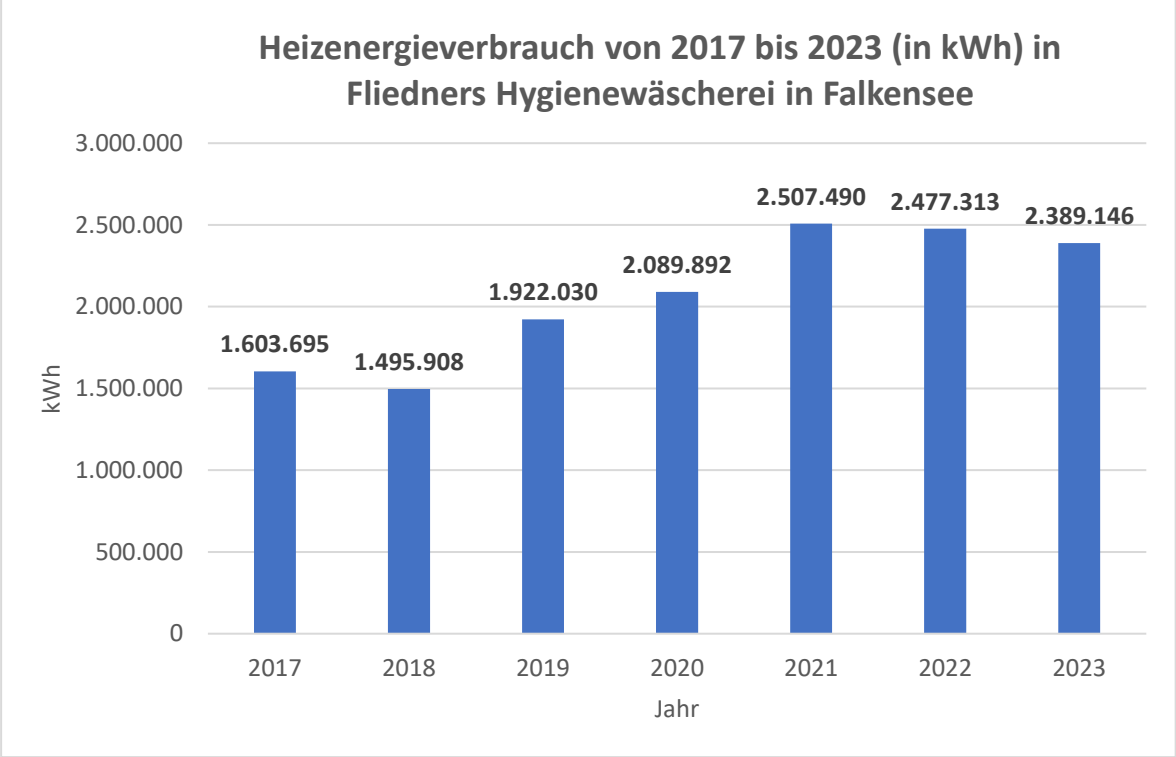


Abb. 23: Heizenergieverbrauch von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee von 2017 bis 2023

Ab 2017 zeigt sich ein steigender Heizenergieverbrauch, der bis 2021 fortbesteht (Abb. 23). In diesen fünf Jahren ist der Heizenergieverbrauch um 56,4 Prozent gestiegen. Dies könnte auf erweiterte Betriebskapazitäten oder eine Zunahme der Produktion hinweisen. 2022 und 2023 ist dann ein marginaler Rückgang des Verbrauchs zu erkennen.

4.2.3 Stromverbrauch

Abb. 24 stellt den Stromverbrauch der Hygienewäscherei Falkensee von 2017 bis 2023 dar. In den zurückliegenden sieben Jahren gab es einen konstanten Verbrauch von durchschnittlich 227,4 MWh mit geringfügigen Schwankungen.

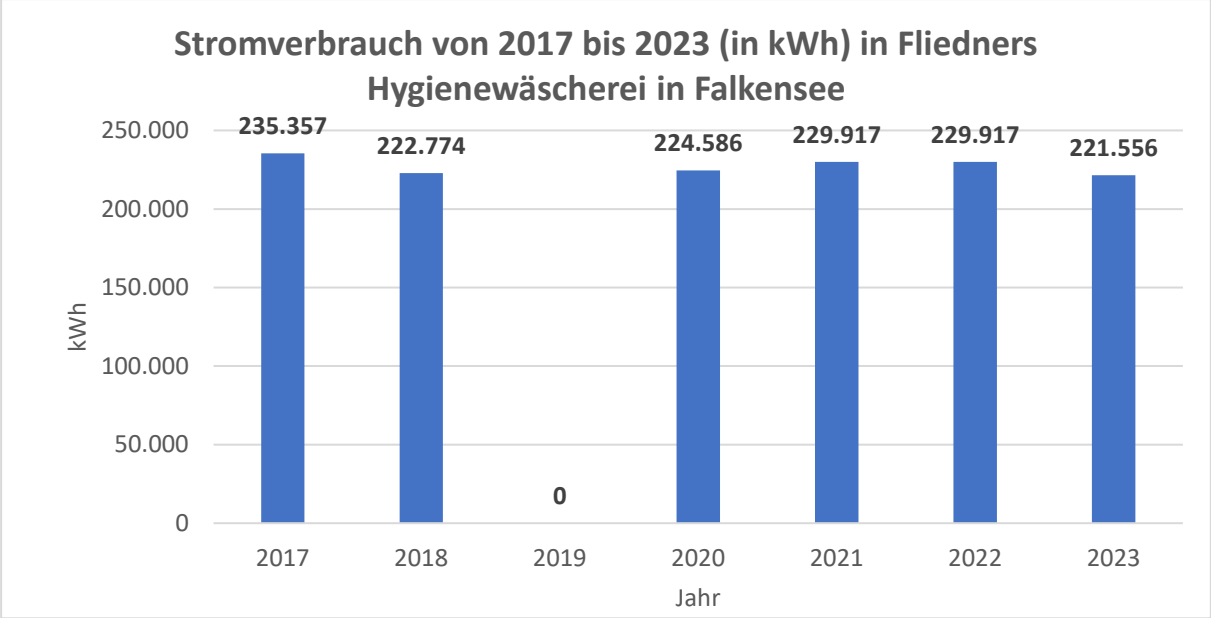


Abb. 24: Stromverbrauch von Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee von 2017 bis 2023

4.2.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger

Die Datenlogger in Fliedners Hygienewäscherei konnten leider nicht ausgewertet werden. Dafür lassen sich aber die Klimadaten für Falkensee heranziehen, dort zeigen sich für die Monate Juli bis September 2023 immer wieder Tagestemperaturen jenseits der 25°C-Grenze (Abb. 25).

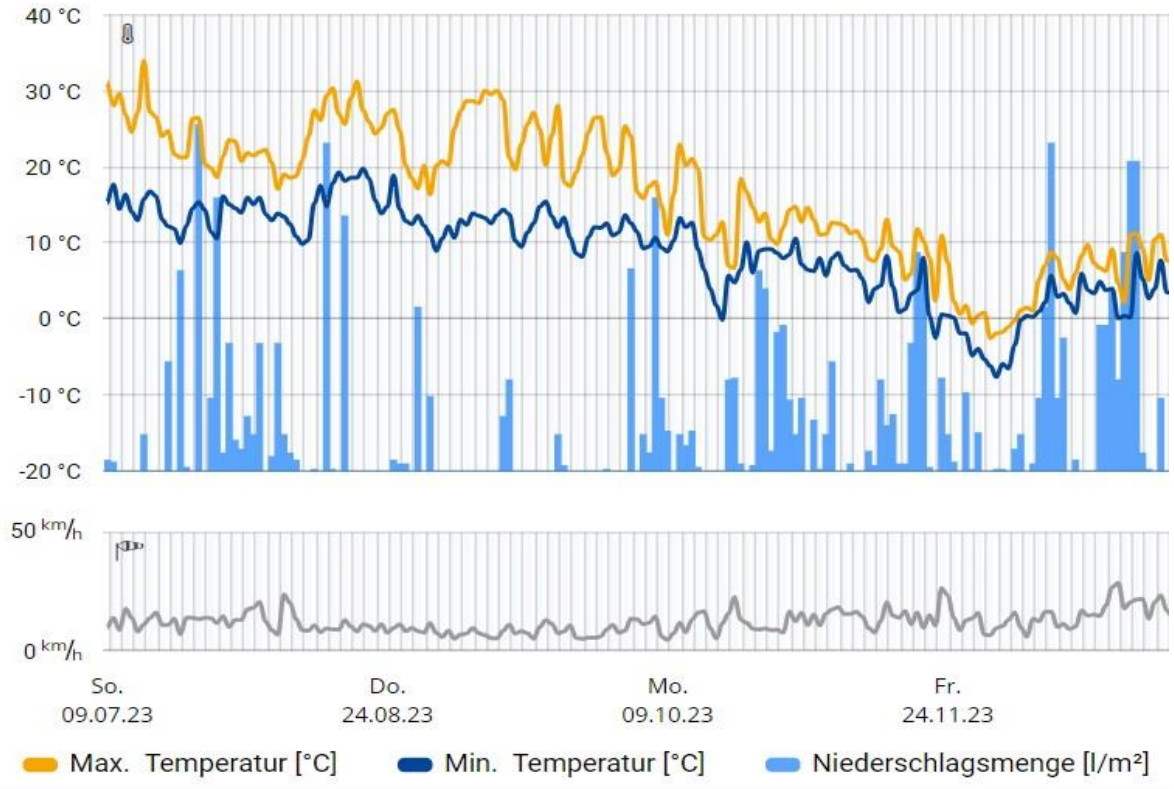


Abb. 25: Klimadaten für Falkensee von Juli bis November 2023 (Quelle: www.wetter.com)

4.3 Evangelisches Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg

4.3.1 Beschreibung des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg

a) Gebäudesituation, Mitarbeitende

Das Evangelische Seniorenzentrum Friedrich Weissler verfügt über 49 vollstationäre Pflegeplätze und zwei Kurzzeitpflegeplätze. Das Seniorenzentrum liegt am nördlichen Stadtrand von Oranienburg an der B 96. Ein besonderes Farb- und Namenskonzept im Inneren bietet die Orientierung und der parkähnliche große Garten lädt zum Verweilen oder zu Spaziergängen ein. Es finden wöchentlich Andachten und Gottesdienste statt.

Evangelisches Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg

Möglichkeiten der Verschattung und Gestaltung des Gartens und Beregnungsanlagen sind denkbar/erwünscht, Sonnenschutz ist an verschiedenen Stellen möglich/notwendig. Insbesondere der obere Wohnbereich (WB2) und die Tagespflege werden im Sommer besonders heiß. Teilweise sind außen liegende Jalousien vorhanden (im Neubau) – im Altbau gibt es keine Jalousien. Die Hitze ist in dieser Einrichtung kein Problem für die Bewohner, aber eine starke Belastung für die Mitarbeitenden.

Die Schwesternzimmer sind klimatisiert. Dort werden auch die Medikamente gelagert. Es gibt keine Belüftungsanlagen. Stationär gibt es 51 Plätze, zusätzlich 15 Wohnungen (9 Ein- und 6 Zwei-Raum-Wohnungen zw. 34 und 52 m^2 → ohne Jalousien) sowie 15 Tagespflegeplätze.

b) Heizung, Wasser, Außengelände

Eine hybride Luftwärmepumpe mit zwei Gas-Thermen ist in Planung, genauso wie eine PV-Anlage. Des Weiteren sollen sieben Ladepunkte für E-Mobile zur Eigennutzung eingerichtet werden. Die obere Geschossdecke ist gedämmt (Kaltdach).

Große Feuerwehraufstellflächen müssen vorgehalten werden und können daher auch nicht bepflanzt werden. Der Altbau des Gebäudes ist unterkellert, der Neubau nur teilunterkellert.

Der Wintergarten mit Glasdach wird sehr heiß im Sommer, kann aber durch eine Markise verschattet werden. Wegen spröder Dichtungen muss der Wintergarten jedoch saniert werden. Eine Fassadenbegrünung/Ständerwerk ist denkbar. Auch können im Außenbereich noch weitere Bäume/Sträucher gepflanzt werden. Ein Demenzgarten ist derzeit in Planung.

4.3.2 Heizenergieverbrauch

Geheizt wird mit Gas. Aus dem Heizenergieverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler lässt sich für das Jahr 2023 ein signifikanter Rückgang ablesen. Ausgehend von einem Verbrauch in 2021 mit 625,2 MWh gab es zunächst einen Anstieg in 2022. Danach kam es 2023 zu dem bereits beschriebenen Minderverbrauch von mehr als 80 MWh (Abb. 26).

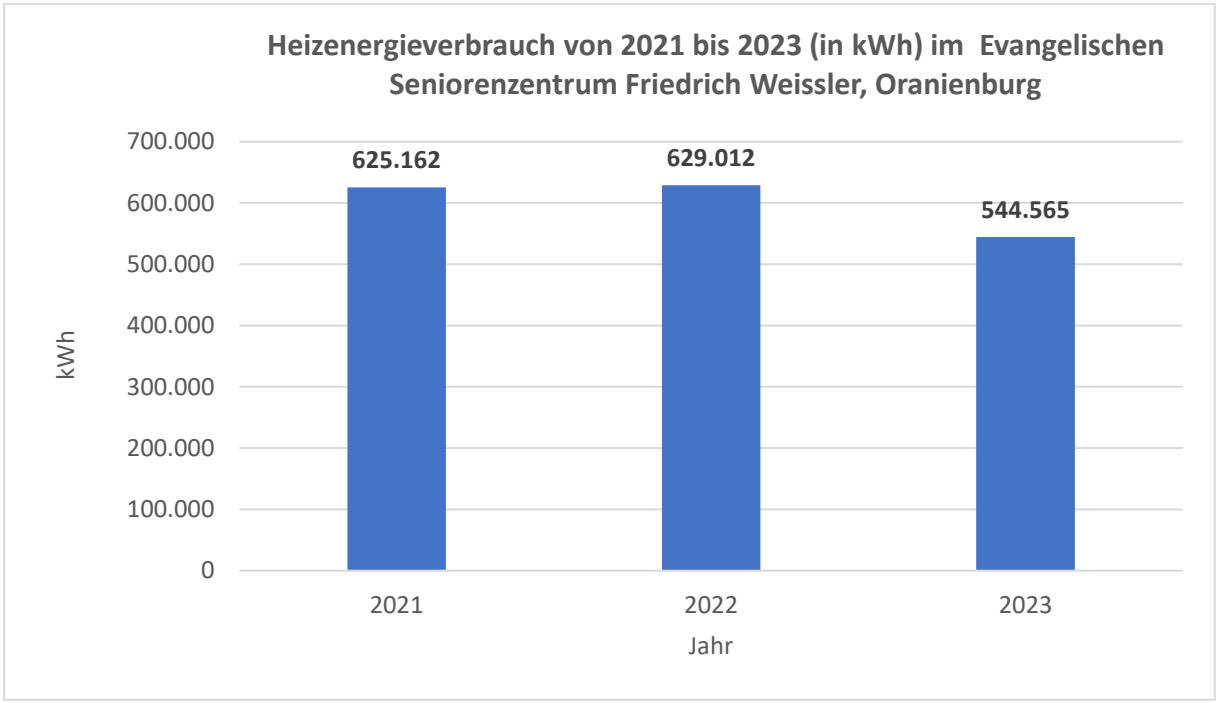


Abb. 26: Heizenergieverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg von 2021 bis 2023

4.3.3 Stromverbrauch

Die Küche ist der größte Stromverbraucher.

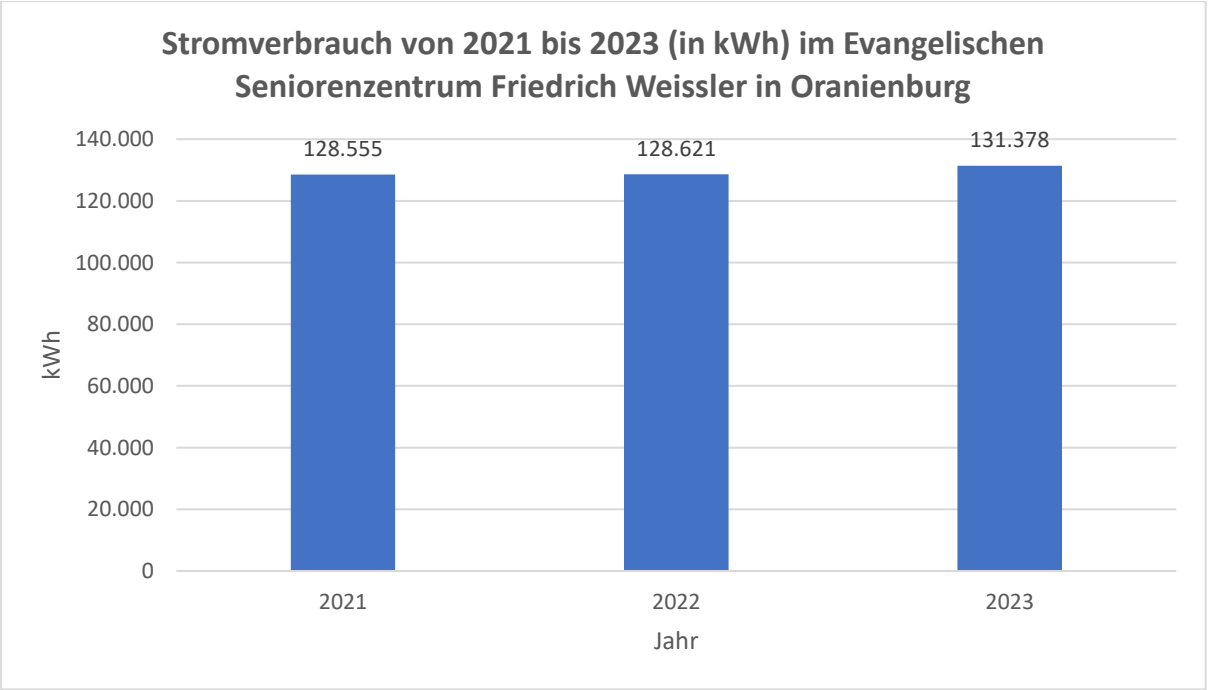


Abb. 27: Stromverbrauch des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg von 2021 bis 2023

Der Stromverbrauch des ESZ Friedrich Weissler hat sich von 2021 bis 2023 wie folgt entwickelt (Abb. 27): Im Jahr 2021 betrug der Verbrauch noch 128,6 MWh. 2022 und 2023 zeigt sich ein leichter Anstieg beim Stromverbrauch.

4.3.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger

Zur Untersuchung und Auswertung der Temperaturwerte wurden zwei Datenlogger im Gebäudeinneren angebracht. Die hierdurch gewonnenen Daten sollen Rückschlüsse zum Nutzerverhalten und Gebäudezustand geben.

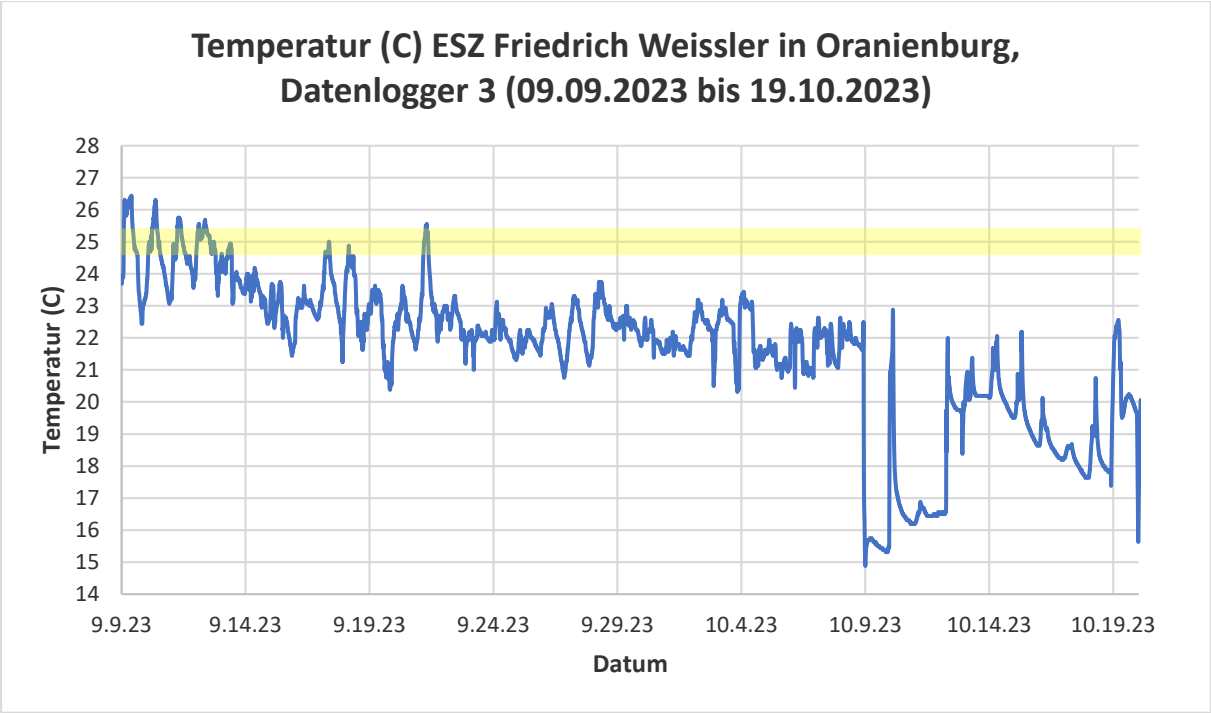


Abb. 28: Temperaturverlauf des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg vom 09.09.2023 bis 19.10.2023

Bei der Begehung wurden Räume im Dachgeschoss aufgrund der Wohnnutzung direkt unter dem Dach mit Südausrichtung und unbekanntem Dachaufbau als kritisch bewertet. Datenlogger Nr. 3 wurde in einem Schlafraum angebracht (Abb. 28).

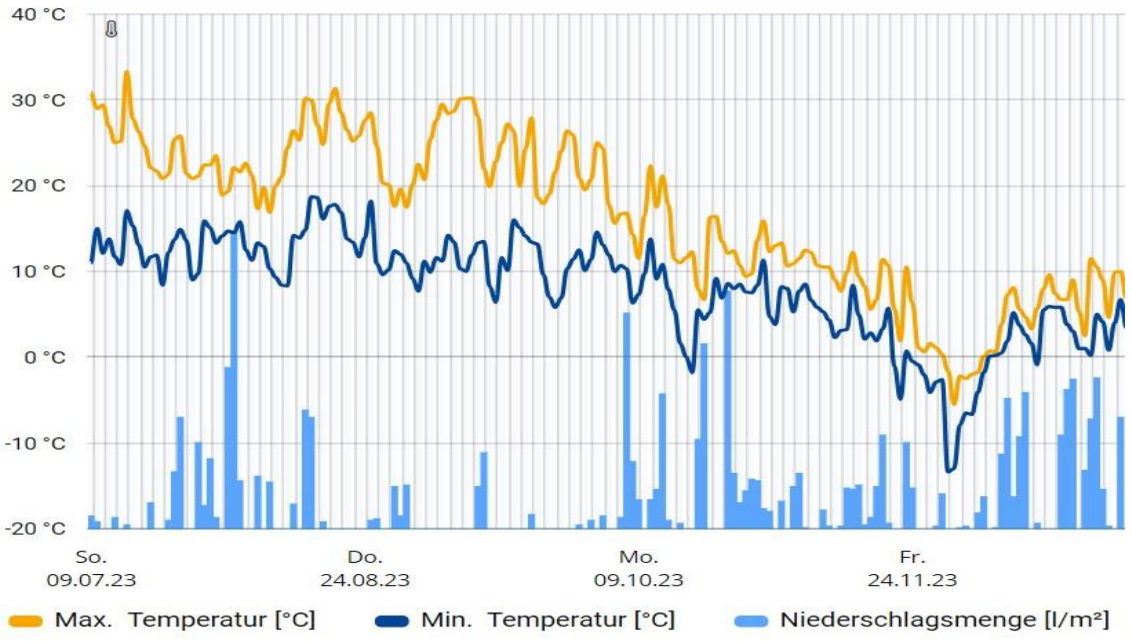


Abb. 29: Klimadaten für Oranienburg von Juli bis November 2023 (Quelle: www.wetter.com)

Die Klimadaten für August/September 2023 (Abb. 29) unterstreichen die Tendenz, wonach die Tagestemperaturen in Oranienburg an einigen Tagen über oder leicht unter 25°C lagen, sodass es nachts kaum zu einer signifikanten Auskühlung gekommen sein dürfte.

Die Auswertung wurde für den Messzeitraum vom 09.09.2023 bis zum 19.10.2023 vorgenommen (Abb. 30). Der 25°C-Wert ist als Orientierung gelb hervorgehoben. Die blauen vertikalen Markierungen zeigen die vorgenommenen Tagesauswertungen am Beginn und Ende des Messzeitraumes.

Die Verlaufskurve in Abb. 30 zeigt, dass an einigen Tage im Messzeitraum, vor allem Anfang September 2023, die Temperatur in den Räumen stark ansteigt. Leider konnten nur die Daten für September, aber nicht für die Sommermonate Juli und August ausgewertet werden, sodass die Temperaturverläufe nur bedingt aussagekräftig sind. Problematisch ist selbst für Anfang September die fehlende aktive Nachtauskühlung zu bewerten. Die Hitze bleibt auch in der Nacht und den frühen Morgenstunden in den Räumen, hierdurch steigt die Raumtemperatur in den Folgetagen weiter an. Dies ist allerdings nicht auf aktive Lüftung, sondern auf eine mangelhafte Ausführung der Dachkonstruktion zurückzuführen.

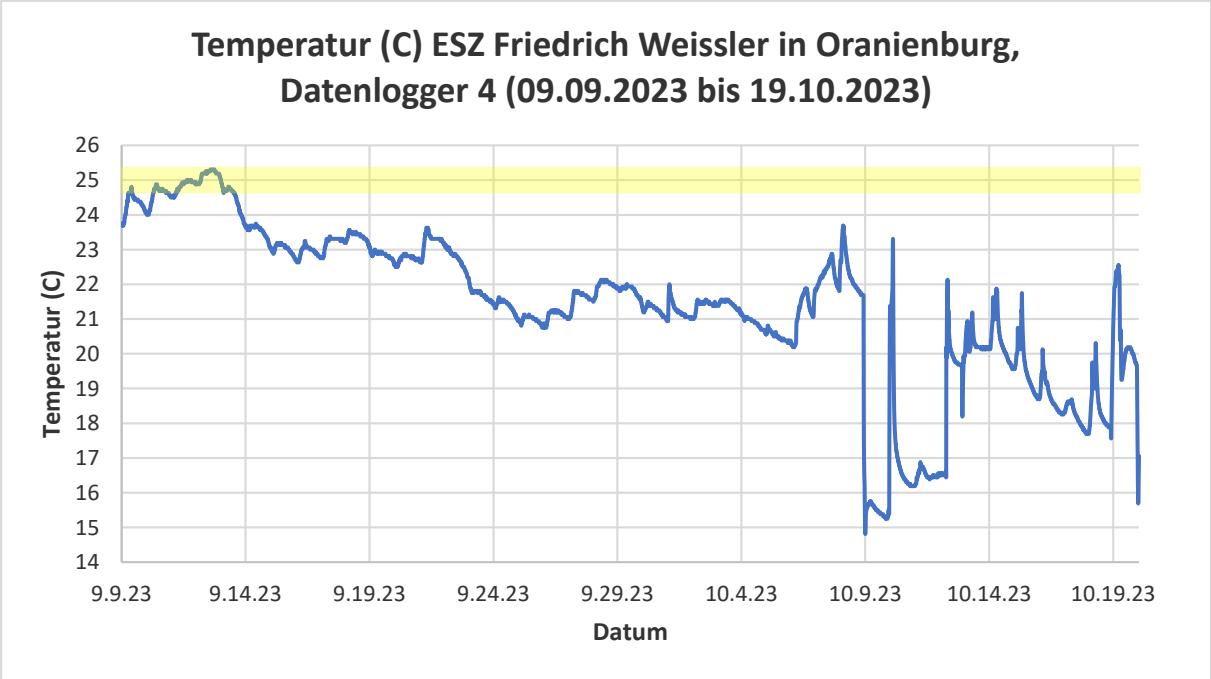


Abb. 30: Temperaturverlauf des Evangelischen Seniorenzentrums Friedrich Weissler in Oranienburg vom 09.09.2023 bis 19.10.2023

Datenlogger 4 bleibt durchgängig unterhalb der 25°C-Linie.

4.4 Fliedners Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg an der Havel

4.4.1 Beschreibung von Fliedners Wohnstätte in der Potsdamer Landstraße in Brandenburg/Havel

a) Gebäudesituation, Mitarbeitende

58 Bewohner mit geistiger Behinderung zwischen 18 und 90 Jahren wohnen in der Brandenburger Wohnstätte. Der Fokus der Begehung lag auf den Häusern 3 und 4. Die Gebäude befinden sich auf der Hochwasserlinie (der Bereich darf nicht weiter bebaut werden). Daher ist Hochwasser ein relevantes Thema, Starkregen dagegen nicht.

Generell ist die Einrichtung stark von Hitzeeinflüssen betroffen, insbesondere das erste Ober- und das Dachgeschoss des Hauptgebäudes sowie Haus 2 und Haus 3 werden als hitzeanfällig angesehen. Haus 4 ist nicht betroffen.

Die Decke in Haus 3 ist gedämmt (Baujahr 1980er Jahre, Sanierung 1990er Jahre). Alle Zimmer sind Einzelzimmer, der multifunktional genutzte Sportraum wird im Sommer sehr heiß. Bisher gibt es keine Rollläden. Diese sollen aber noch eingebaut werden.

b) Heizung, Wasser, Außengelände

Haus 3 wird über einen Gaskessel geheizt (Nahwärmenetz Haus 6, zentrale Kesselanlage mit BHKW), Haus 4 über eine Gastherme. Die Medikamentenlagerung im Sommer ist kein Problem, da diese zentral in Haus 1 gelagert werden

Lüftungsanlagen gibt es keine. Eine Photovoltaikanlage dürfte in Haus 3 aus statischen Gründen wahrscheinlich nicht möglich zu sein.

Haus 1: große Hitzebelastung im Sommer unterm Dach (Tagespflege) – letzter Umbau 2003. Im Sommer wird teilweise in die Kapelle ausgewichen. Die Bewohner fühlen sich ebenfalls durch die Hitze belastet. Die Kapelle in Haus 1, die von der gesamten Lafim-Diakonie für Veranstaltungen genutzt wird, hat eine separate Heizung. Die Kapelle befindet sich unter Denkmalschutz.

Haus 10 hat keine Ausweichmöglichkeiten bei großer Hitze, die Terrasse liegt in der Sonne. Eine Klimaanlage gibt es nicht.

Fliedner Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg an der Havel

4.4.2 Heizenergieverbrauch

Der Heizenergieverbrauch in Fliedners Wohnstätte, Potsdamer Landstraße betrug 2021 1.093,9 MWh und ging danach kontinuierlich um 16,8 Prozent auf 910 MWh zurück (Abb. 31).

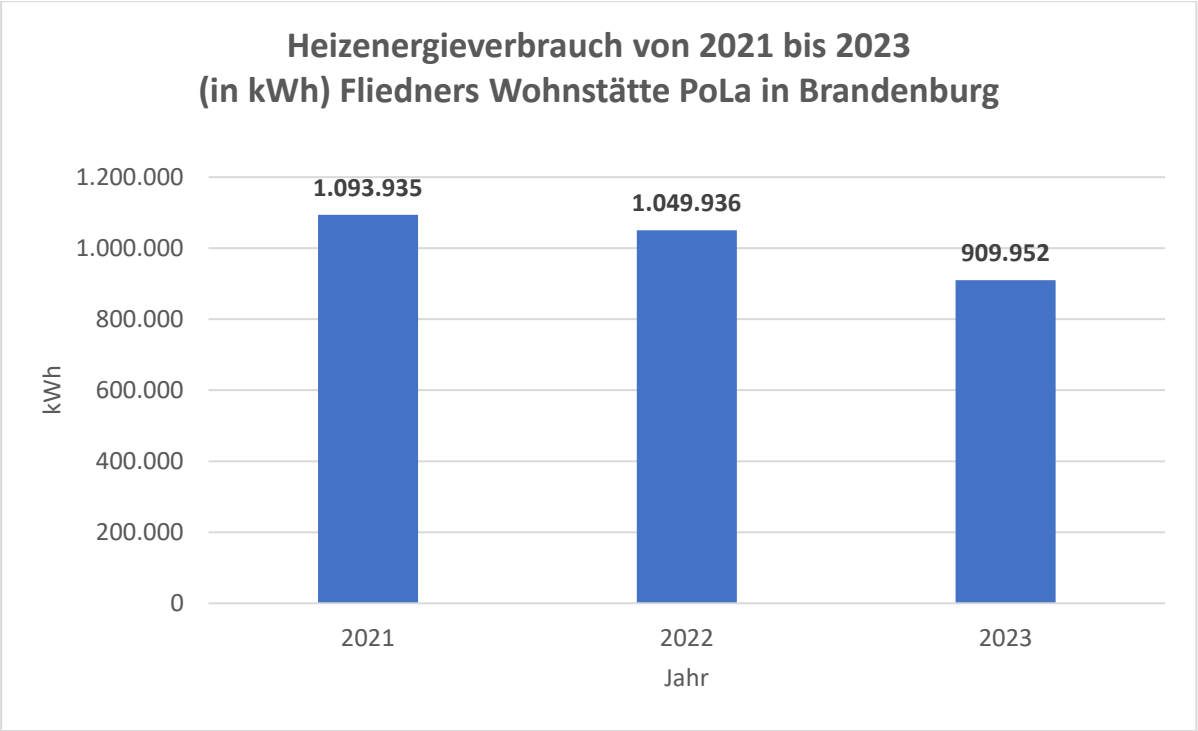


Abb. 31: Heizenergieverbrauch von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg von 2021 bis 2023

4.4.3 Stromverbrauch

Die Abb. 32 zeigt den Stromverbrauch von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg in den Jahren 2022 und 2023. 2022 betrug der Verbrauch 36,7 MWh, im Folgejahr 2023 stieg der Verbrauch um mehr als ein Viertel (27,6 Prozent).

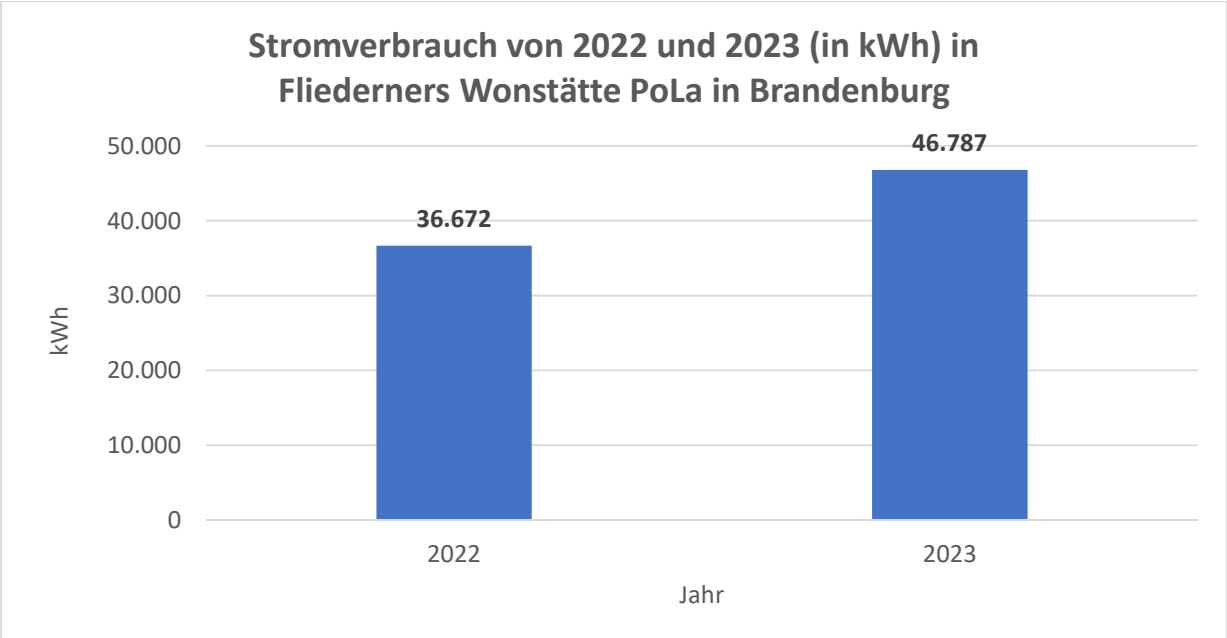


Abb. 32: Stromverbrauch in Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg von 2022 und 2023

4.4.4 Auswertung der Klimadaten qua Datenlogger

Zur Untersuchung und Auswertung der Temperaturwerte wurden zwei Datenlogger im Gebäudeinneren angebracht. Die hierdurch gewonnenen Daten sollen Rückschlüsse zum Nutzerverhalten und Gebäudezustand geben.

Bei der Begehung wurden Räume in Fliedners Wohnstätte, Haus 3 hinsichtlich der Wohnnutzung und der mangelhaften Bausubstanz als problematisch bewertet. Die Datenlogger wurden im Sportraum auf der Westseite (Datenlogger Nr. 2) und der Ostseite (Datenlogger Nr. 3) im Bereich der Außenwände angebracht.

Die Auswertung wurde für den Messzeitraum vom 25.09.2023 bis zum 30.09.2023 vorgenommen (Abb. 33). Der 25°C-Wert ist als Orientierung gelb hervorgehoben. Die blauen vertikalen Markierungen zeigen die vorgenommenen Tagesauswertungen am Beginn und Ende des Messzeitraumes.

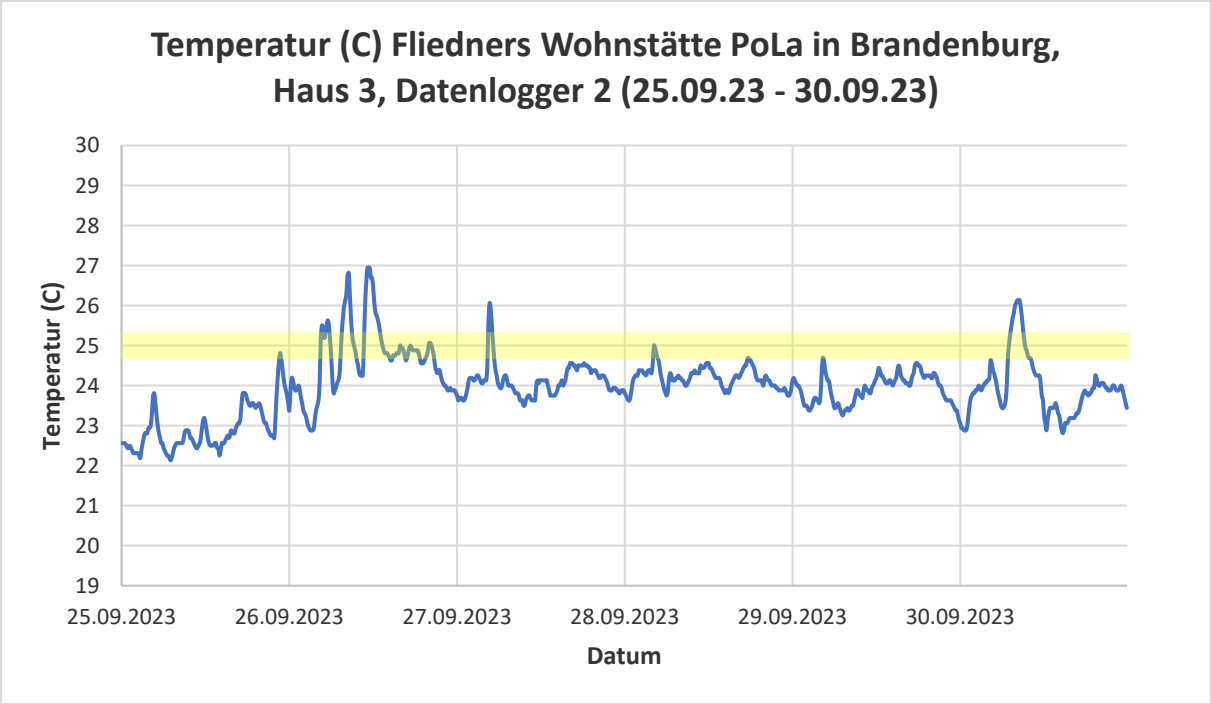


Abb. 33: Temperaturverlauf von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg vom 25.09.2023 bis 30.09.2023

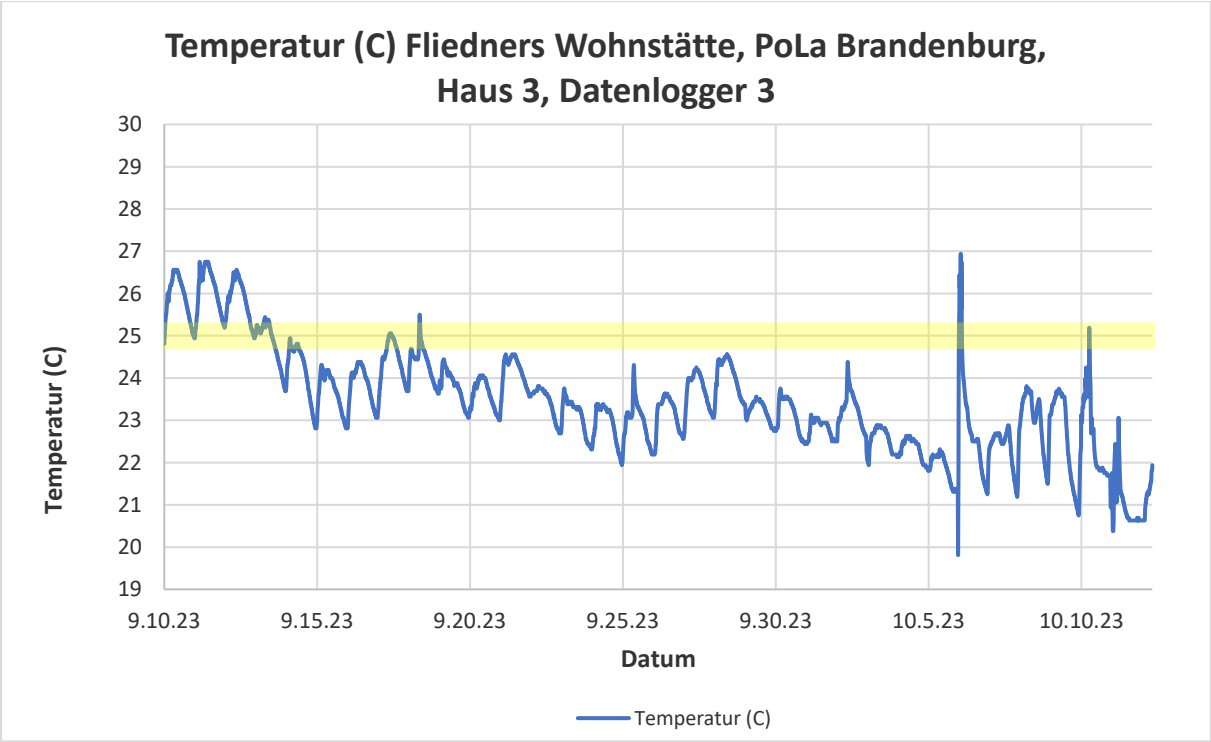


Abb. 34: Temperaturverlauf von Fliedners Wohnstätte PoLa in Brandenburg vom 10.09.2023 bis 19.10.2023

Die Verlaufskurve in Abb. 34 zeigt, dass an einem Großteil der Tage im Messzeitraum die Temperatur in den Räumen stark ansteigt und selbst im September die Raumtemperatur in vielen Nächten nur unwesentlich unter 25°C fällt. Problematisch ist dabei die fehlende aktive Nachtauskühlung.

Auch im Sportraum bleibt die Hitze in der Nacht und den frühen Morgenstunden vorhanden, sodass die Raumtemperatur in den Folgetagen relativ stabil bleibt. In den Räumen auf der Ostseite steigt die Temperatur im Verhältnis zur Westseite geringer an. Vor allen Dingen nachts scheint sich die Temperatur besser abzukühlen.

Zur Kontrastierung dienen die Klimadaten für Brandenburg an der Havel. Darin bestätigt sich der Trend hoher Temperaturen selbst noch im September 2023 und vieler Tage, in denen tagsüber mehr als 25°C erreicht werden.

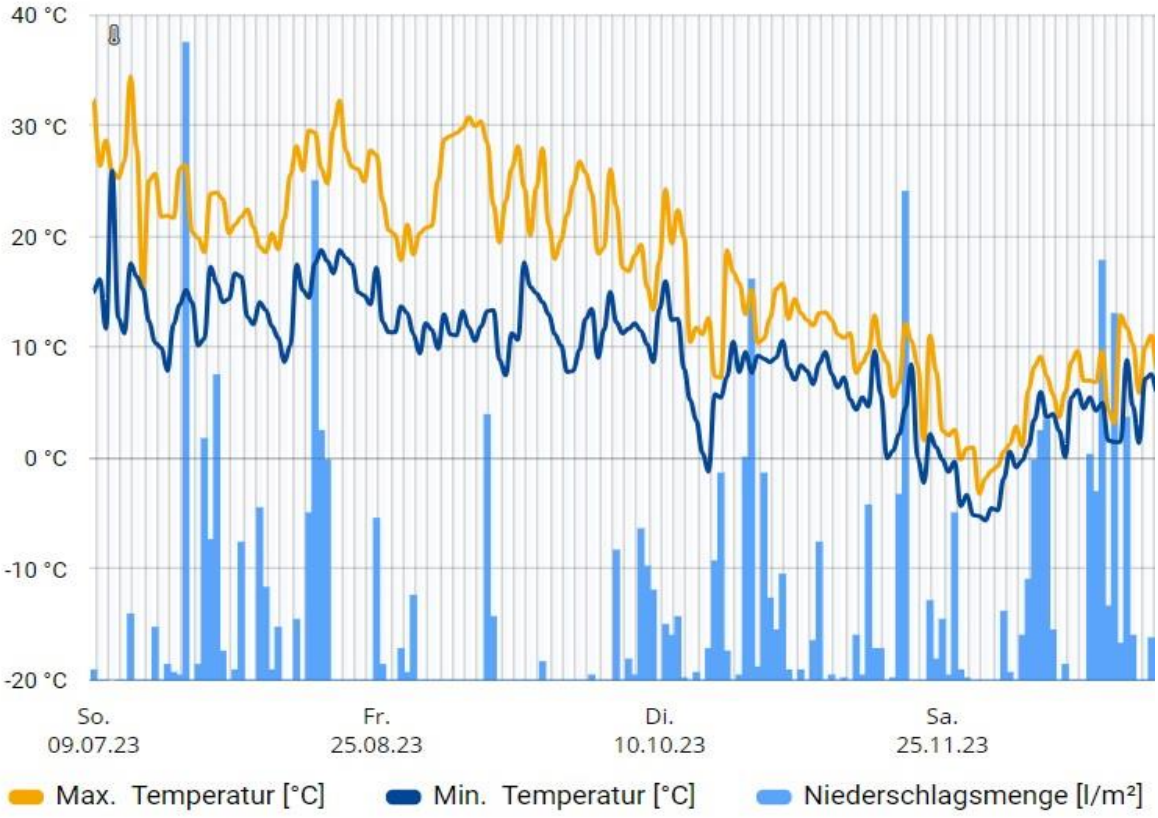


Abb. 35: Klimadaten für Brandenburg von Juli bis November 2023 (Quelle: www.wetter.com)

Fliedner Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg an der Havel

5 Erstellung von Klimaanpassungsszenarien für die vier untersuchten Einrichtungen der Lafim-Diakonie

5.1 Trendszenario 2030 (Trendentwicklung ohne Klimaschutz-anstrengungen)

Im Immobilienbereich können relative (prozentuale) Wirkungen bei der Sanierung der Heizungen, der Gebäudehülle, der Geschossdecken und der Nutzung von erneuerbaren Energien erreicht werden. Die absoluten Wirkungen hängen von der Höhe des momentanen Energieverbrauchs ab. Damit sind die weitreichendsten Maßnahmen im Bereich der Reduktion des Heizenergiebereichs zu verorten. Am Beispiel der Sanierung (Austausch) der Heizungen der vier Gebäude der Lafim-Diakonie wird nachfolgend der ergebende Rechenpfad exemplarisch verdeutlicht:

- KLIMA-Szenario [TREND-Szenario in Klammern]
- Sanierungszyklus Heizungen: 2 Prozent [1 Prozent]

Die Sanierungszyklen geben an, wie die vier im Eigentum der Lafim-Diakonie befindlichen Gebäude saniert werden müssten. Unter Beachtung dieser Sanierungszyklen, der Gesamtanzahl der Gebäude, der Einsparwirkung, des momentanen Energieverbrauchs pro Heizungsanlage ließe sich somit die Reduzierung dieser Maßnahme berechnen.

Sowohl Heizungen als auch Gebäude müssen in jedem Fall in regelmäßigen Abständen saniert werden, sodass für die Gebäudehüllen angenommen wird, dass bis 2030 zwei Prozent der untersuchten Gebäude saniert werden müssten. Für die Sanierung bzw. der Austausch der Heizung, die Dämmung der Geschossdecken und den Ausbau der Solarthermie wird angenommen, dass dies ein Prozent des Energieverbrauchs betrifft, die saniert werden. Weitere Angaben zur zeitlichen Realisierung von Maßnahmen pro Jahr sind in der nachfolgenden Tab. 2 hinterlegt.

Insgesamt kann im Bereich der vier Immobilien, die der Lafim-Diakonie gehören, in sieben Jahren (bis 2030) eine Einsparung von zehn Prozent erreicht werden.

Maßnahme	Reduzierung des Energieverbrauchs
Sanierungszyklus Heizungen	1 Prozent
Sanierungszyklus Gebäudehülle	2 Prozent
Dämmung Geschossdecken	1 Prozent
Ausbau Solarthermie	1 Prozent
Ausbau Photovoltaik	3 Prozent
Energieeffizienzaspekte	
Heizungsoptimierung und hydraulischer Abgleich	1 Prozent
Pumpentausch	1 Prozent
Einsparung in Prozent	10 Prozent
Einsparung beim Heizenergieverbrauch bis 2030 in MWh (auf der Basis von 2023)	**433,8**
Durchschnittliche Einsparung pro Jahr in MWh	**62,0**

Tab. 2: Trendszenario für die vier Einrichtungen der Lafim-Diakonie

5.2 Klimaschutzszenario (Treibhausgasminderung bei Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik – KLIMA 2030)

In diesem Kapitel wird auf die Potenziale des Klimaschutzszenarios (KLIMA 2030) näher eingegangen. Dieses Szenario beschreibt die Umsetzung einer konsequenten Klimaschutzpolitik mit entsprechend weitreichenden Maßnahmen im Gegensatz zum Trendszenario. Diese hierbei zugrunde gelegten Maßnahmenbündel orientieren sich an Zielsetzungen, die für die Lafim-Diakonie zu empfehlen sind.

Die Maßnahmen, die in Tab. 3 aufgeführt sind, unterscheiden sich hinsichtlich des Trendszenarios darin, dass diese Maßnahmen meist mit doppelter Intensität umgesetzt werden wie im Trendszenario, aber mit der Maßgabe einer möglichen Realisierbarkeit in der Praxis. Bei den Immobilien der Lafim-Diakonie kann nach sieben Jahren (bis 2030) eine Einsparung des Energieverbrauchs von 20 Prozent erreicht werden.

	Reduzierung des Energiever-brauchs
Sanierungszyklus Heizungen	2 Prozent
Sanierungszyklus Gebäudehülle	4 Prozent
Dämmung Geschossdecken	2 Prozent
Ausbau Solarthermie	2 Prozent
Ausbau Photovoltaik	6 Prozent
Energieeffizienzaspekte	
Heizungsoptimierung und hydraulischer Ab-gleich	2 Prozent
Pumpentausch	2 Prozent
Einsparung in Prozent	20 Prozent
Einsparung beim Heizenergieverbrauch bis 2030 in MWh (auf der Basis von 2020)	**867,6**
Durchschnittliche Einsparung pro Jahr in MWh	**123,9**

Tab. 3: Klimaszenario für die Gebäude der Lafim-Diakonie

6 DARSTELLUNG MÖGLICHER MASSNAHMEN ZUR ANPASSUNG DER EINRICHTUNGEN DER LAFIM-DIAKONIE AN DEN KLIMAWANDEL (A. Obst)

Sommerlicher Wärmeschutz geht grundsätzlich einher mit Maßnahmen zur winterlichen Energieeinsparung. Insofern ist die Qualität der Hüllflächen und/oder der Heizungswahl grundsätzlich im komplexen energetischen Gebäudemodell zu betrachten. Eine solche Planungsleistung kann im Rahmen dieses Gutachtens jedoch nicht erbracht werden. Die Ausführungen dienen dazu, einen Ausblick auf Optionen zu geben.

Auch eine Priorisierung der Maßnahmen ist grundsätzlich in der aktuellen Situation schwer, zumal durch vorausgreifende Planungen (Umstellungen bei der Heizung) schon an einigen Immobilien Vorentscheidungen getroffen worden sind.

Folgende Maßnahmen wären aber grundsätzlich vonnöten:

1. Optimierung, Dämmung, Zusatzdämmung an den Gebäudehüllen
2. Umstellung von Ein- auf Zwei-Rohr-Heizungen bzw. Einbau von Decken-/ Wand- oder Fußbodenheizungen
3. Wahl und Auslegung der neuen Beheizung

Will man von dieser Reihenfolge abweichen, sollte man bei Umbauten mögliche Änderungen an der Hülle und eine spätere Wärmedämmung mit bedenken und entsprechend vorbereiten.

Bei den im Folgenden vorgestellten Erläuterungen sind die jeweiligen Einzelmaßnahmen auch mit ungefähren Budgets versehen worden. Diese umfassen lediglich die Kostengruppen 300 (Hochbau) oder 400 (Technische Gebäudeausrüstung).

6.1 Bauliches Maßnahmenpaket für das Evangelische Seniorenzentrum (ESZ) „An der Berste“ in Luckau

Das Gebäude ist als Seniorenzentrum durch die Lafim-Diakonie errichtet worden. Die Außenwände haben 36 cm Porotonwände, die Kelleraußenwände sind ungedämmt in Kalksandsteinmauerwerk errichtet. Die Decken bestehen aus Stahlbeton. Die Fenster sind bereits als Zwei-Scheiben-Isolierverglasung vorhanden, sollen aber komplett erneuert werden. Als sommerlicher Wärmeschutz dienen nach Süden Jalousien, nach Norden Rollläden.

Das Dach ist eine typische Zimmermannskonstruktion, die im nicht ausgebauten Bereich nicht gedämmt ist. Im ausgebauten Bereich gehen wir davon aus, dass der Sparren in voller Höhe (16 cm) ausgedämmt worden ist. Der Speiseraum ist mittels einer Art Wintergarten erweitert. Hierüber befindet sich ein bituminös, mit schwarzem Kies gedecktes Dach.

Evangelisches Seniorenzentrum „An der Berste" in Luckau

Beheizt wird das Gebäude aktuell über einen Gaskessel (Baujahr 1998). Angeschlossen ist eine Ein-Rohr-Heizung. Warmwasser wird über diesen Kessel erzeugt.

In akuter Planung befindet sich eine Teilphotovoltaik auf der südlichen Dachfläche, die Erneuerung der Ziegeldeckung sowie eine Luft-Wasser-Wärmepumpenanlage im Hybridmodus. Eine Be- und Entlüftungsanlage existiert nicht.

Es wird von starken Überhitzungen berichtet, insbesondere in den südlich orientierten Lagen. Ein Lüften ist bei der Klientel eigentlich nur möglich, wenn die Bewohner sich gerade nicht im Bereich aufhalten (Zug). Die typische sommerliche Fensterlüftung, die abends/nachts für Abkühlung sorgen kann, ist hier kaum anwendbar.

6.1.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz

Grundsätzlich sind Maßnahmen, die dem Wärmeschutz dienen (also der Vermeidung von Wärmeverlusten von innen nach außen), auch dienlich bei der Abwehr von Überhitzung. Im Folgenden werden die einzelnen Bauteile der Hülle betrachtet.

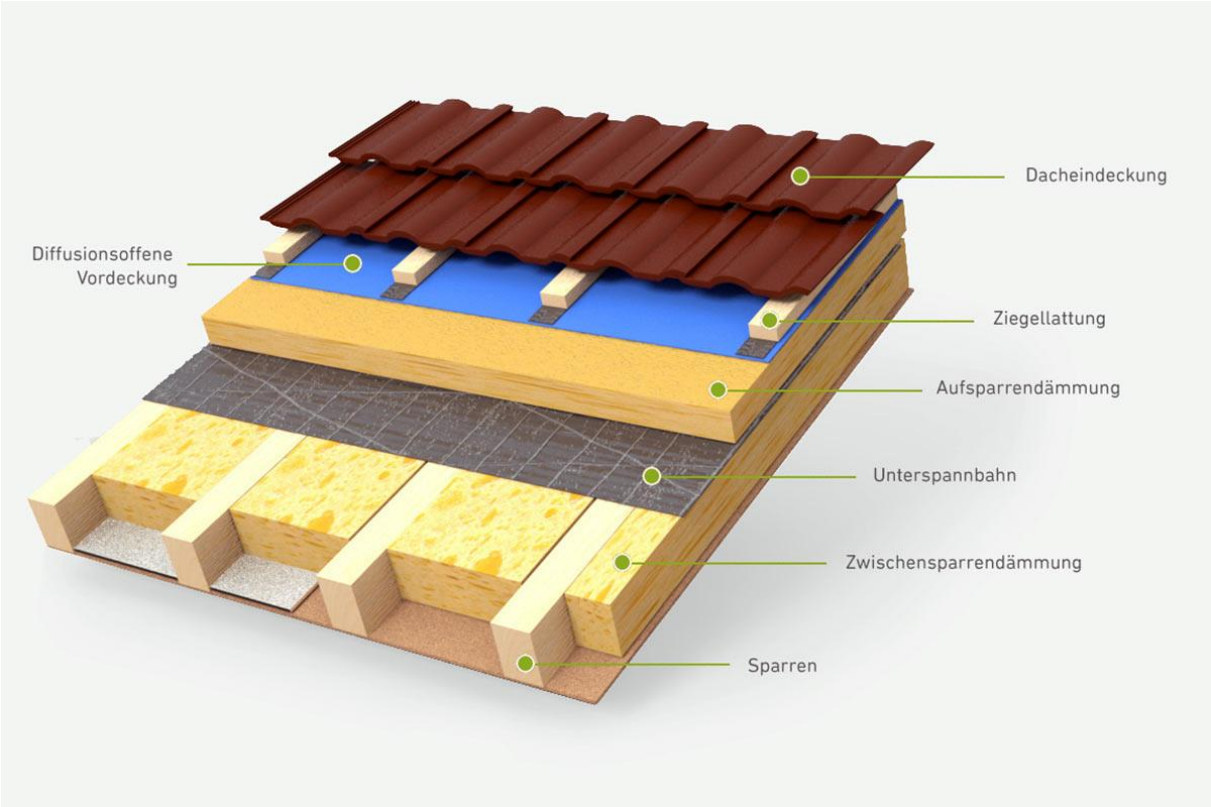
a) Fassaden

Die Fassaden entsprechen dem bauzeitlichen Wärmeschutz-Standard. Dieser ist jedoch relativ weit entfernt von dem aktuellen Standard des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Eine zusätzliche Dämmung verminderte die Bauteilinnentemperaturen in warmen Sommern.

Dazu würde man die Fassaden einrüsten und eine neue Dämmung ggf. als WDVS (Wärmedämmverbundsystem gem. GEG, Anlage 1 zu § 15 Abs. 1) aufbringen lassen. Diese Maßnahme dürfte jedoch aus wirtschaftlichen Aspekten (ca. 520.000,- EUR) ausgeschlossen werden dürfen. Die Kosten sind über die Gesamtfläche geschätzt und beinhalten brutto die Kosten für die Rüstung, den Abbruch, das neue WDVS. Man kann eine solche Maßnahme auch in Bauabschnitten durchführen. Aber da sich so etwas kaum wirtschaftlich darstellen lässt, ist das wohl eher eine theoretische Option.

b) Dächer

Ähnliches gilt bei der Dämmung von Dächern. Hier ist nur der genutzte Bereich mit einer nach heutigem Standard nicht ausreichenden Wärmedämmung ausgerüstet. Da hier eine Neueindeckung im Zusammenhang mit der Errichtung einer Photovoltaikanlage in Betracht gezogen wird, empfiehlt es sich eine Aufdachdämmung (6-10 cm) aufzubringen, die einerseits die Überhitzung der genutzten Bereiche mindert (und den Wärmeverlust!) als auch die ungenutzten Bereiche des Kaltdaches mit einer ausreichenden Dämmung ausstattet. Der Dachraum hier erhitzt sich im Sommer ungehindert und wird zu einem Wärmepuffer, der eine Auskühlung über das sog. Kaltdach verschlechtert. Ergänzt werden kann dann diese Aufdachdämmung durch eine Zwischensparrendämmung nach Möglichkeit. Hierbei sollte ein möglicher Ausbau im Idealfall vorbereitet werden, um mögliche Investitionen auch für die Zukunft zu sichern.



Beispiel Aufdachdämmung

Sinnvoll ist eine solche Maßnahme im Zusammenhang mit Arbeiten durchzuführen, die sowieso an den Dächern stattfinden (Einbau Photovoltaik, Dachgeschossraumausbau, Erneuerung der Deckung). Es wäre mit Kosten zwischen 600.000,- EUR bis 1,3 Mio. EUR zu rechnen. Die Spannbreite der Kostenangabe (ermittelt nach m² BGF) beruht auf planerischen Entscheidungen, die zu diesem Zeitpunkt nicht feststehen. In Abhängigkeit der künftigen Nutzung sind unterschiedliche Dacheinschnitte, Gauben o.ä. zu planen, die Grundrisse anzulegen und der Ausbau vorzunehmen.

Jedwedes Dach, auch die Steildächer können mit mehr oder weniger großem Aufwand zu begrünten Dächern umgebaut werden. Hierfür würde statischer Aufwand erforderlich sein. Eine extensive Begrünung, die in den Sommermonaten trockenfällt (also vertrocknet) und dann im Herbst sich wieder erholt, ist hier vermutlich der naheliegende Weg.

Schwarze bituminöse Flächen erhitzen sich sommerlich besonders und erhöhen damit auch das Innenklima. Hier wäre zu prüfen, ob man das Bitumendach nicht mit weißem Kies „aufhellt" (Kosten: ca. 8.000,- EUR).

Evangelisches Seniorenzentrum „An der Berste“ in Luckau

Evangelisches Seniorenzentrum „An der Berste“ in Luckau

c) Fenster und Sonnenschutz

Ein Austausch der Fenster ist geplant. Hier ist das GEG gem. dem Bauteilkatalog anzuwenden [Anlage 1 zu § 15, Abs. 1]. Es empfiehlt sich, ob der bekannten Überhitzungsproblematik einen Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz durch einen Bauphysiker aufstellen zu lassen.

Mit den Fenstern ist der Überhitzungsschutz mit zu planen. Dieser ist außen in den besonnten Himmelsrichtungen (S, W, O) anzubringen und kann als Rollladen, Jalousie und/oder Markise geplant werden. Auch ein starrer Sonnenschutz oberhalb der Fenster oder ein Fassadenbewuchs, der im Sommer in vollem Blattgewand steht und im Winter zurückgeschnitten wird, ist denkbar. Beachtet werden sollte jeweils die Nutzung bei der Wahl des Mittels. Es ist unwahrscheinlich, dass man die Rollläden komplett ablässt und man somit den Ausblick verhindert, wenn es draußen sehr warm ist. Eine ggf. ergänzende Maßnahme ist die Wahl von Sonnenschutzfolien, die in die Drei- oder Zwei-Scheiben-Isolierverglasung im Scheibenzwischenraum eingeklebt wird. Diese trübt kaum merklich den Ausblick, verhindert aber das Durchtreten der kurzwelligen Sonnenstrahlung. Das ist im Rahmen einer Berechnung zum sommerlichen Wärmeschutz durch einen Bauphysiker zu berechnen, denn der winterliche Wärmeeintrag ist ja im Gegensatz zum sommerlichen gewollt!

Das Investitionsvolumen für neue Fenster (2 bis 3-Scheibenisolierverglasung gem. GEG) und außenliegender Sonnenschutz (textile Vertikalmarkise) liegt bei ca. 500.000,- EUR. Es ist ein Durchschnittswert für eine Verglasung nach dem GEG Bauteilkatalog für Bestandsgebäude und eine Vertikalmarkise.

Hinweis: Gardinen, Stores, Plisees, die innen, hinter den Scheiben als Sonnenschutz, zur Verdunklung angebracht werden, dienen nicht gegen die Überhitzung. Nach dem Durchtritt der kurzwelligen Strahlung wandelt sich diese in langwellige Wärmestrahlung um.

d) Keller

Ergänzend zum Thema Hülle wäre noch der Keller bzw. die Decke über dem Untergeschoss (UG) zu betrachten. Bei hohen Wärmelasten im UG aus der Heizanlage (auch diese im Winter durchaus nicht unerwünscht) ließe sich durch eine Kellerdeckendämmung der negative sommerliche Temperaturüberschuss mindern (und der winterliche Wärmeverlust).

6.1.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz

a) Verdunstungskühle

Bekannt ist, dass durch Grünanlagen und damit sind nicht Rasen„wüsten" gemeint, sondern Blumen- und Staudenbeete, Hecken- und Heisterflächen und besonders durch Wasserflächen Verdunstungskühle an die Umgebung abgegeben wird. Diese hat eine nahräumliche Wirkung auf das Mikroklima im Gebäudeumfeld.

Problematisch bei allen Außenanlagen in Pflegeeinrichtungen ist jedoch der Unterhalt und die Pflege. Auch die sorgfältige Planung für die jeweiligen Standorte ist nicht zu unterschätzen.

In Luckau gibt es einen Grundwasserbrunnen, der tagsüber zur Bewässerung genutzt wird. Das Gießen in den frühen Morgenstunden oder abends bzw. nachts ist jedoch für die Pflanzen viel nachhaltiger, weil weniger vom wertvollen Nass direkt ohne den Umweg über die Pflanzen in die Verdunstung geht. Wir empfehlen eine automatisierte Sprenganlage, die nachts die Bewässerung erledigt (ca. 10.000,- EUR).

Durch Begrünung der Fassaden – selbstkletternd mit Abstand zur Fassade, an Kletterhilfen rankend, in hängenden Pflanzgefäßen wachsend – lässt sich die Oberflächentemperatur der Hülle sowie das Mikroklima (Verdunstung) im Nahbereich der Einrichtung stark verbessern. Auch hier kann direkt an der Fassade begrünt werden oder ggf. an einem Gerüst mit Abstand, ggf. auch durch Solitärbäume in größerem Abstand. Wie oben ist hier immer auch die Pflege und der Unterhalt, aber auch die Wachstumszeit mitzudenken (ca. 25.000 bis 75.000,- EUR für Rankhilfe und Bepflanzung).

Hinweis

Die Pflanzung echten Weins an einer Rankhilfe (überwindet drei Geschosse in ca. drei bis vier Jahren) führt ab dem Frühling zu einem Austrieb von großen Blättern (und Fruchtansätzen) die im Sommer dann in voller Pracht die Fassade großflächig beschatten können.

Im November verliert der Wein seine Blätter, Anfang Februar wird der zurückgeschnitten („erzogen"), sodass die Wintersonne die Fassaden erreicht und die passiven Solargewinne in den Wintermonaten ausgenutzt werden können.

Alternativ zum echten Wein sind aber auch andere rankende Pflanzen (Kletterrosen, Kletterhortensien, Clematis, Knöterich, Blauregen) denkbar. Es ist jeweils auf

die Himmelrichtung und die Wuchshöhen zu achten, damit der Effekt sich auch einstellt.

Kletterpflanzen mit Haftwurzeln (Efeu, wilder Wein) sind auch denkbar. Man muss sich nur im Klaren darüber sein, dass die Haftwurzeln auf den Fassaden Spuren hinterlassen. Da diese Pflanzen sich an der Fassadenoberfläche festhalten, kann es, wenn sie sehr groß und schwer werden, zu Schäden an der Fassade führen. Hier ist Pflege ganz wichtig.

Hinweis

Das Pflanzen von möglichst heimischen Bäumen ist aus ökologischen Gründen erwünscht. Es sollten hier Laubbäume zum Einsatz kommen, da Nadelbäume i.d.R. eher „Wärme" abstrahlen. Es ist aber dabei auch zu beachten, dass sich die Klimate bei uns schon verändert haben. Bestimmten Spezies wird das Überleben erschwert. Besonders in den ersten Jahren ist das regelmäßige Gießen sehr wichtig.

In Luckau wird die Klimafeuchtestufe als trocken angegeben. Hier eignen sich als heimische Baumarten: Stileiche/Traubeneiche, Elsbeere, Vogelkirsche, Wildapfel, Wildbirne, Baumhasel, Bergrüster, Hainbuche.

Um einen Schattenwurf auf die Fassade und Fenster zu gewährleisten, ist der Abstand zur Fassade, die erwartete Wuchshöhe und die Wuchsbreite zu beachten. Bei einem Sonneneinfallswinkel im Hochsommer mittags von ca. 40° (morgens und abends um die 22°) lässt sich am jeweiligen Standort ganz gut eine halbwegs ideale Entfernung zur Fassade einstellen. Da der Wurzelbereich der Theorie nach einen um ca. einen Meter größeren Radius hat als der Kronendurchmesser, sollte man dem Gebäude und dessen Fundamenten nicht zu nahekommen. Zwar suchen sich die Bäume auch andere Wurzelgebiete, sofern Hindernisse im Weg sind, doch insgesamt leidet die Stabilität des Baumes und behindert u.U. mögliche Instandsetzungsarbeiten an den Abdichtungen.

b) Schatten

Jedweder Einbau oder jedwede Pflanzung, die Schatten spendet, führt zur Verbesserung des Umgebungsklimas: Pergolen, offene Pavillons, Baumbänke.

c) Entsiegelung

Versiegelungen im Gebäudeumfeld heizen sich bei starker Sonneneinstrahlung auf und führen zu einem warmen, unangenehmen Mikroklima. Insofern bietet es sich an insbesondere im Eingangsbereich der Einrichtung und an den Terrassen so viel wie möglich versiegelte Flächen in naturnahe, begrünte und gepflegte Oberflächen

umzuwandeln. Rasengitter, wo kein Asphalt und Werksteinflächen erforderlich sind (Müllplatz, Stellplätze), sind Alternativen.

d) Wasserbewirtschaftung

Wasser ist Lebensmittel, wertvoll und kostbar. Die Nutzung von Grundwasser ist positiv, wenn denn nicht selbiges einfach in Größenordnungen verdunstet, anstatt dem Grundwasser zugeführt zu werden. Dies ist möglich über Versickerungsschächte, Rigolen oder Mulden.

Die Regenspenden, die auf den versiegelten Flächen anfallen, sollten deswegen auch dem Grundwasser zugeführt werden. Ggf. kann man solches über Zisternen auch noch einer Nachnutzung zuführen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das Waser üblicherweise in Jahreszeiten anfällt, in denen es nicht zum Sprengen benötigt wird. In den Jahreszeiten des Bedarfs ist eine Zisterne schnell leergesprengt und dann bis zum nächsten Starkregen nutzlos. Von Bedeutung ist daher die Größe der Zisterne.

6.1.3 Technische Maßnahmen

a) Photovoltaik

Geplant ist es eine Teildachfläche nach Süden im Firstbereich mit einer Aufdach-Photovoltaikanlage zu bestücken. Grundsätzlich ist es zu begrüßen, wenn Eigenstrom erzeugt wird ohne Primärenergieeinsatz. Bedauerlich ist die Begrenzung der Einspeisemenge durch den Netzbetreiber, sodass der Eigenverbrauch hier optimiert werden sollte.

Wer wirklich – wie hier beschrieben – das Dach in Gänze erneuert, ist gut beraten, auch die Bestückung der Flächen mit Modulen auszureizen, da die Sowiesokosten[28] (Gerüst, Baustelleneinrichtung) hier einen wesentlichen Anteil der Kosten ausmachen.

Als Anregung sei der Planung mit auf den Weg gegeben, dass eine Indachanlage an sich zwar teurer in der Anschaffung (ca. +20 Prozent) ist, man in diesem Fall

[28] Sowiesokosten sind Kosten, die „sowieso" anfallen und daher bei einer Investition u.U. anders zu bewerten sind. Als Beispiel möge folgendes dienen: Die Fenster sind kaputt und müssen instandgesetzt werden. Tischler und Maler rufen hierfür einen Preis auf von 300,-€/m² Fenster. Nun sind die Fenster auch energetisch auf einem nicht sehr hohen Standard. Neue Fenster kosten z.B. 590,-€/m². In diesem Fall betrügen die Sowiesokosten 300,-€. Die eigentliche Investition (da ja keine Instandhaltungsmaßnahme) läge bei 290,-€. Diese Investitionskosten rechnet man dann in einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ein, wenn es darum geht, Investitionen mit der Einsparung an Energiekosten ins Verhältnis zu setzen, um herauszubekommen, wann sich die Maßnahme amortisiert.

aber den Entfall der Dachziegel und deren Wartung über die Lebenszeit gegenrechnen kann. Vermutlich wird dann die Indachanlage wirtschaftlich.

b) Be- und Entlüftung

Eine Be- und Entlüftung der Einrichtung wurde im Gespräch ausgeschlossen. Der Vollständigkeit halber sei diese aber hier erwähnt. Mittels einer solchen Anlage ließe sich das Haus technisch entwärmen. Der Stromverbrauch würde sich durch die Photovoltaikanlage (erforderlicher Betrieb in den Sommermonaten, wenn die Sonne scheint!) kompensieren lassen. Nebeneffekt wäre der Austausch schlechter, verbrauchter und CO_2-gesättigter Luft gegen frische und kühle (vorgekühlte) Außenluft.

c) Klimatisierung

Noch einen Schritt weiter wäre die Klimatisierung der ganzen Fläche oder von Teilflächen mittels Klimasplittgeräten. Eine solche dezentrale Lösung ließe sich schnell umsetzen, bedeutet aber auch sommerlich einen kontinuierlichen hohen Stromverbrauch.

Eine Klimatisierung wäre zu planen. Kosten können zu diesem Zeitpunkt dazu nicht sinnvoll geschätzt werden. Je nach Größe der Anlage ist mit umfangreichen Arbeiten und Kanaldurchmessern zu rechnen.

d) Heizungsanlage

Die Beheizung trägt an sich erst einmal nichts gegen eine Überhitzung bei. Die Wahl auf eine Wärmepumpe umzusteigen, ist aus ökologischer Sicht vorbildlich. Da die Stromverbräuche einer solchen Beheizung in Monaten mit wenig Sonne besonders hoch sind, wird hierfür die Photovoltaikanlage nur im Sinne einer Kompensationsrechnung wirken.

Vermutlich ist die Planung für eine Änderung bereits zu weit fortgeschritten, jedoch sei auch das Folgende der Vollständigkeit halber erwähnt:

Mit einer Erdwärmepumpe lässt sich im Winter Wärme aus dem Boden ziehen und im Sommer Kälte. Somit ließe sich das Heizungssystem sommerlich mit „kühlendem“ Wasser durchlaufen und sich somit die Überhitzung abschwächen.

Grundsätzlich ist die verbaute Ein-Rohr-Heizung im Haus nicht Stand der Technik. Ein-Rohr-Heizungen funktionieren so, dass vom Wärmeerzeuger eine Leitung abgeht, die dann im Kreis eine Summe x an Heizkörpern anschließt und dann irgendwann wieder am Erzeuger ankommt. Auf diesem Weg geben Rohre und v.a. Heizkörper die Wärme an den Raum ab. Das Heizungswasser kühlt sich dabei fortwäh-

rend ab, sodass die Heizkörper am Ende der Schlange größer sein müssen als am Anfang, damit die Räume am Ende noch genügend Wärme erhalten (sie müssen ja mit geringeren Wassertemperaturen auf den Sollwert kommen). Hydraulisch ist das relativ schwer abzugleichen, weil man nicht „einfach" am Thermostat eines Heizkörper Vor-/Rücklauf drosseln kann. Ein-Rohr-Heizungen machen das vor allem über den Rohrquerschnitt und die Heizkörpergröße – also die „hardware", die man nicht mal so eben tauschen kann. Hier sollte ein Umstieg auf konventionellen Vor- und Rücklauf erwogen werden, der sicher auch besser mit der Wärmepumpe harmoniert. Alternativen dazu sind Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen. Bei dieser Gelegenheit wären die Heizflächen auf die niedrigere Vorlauftemperatur, die aus der Wärmepumpentechnologie herrührt, anzupassen.

Hierzu bedarf es jedoch einer detaillierten Planung. Zu diesem Zeitpunkt sind hier keine Kostenangaben möglich.

6.2 Bauliches Maßnahmenpaket für Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee

Die Hygienewäscherei aus dem Jahr 2000 befindet sich in einem eingeschossigen, nicht unterkellerten Komplex einer Werkstätte für Menschen mit Behinderungen.

Die Hülle an Fassade und Dach besteht aus Blech-Sandwichelementen mit einer 12 cm starken Kerndämmung. Die Fenster sind als Zwei-Scheiben-Isolierverglasung ausgeführt.

Beheizt wird das Gebäude aktuell über einen Gaskessel (Baujahr 2000) und erneuertem Brenner aus dem Jahr 2016. Warmwasser wird über diesen Kessel erzeugt.

In akuter Planung befindet sich eine Teilphotovoltaik auf der Dachfläche (130 KWpeak). Die Umstellung der Beheizung auf Wärmepumpentechnologie ist angedacht. Eine Be- und Entlüftungsanlage existiert nicht.

Außenfassade Hygienewäscherei Falkensee

Es wird von starken Überhitzungen aufgrund hoher Wärmelasten der Waschgeräte und des Wärmeeintrags von außen berichtet. Die warme Luft ist hochgradig feucht, was das Arbeitsklima zusätzlich stark belastet.

Ein Lüften ist gemäß den Hygienevorschriften nicht zulässig. Das Arbeiten ohne das Öffnen von Fenstern und Türen ist in den warmen Jahreszeiten nicht möglich.

6.2.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz

In der Wäscherei ist aufgrund der hohen technischen inneren Wärmelasten die Frage der Wärmeverluste über die Hülle nachrangig. Diese Verluste sind hinsichtlich der Überhitzung sogar eher hilfreich. Verringert werden müsste lediglich ein zusätzlicher Wärmeeintrag von außen auf die Hülle.

a) Fassaden

Gelänge es die Wärmestrahlung auf die Blechhülle der Hygienewäscherei zu verhindern (etwa durch Begrünungen, Hinterlüftungen[29], Verschattungen), ließe sich ein bestimmter Anteil an der Überhitzung an warmen Tagen verringern.

b) Dächer

Gleiches gilt für das Dach der Wäscherei. Hier sind aufgeständerte Photovoltaik-Module durch die Lafim-Diakonie geplant. Diese wirken verschattend auf die Fläche, sind hinterlüftet und dürften den Wärmeeintrag äußerer Lasten vermindern. Der Effekt wird voraussichtlich aber aufgrund der viel höheren inneren Lasten kaum zu Buche schlagen.

c) Fenster und Sonnenschutz

Der außenliegende Sonnenschutz an den Fenstern sollte verbessert werden. Dieser ist außen in den besonnten Himmelsrichtungen (S, W, O) anzubringen und kann als Rollladen, Jalousien und/oder Markise geplant werden. Auch ein starrer Sonnenschutz oberhalb der Fenster oder ein Fassadenbewuchs, der im Sommer in vollem Blattgewand steht und im Winter zurückgeschnitten wird, ist denkbar. Als Arbeitsstätte haben die Fenster die Anforderung des Blickkontaktes zur Außenwelt zu ermöglichen. Insofern ist die Wahl des Mittels darauf abzustellen und ggf. über eine Gefährdungsbeurteilung zu validieren (für die Wäscherei: ca. 15.000,- EUR).

Eine eventuell ergänzende Maßnahme ist die Wahl von Sonnenschutzfolien, die in die Drei- oder Zwei-Scheiben-Isolierverglasung im Scheibenzwischenraum eingeklebt werden. Eignet sich aber nur bei Fenstertausch nachhaltig. Diese trübt kaum merklich den Ausblick, verhindert aber das Durchtreten der kurzwelligen Sonnenstrahlung. Das ist in einem sommerlichen Wärmeschutzgutachten zu planen, denn der winterliche Wärmeeintrag ist ja im Gegensatz zum sommerlichen gewollt! Für die Wäscherei entstünden Kosten in Höhe von ca. 4.000,- EUR.

Hinweis

Gardinen, Stores, Plisees, die innen, hinter den Scheiben als Sonnenschutz, zur Verdunklung angebracht werden, dienen nicht gegen die Überhitzung. Nach dem Durchtritt der kurzwelligen Strahlung wandelt sich diese in langwellige Wärmestrahlung um.

[29] Hohlräume hinter der Blechfassade, in denen die erwärmte Luft durch „Hinterlüftung" gut abgeführt werden kann.

6.2.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz

a) Verdunstungskühle

Bekannt ist, dass durch Grünanlagen und damit sind nicht Rasen„wüsten" gemeint, sondern Blumen- und Staudenbeete, Hecken- und Heisterflächen und besonders durch Wasserflächen Verdunstungskühle an die Umgebung abgegeben wird. Diese hat eine nahräumliche Wirkung auf das Mikroklima im Gebäudeumfeld.

Problematisch bei allen Außenanlagen in Pflegeeinrichtungen ist jedoch der Unterhalt und die Pflege. Auch die sorgfältige Planung für die jeweiligen Standorte ist nicht zu unterschätzen.

In Falkensee gibt es umlaufend Mulden zur Versickerung der Regenspenden. Die Mulden lassen sich mit Wildkräutern und Stauden bepflanzen, was sich positiv auf das Mikroklima der Umgebung auswirken dürfte.

Eventuell Lässt sich auch erwägen, den ein oder anderen Muldenbereich dauerhaft zu vernässen, indem man dort einen kleinen See anlegt. Bei der Verdunstung über das Blatt der Pflanzen oder direkt von der Wasseroberfläche entsteht Verdunstungskühle, die mindestens bei Pausen den Mitarbeitern eine willkommene Abwechslung bieten kann.

Die Bewässerung der Außenanlagen sollte in den frühen Morgenstunden oder abends bzw. nachts erfolgen (Bewässerungsautomatik), was für die Pflanzen viel nachhaltiger ist, weil weniger vom wertvollen Nass ohne den Umweg über die Pflanzen in die Verdunstung geht.

Durch Begrünung der Fassaden – selbstkletternd, an Kletterhilfen rankend, in hängenden Pflanzgefäßen wachsend – lässt sich die Oberflächentemperatur der Hülle sowie das Mikroklima (Verdunstung) im Nahbereich der Einrichtung stark verbessern. Auch hier kann direkt an der Fassade begrünt werden oder ggf. an einem Gerüst mit Abstand, ggf. auch durch Solitärbäume in größerem Abstand. Wie oben geschildert ist hier immer auch die Pflege und der Unterhalt, aber auch die Wachstumszeit mitzudenken (ca. 25.000 bis 50.000,- EUR für Rankgerüst und Erstpflanzung).

Die Pflanzung echten Weins an einer Rankhilfe (überwindet drei Geschosse in ca. 3-4 Jahren) führt ab dem Frühling zu einem Austrieb von großen Blättern (und Fruchtansätzen), die im Sommer dann in voller Pracht die Fassade großflächig beschatten können. Im November verliert der Wein seine Blätter, Anfang Februar wird er zurückgeschnitten („erzogen"), sodass die Wintersonne die Fassaden er-

reicht und die passiven Solargewinne in den Wintermonaten ausgenutzt werden kann.

Alternativ zum echten Wein, sind aber auch andere rankende Pflanzen (Kletterrosen, Kletterhortensien, Clematis, Knöterich, Blauregen) denkbar. Es ist jeweils auf die Himmelrichtung und die Wuchshöhen zu achten, damit der Effekt sich auch einstellt. Kletterpflanzen mit Haftwurzeln (Efeu, wilder Wein) sind bei der Fassadenart nicht zu empfehlen.

Hinweis

Das Pflanzen von möglichst heimischen Bäumen ist aus ökologischen Gründen erwünscht. Es sollten hier Laubbäume zum Einsatz kommen, da Nadelbäume i.d.R. eher „Wärme" abstrahlen. Es ist aber auch zu beachten, dass sich das Klima bei uns schon verändert hat. Für bestimmte Spezien ist das Überleben schon heute schwer. Besonders in den ersten Jahren ist das regelmäßige Gießen sehr wichtig.

In Falkensee wird die Klimafeuchtestufe als trocken angegeben. Hier eignen sich als heimische Baumarten Stileiche/Traubeneiche, Elsbeere, Vogelkirsche, Wildapfel, Wildbirne, Baumhasel, Bergrüster, Hainbuche.

Um einen Schattenwurf auf die Fassade und Fenster zu gewährleisten, ist der Abstand zur Fassade, die erwartete Wuchshöhe und die Wuchsbreite zu beachten. Bei einem Sonneneinfallswinkel im Hochsommer mittags von ca. 40° (morgens und abends um die 22°) lässt sich am jeweiligen Standort ganz gut eine halbwegs ideale Entfernung zur Fassade einstellen. Da der Wurzelbereich der Theorie nach einen um ca. einen Meter größeren Radius hat als der Kronendurchmesser sollte man dem Gebäude und dessen Fundamenten nicht zu nahekommen. Zwar suchen sich die Bäume auch andere Wurzelgebiete, sofern Hindernisse im Weg sind, doch insgesamt leidet die Stabilität des Baumes und behindert u.U. mögliche Instandsetzungsarbeiten an den Abdichtungen.

b) Schatten

Jedweder Einbau oder jedwede Pflanzung, die Schatten spendet, führt zur Verbesserung des Umgebungsklimas und der Oberflächenaußentemperatur der Wäscherei.

c) Entsiegelung

Versiegelungen im Gebäudeumfeld heizen sich bei starker Sonneneinstrahlung auf und führen zu einem warmen, unangenehmen Mikroklima. Insofern bietet es sich an insbesondere im Eingangsbereich der Einrichtung und den Innenhöfen so viel

wie möglich versiegelte Flächen in naturnahe, begrünte und gepflegte Oberflächen umzuwandeln. Rasengitter, wo kein Asphalt und Werksteinflächen erforderlich sind (Müllplatz, Stellplätze), sind Alternativen.

6.2.3 Technische Maßnahmen

a) Photovoltaik

Geplant ist es eine Teildachfläche mit einer Aufdach-Photovoltaikanlage zu bestücken. Grundsätzlich ist es zu begrüßen, wenn Eigenstrom ohne Primärenergieeinsatz erzeugt wird. Bedauerlich ist die Begrenzung der Einspeisemenge durch den Netzbetreiber, sodass der Eigenverbrauch hier optimiert werden sollte.

b) Einzelmaßnahmen

Sämtliche Armaturen, insbesondere im Dampfnetz, müssen isoliert/gedämmt werden (ca. 20.000,- EUR).

c) Be- und Entlüftung

Eine Be- und Entlüftung der Wäscherei ist aufgrund der hohen Wärmelasten durch die Wasch-Trocken-Bügelgeräte erforderlich. Der Wasseranschluss- und Aufbereitungsraum ist wirksam zu be- und entlüften sowie die Schwitzwasserisolierungen sind zu komplettieren.

Durch eine Be- und Entlüftung ließe sich die gesamte Wäscherei technisch entwärmen. Eine Lüftungs- und Kältetechnik ist sehr raumgreifend, kostenintensiv und wäre im Konkreten durchzuplanen (Schätzung der Kosten in Höhe von ca. 150.000,- EUR für die Wäscherei). Eine erste Linderung könnte über Dachventilatoren erfolgen (ca. 30.000,- EUR).

Die abgeführte Wärme kann getauscht und anderen Zwecken zugeführt werden. Hiermit ließe sich Warmwasser erwärmen, die Heizung unterstützen, ggf. ein Gewächshaus ganzjährig beheizen und in Nutzung halten. Ideal wäre es, wenn die Waschmaschinen mit Warmwasser betrieben werden könnten. Das wurde aber aufgrund der Haltbarkeit der Geräte ausgeschlossen. Jedoch lässt sich überlegen, ob künftige Investitionen in solche Geräte nicht ggf. mit WW-Anschlüssen angedacht werden.

Fliedners Hygienewäscherei in Falkensee

d) Klimatisierung

Die Wäscherei ließe sich auch Kühlen. Dabei würde allerdings erheblich Tauwasser anfallen. Dies gälte es unschädlich abzuführen, vermutlich kein besonders naheliegender Weg.

e) Heizungsanlage

Die Beheizung trägt an sich erst einmal nichts gegen eine Überhitzung bei. Die Wahl, auf eine Wärmepumpe umzusteigen, ist aus ökologischer Sicht positiv zu bewerten. Da die Stromverbräuche einer solchen Beheizung in Monaten mit wenig Sonne besonders hoch sind, wird hierfür die Photovoltaikanlage nur im Sinne einer Kompensationsrechnung wirken.

Eventuell ist die Planung für eine Änderung bereits zu weit fortgeschritten, jedoch sei auch das Folgende der Vollständigkeit halber erwähnt, dass man bei der Wahl einer Erdwärmeheizung im Sommer durch diese Anlage auch Wärme aus dem Gebäude abführen kann.

6.3 Bauliches Maßnahmenpaket für das Evangelische Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg

Das Seniorenzentrum besteht aus einem Altbau (vornehmlich Betreutes Wohnen) und einem Neubau (Baujahr 2000), der als Altenpflegeheim genutzt wird.

Die Außenwände sind in geputztem Poroton errichtet, der Teilkeller unter dem Neubau in Kalksandstein. Der Altbau ist voll unterkellert. Das Dach ist ein hinterlüftetes Kaltdach.

Das Gebäude wird über einen Gaskessel beheizt und hat eine zentrale WW-Versorgung. Geplant ist eine Luft-Wärme-Pumpe mit Hybridbetrieb.

Evangelisches Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg

6.3.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz

Grundsätzlich dienen Maßnahmen gegen Wärmeverlust (von innen nach außen) auch der Abwehr von Überhitzung. Im Folgenden werden die einzelnen Bauteile der Hülle betrachtet.

a) Fassaden

Die Fassaden des Neubaus entsprechen dem bauzeitlichen Wärmeschutz-Standard. Dieser ist jedoch relativ weit entfernt von dem aktuellen Standard des GEG. Eine zusätzliche Dämmung würde die Bauteilinnentemperaturen in warmen Sommern vermindern. Diese Maßnahme dürfte jedoch aus Kostengründen (ca. 650.000,- EUR für Rüstung und Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems) wohl ausgeschlossen werden dürfen.

Die Altbaufassaden zeigen zwei verschiedene Behandlungen. Die Straßenansicht ist mit stuckverziertem Sichtmauerwerk gestaltet, die anderen Fassadenseiten sind mit DDR-Rauputz[30] und Anstrich versehen. Bei der Sichtmauerwerksseite wäre ein Wärmedämmverbundsystem sicher von einer gewissen Überwindung wegen des Verlustes von Stuck und Ziegeloptik begleitet. Die geputzten Fassaden könnten aber energetisch gewinnbringend durchaus als WDVS-Fassade (Wärmedämmverbundfassade – möglich mit einer Dämmung aus Styropor oder Mineralwolle, wobei letzterer aus verschiedenen Gründen der Vorzug zu geben ist) erneuert werden (ca. 110.000,- EUR Einrüsten und Aufbringen eines WDVS am Altbau).

Evangelisches Seniorenzentrum Friedrich Weissler in Oranienburg

[30] Der DDR-Rauputz hat einen hohen Zementanteil, lässt sich schwer abstemmen und ist wenig ansehnlich.

b) Dächer

Während der Neubau mit hinterlüfteten Kaltdächern aufwartet, bei denen man ggf. über eine zusätzliche Dämmauflage nachdenken könnte, wäre das beim Altbau u.U. noch zu prüfen.

Einen Zugang zu den Altbau-Dächern hatten wir nicht, sodass eine Beurteilung hier schwerfällt. Die dort bituminös gedeckten Dachflächen eignen sich bei einer Instandsetzung einerseits zur Errichtung von Photovoltaikanlagen, aber auch für eine Aufdachdämmung als ergänzendem Wärmeschutz. Bedenkenswert wäre auch das Aufbringen einer weniger aufheizbaren Oberfläche (Foliendach), die die Überhitzung der darunterliegenden Bereiche einschränkt (ca. 150.000,- EUR bis 280.000,- EUR – abhängig von der Materialwahl und dem vorzufindenden Dachaufbau).

c) Fenster und Sonnenschutz

Im Neubau sind Fenster mit Sonnenschutzanlagen (außenliegend) vorhanden. Hier ist eine Höherqualifizierung nicht sinnvoll. Im Altbau sind keine Sonnenschutzanlagen vorhanden. Auch die Fenster bieten sich zum besseren Wärmeschutz als Austausch an. Besonders im Zusammenhang mit einer WDVS-Lösung lassen sich hier auch gute gestalterische Ansätze wahren (ca. 170.000,- EUR – Austausch der Altbaufenster gegen 2-3-fach isolierverglaste Fenster mit vertikalen Sonnenschutzmarkisen).

6.3.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz

a) Verdunstungskühle

Bekannt ist, dass durch Grünanlagen und damit sind nicht Rasen„wüsten" gemeint, sondern Blumen- und Staudenbeete, Hecken- und Heisterflächen und besonders durch Wasserflächen Verdunstungskühle an die Umgebung abgegeben wird. Diese hat eine nahräumliche Wirkung auf das Mikroklima im Gebäudeumfeld.

Problematisch bei allen Außenanlagen in Pflegeeinrichtungen ist hier jedoch der Unterhalt und die Pflege. Auch die sorgfältige Planung für die jeweiligen Standorte ist nicht zu unterschätzen.

Das Gießen in den frühen Morgenstunden oder abends bzw. nachts ist für die Pflanzen viel nachhaltiger, weil weniger vom wertvollen Nass direkt ohne den Umweg über die Pflanzen in die Verdunstung geht. Wir empfehlen eine automatisierte Sprenganlage, die nachts die Bewässerung erledigt (ca. 10.000,- EUR).

Durch Begrünung der Fassaden – selbstkletternd mit Abstand zur Fassade, an Kletterhilfen rankend, in hängenden Pflanzgefäßen wachsend etc. – lässt sich die Oberflächentemperatur der Hülle sowie das Mikroklima (Verdunstung) im Nahbereich der Einrichtung stark verbessern. Auch einzelne Großbäume können ähnliche Effekte (wenn Sie denn groß sind) erzielen.

Auch hier kann direkt an der Fassade begrünt werden oder ggf. an einem Gerüst mit Abstand, ggf. auch durch Solitärbäume in größerem Abstand. Wie oben ist hier immer auch die Pflege und der Unterhalt, aber auch die Wachstumszeit mitzudenken (ca. 25.000 bis 75.000,- EUR für Rankgerüst und Erstpflanzung an stark betroffenen Fassadenabschnitten).

Die Pflanzung echten Weins an einer Rankhilfe (überwindet drei Geschosse in ca. 3-4 Jahren) führt ab dem Frühling zu einem Austrieb von großen Blättern (und Fruchtansätzen) die im Sommer dann in voller Pracht die Fassade großflächig beschatten können.

Im November verliert der Wein seine Blätter, Anfang Februar wird er zurückgeschnitten („erzogen"), sodass die Wintersonne die Fassaden erreicht und die passiven Solargewinne in den Wintermonaten ausgenutzt werden können.

Alternativ zum echten Wein, sind aber auch andere rankende Pflanzen (Kletterrosen, Kletterhortensien, Clematis, Knöterich, Blauregen) denkbar. Es ist jedoch auf die Himmelrichtung und die Wuchshöhen zu achten, damit der Effekt sich auch einstellt.

Kletterpflanzen mit Haftwurzeln (Efeu, wilder Wein) sind auch denkbar. Man muss sich nur im Klaren darüber sein, dass die Haftwurzeln auf den Fassaden Spuren hinterlassen. Da diese Pflanzen sich an der Fassadenoberfläche festhalten, kann es wenn sie sehr groß und schwer werden, dann zu Schäden an der Fassade führen. Hier ist Pflege ganz wichtig.

Hinweis

Das Pflanzen von möglichst heimischen Bäumen ist aus ökologischen Gründen erwünscht. Es sollten hier Laubbäume zum Einsatz kommen, da Nadelbäume i.d.R. eher „Wärme" abstrahlen. Es ist aber dabei zu beachten, dass sich das Klima bei uns schon verändert hat. Für bestimmte Spezies wird das Überleben schwer. Besonders in den ersten Jahren ist das regelmäßige Gießen sehr wichtig.

In Oranienburg wird die Klimafeuchtestufe als mäßig trocken angegeben. Hier eignen sich als heimische Baumarten Stileiche/Traubeneiche, Elsbeere, Edelkastanie,

Robinie, Feldahorn, Vogelkirsche, Hainbuche, Sommer-/Winterlinde, Rotbuche. Ggf. sollten Fachleute zu Rate gezogen werden.

Um einen Schattenwurf auf die Fassade und Fenster zu gewährleisten, ist der Abstand zur Fassade, die erwartete Wuchshöhe und die Wuchsbreite zu beachten. Bei einem Sonneneinfallswinkel im Hochsommer mittags von ca. 40° (morgens und abends um die 22°) lässt sich am jeweiligen Standort ganz gut eine halbwegs ideale Entfernung zur Fassade einstellen. Da der Wurzelbereich der Theorie nach ca. eine um ca. einen Meter größeren Radius hat als der Kronendurchmesser, sollte man dem Gebäude und dessen Fundamenten nicht zu nahekommen. Zwar suchen sich die Bäume auch andere Wurzelgebiete, sofern Hindernisse im Weg sind, doch insgesamt leidet die Stabilität des Baumes und behindert u.U. mögliche Instandsetzungsarbeiten an den Abdichtungen.

b) Schatten

Jedweder Einbau oder jedwede Pflanzung, die Schatten spendet, führt zur Verbesserung des Umgebungsklimas: Pergolen, offene Pavillons, Baumbänke. Die mit Markisen überdeckten Terrassen könnte man ergänzen.

c) Entsiegelung

Versiegelungen im Gebäudeumfeld heizen sich bei starker Sonneneinstrahlung auf und führen zu einem warmen, unangenehmen Mikroklima. Es ist abzuwägen, welche versiegelte Flächen in naturnahe, begrünte, gepflegte Oberflächen umgewandelt werden könnte. Rasengitter, wo kein Asphalt und Werksteinflächen erforderlich sind (Müllplatz, Stellplätze, Anlieferung), sind Alternativen.

d) Wasserbewirtschaftung

Wasser ist Lebensmittel, wertvoll und kostbar. Die Nutzung von Grundwasser ist positiv, wenn denn nicht selbiges einfach in Größenordnungen verdunstet, anstatt dem Grundwasser zugeführt zu werden. Dies ist möglich über Versickerungsschächte, Rigolen oder Mulden.

Die Regenspenden, die auf den versiegelten Flächen anfallen, sollten deswegen auch dem Grundwasser zugeführt werden. Ggf. kann man solches über Zisternen auch noch einer Nachnutzung zuführen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass das Waser üblicherweise in Jahreszeiten anfällt, in denen es nicht zum Sprengen benötigt wird. In den Jahreszeiten des Bedarfs ist eine Zisterne schnell leergesprengt und dann bis zum nächsten Starkregen nutzlos (ca. 25.000,- EUR bis 45.000,-

EUR). Über das Bohren eines Brunnens zur Gartenbewässerung könnte man nachdenken (ca. 15.000,-EUR bis 20.000,- EUR).

6.3.3 Technische Maßnahmen

a) Photovoltaik

Geplant ist es eine Teildachfläche mit einer Aufdach-Photovoltaikanlage zu bestücken. Grundsätzlich ist es zu begrüßen, wenn Eigenstrom erzeugt wird ohne Primärenergieeinsatz. Bedauerlich ist die Begrenzung der Einspeisemenge durch den Netzbetreiber, sodass der Eigenverbrauch hier optimiert werden sollte.

Wer wirklich – wie hier beschrieben – das Dach in Gänze erneuert, ist gut beraten, auch die Bestückung der Flächen mit Modulen auszureizen, da die Sowiesokosten (Gerüst, Baustelleneinrichtung etc.) hier einen wesentlichen Anteil der Kosten ausmachen.

b) Be- und Entlüftung

Eine Be- und Entlüftung der Einrichtung wurde im Gespräch ausgeschlossen. Der Vollständigkeit halber sei diese aber hier erwähnt. Mittels einer solchen Anlage ließe sich das Haus technisch entwärmen. Der Stromverbrauch würde durch die Photovoltaikanlage (erforderlicher Betrieb in den Sommermonaten, wenn die Sonne scheint!) kompensieren lassen.

Nebeneffekt wäre der Austausch schlechter, verbrauchter und CO_2-gesättigter Luft gegen frische und kühle (vorgekühlte) Außenluft.

c) Klimatisierung

Noch einen Schritt weiter wäre die Klimatisierung der ganzen Fläche oder von Teilflächen, wie bereits in den Dienstzimmern als Kleinstanlagen umgesetzt, mittels Klimasplittgeräten. Eine solche dezentrale Lösung ließe sich schnell umsetzen, bedeutet aber auch sommerlich einen kontinuierlichen hohen Stromverbrauch.

Eine Klimatisierung wäre zu planen. Kosten können zu diesem Zeitpunkt dazu nicht sinnvoll geschätzt werden. Je nach Größe der Anlage ist mit umfangreichen Arbeiten und Kanaldurchmessern zu rechnen. Im gemeinsamen Gespräch wurden solche Lösungen ausgeschlossen.

d) Heizungsanlage

Die Beheizung trägt an sich erstmal nichts gegen eine Überhitzung bei. Eine Option wäre auf eine Wärmepumpe umzusteigen, was aus ökologischer Sicht vorbildlich wäre.

Mit einer Erdwärmepumpe, lässt sich im Winter Wärme aus dem Boden ziehen und im Sommer Kälte. Somit ließe sich das Heizungssystem sommerlich mit „kühlendem" Wasser durchlaufen und sich somit die Überhitzung abschwächen.

6.4 Bauliches Maßnahmenpaket für Wohnen für Menschen mit Behinderung Potsdamer Landstraße in Brandenburg, Haus 3

Auf dem Gelände an der Potsdamer Landstraße befinden sich zwei Wohnstätten. Zu einer Wohnstätte gehören drei Häuser mit insgesamt 34 Wohnplätzen, zur zweiten Wohnstätte zwei Wohnhäuser mit insgesamt 15 Plätzen. Zu dieser Wohnstätte gehört das Haus 3 mit acht Wohnplätzen und einer Gästewohnung.

Das Gebäude stammt aus den 1970er Jahren, ein eingeschossiger Bau, nicht unterkellert. Die Außenwände sind monolithisch, Mauerwerkswände ca. 36 cm stark, beidseitig geputzt. Es ist keine zusätzliche Dämmung vorhanden. Alle Fenster haben eine Zwei-Scheiben Isolierverglasung. Nur die Bewohnerzimmer sind mit Rollläden ausgestattet. Das Dach ist ein flachgeneigtes Satteldach mit einer Dachpappendeckung. In Deckenebene liegt eine Dämmung auf, der Dachraum ist über Lüftersteine in der Fassade belüftet.

Beheizt wird das Haus über die Zentrale in Haus 7 (Medium: Gas), die Warmwassererzeugung in Haus 3 erfolgt elektrisch.

Fliedners Wohnstätte für Menschen mit Behinderung in Brandenburg

Eine Klimaanlage bzw. eine Be- und Entlüftung sind nicht vorhanden. Die Aufenthaltsräume liegen auf der Westseite des Gebäudes, diese sind im Sommer stark überhitzt. In den Bewohnerzimmern (West- und Ostseite) kann durch Rollläden ein wenig der Überhitzung entgegengewirkt werden. Eine Lüftung in der Nacht bzw. in den Morgenstunden kann durch die Bewohner nicht geleistet werden. Aufgrund fehlender Bestandsunterlagen sind Kostenbudgetschätzungen hier nicht möglich.

6.4.1 Bauliche Maßnahmen zum Hitzeschutz

Grundsätzlich sind Maßnahmen, die dem Wärmeschutz dienen (also der Vermeidung von Wärmeverlusten von innen nach außen) auch dienlich bei der Abwehr von Überhitzung. Im Folgenden werden die einzelnen Bauteile der Hülle betrachtet.

a) Fassaden

Die Fassaden sollten entsprechend den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (Anlage 1) mit einer Dämmung versehen werden. Eine zusätzliche Dämmung verminderte die Bauteilinnentemperaturen in warmen Sommern.

b) Dächer

Die Dämmung in der Deckenebene entspricht nicht dem Standard des GEG. Hier sollte eine neue Dämmung aufgebracht werden. Diese würde den sommerlichen Wärmeschutz verbessern. Die Dachfläche sollte durch die optimale Neigung und Ausrichtung für eine Photovoltaikanlage genutzt werden. Hierfür ist eine statische Überprüfung der Konstruktion notwendig. Soll auf diese verzichtet werden, kann über geklebte Module eine Nutzung möglich gemacht werden.

Für den sommerlichen Wärmeschutz wäre der Aufbau eines Gründaches wünschenswert. Hierfür ist jedoch die statische Überprüfung und wahrscheinlich eine Ertüchtigung der Dachkonstruktion notwendig.

c) Fenster und Sonnenschutz

Die Fenster der Bewohnerzimmer sind bereits mit Rollläden ausgestattet. Die Fenster der Aufenthaltsräume und des Sportraumes haben keine Rollläden. Eine Verdunklung während des Tages ist für diese Räume keine Option, daher sollte man für diese Räume entweder als Sonnenschutz Außenjalousien oder Fenstermarkisen montieren. Alternativ kann auf die Gläser eine Sonnenschutzfolie aufgebracht werden, um die Strahlungsdurchlässigkeit der Fenster zu reduzieren.

6.4.2 Landschaftsplanerische Maßnahmen zum Hitzeschutz

a) Verdunstungskühle

Um das Haus 3 sind hauptsächlich Rasenflächen vorhanden. Diese müssen, sollen sie im Sommer nicht braun und strohig werden, intensiv gegossen werden. Verdunstungskühle bieten sie nicht. Wassersparender sind Wildblumenwiesen. In Kombination mit Staudenflächen können so attraktive Flächen geschaffen werden, die das Mikroklima verbessern. Zu empfehlen wäre auch das Anlegen von Mulden, um das Regenwasser auf dem Grundstück versickern zu lassen. Diese können dann ebenfalls mit Wildblumen und Kräutern bepflanzt werden und für eine Klimaverbesserung sorgen.

b) Schatten

Vor dem Haus 3 ist schon ein Sonnensegel montiert worden, um den Bewohnern im Außenbereich einen verschatteten Platz anbieten zu können. Durch hochstämmige Bäume könnten eine Verschattung des Hauses und der Sitzbereiche erreicht werden. Am südlichen Ende bieten sich die Flächen für Baumpflanzungen an, ebenfalls rechts und links vom Haupteingang.

Das Pflanzen von möglichst heimischen Bäumen ist aus ökologischen Gründen erwünscht. Es sollten hier Laubbäume zum Einsatz kommen, da Nadelbäume i.d.R. eher „Wärme" abstrahlen. Es ist aber dabei auch zu beachten, dass sich das Klima bei uns schon verändert hat. Für bestimmte Spezies wird das Überleben schwer. Besonders in den ersten Jahren ist das regelmäßige Gießen sehr wichtig.

In Brandenburg wird die Klimafeuchtestufe als sehr trocken angegeben. Hier eignen sich als heimische Baumarten Stileiche/Traubeneiche, Elsbeere, Schwarz-/ Walnuss, Robinie, Feldahorn, Feldrüster, Winterlinde, Rotbuche. Ggf. sollten Fachleute zu Rate gezogen werden.

Um einen Schattenwurf auf die Fassade und Fenster zu gewährleisten ist der Abstand zur Fassade, die erwartete Wuchshöhe und die Wuchsbreite zu beachten. Bei einem Sonneneinfallswinkel im Hochsommer mittags von ca. 40° (morgens und abends um die 22°) lässt sich am jeweiligen Standort ganz gut eine halbwegs ideale Entfernung zur Fassade einstellen. Da der Wurzelbereich der Theorie nach eine um ca. einen Meter größeren Radius hat als der Kronendurchmesser sollte man dem Gebäude und dessen Fundamenten nicht zu nahekommen. Zwar suchen sich die Bäume auch andere Wurzelgebiete, sofern Hindernisse im Weg sind, doch

insgesamt leidet die Stabilität des Baumes und behindert u.U. mögliche Instandsetzungsarbeiten an den Abdichtungen.

Für die genaue Platzierung sollte eine Überprüfung des Grundleitungsverlaufes sowie der Heizleitungen erfolgen.

c) Entsiegelung

Mit Blick auf die Notwendigkeit der Barrierefreiheit sollte die versiegelte Fläche minimiert werden. Es kann geprüft werden, ob die Pflasterflächen als Fahrwege (Anlieferung/Feuerwehrzufahrten o.ä.) erforderlich sind. Für den Fußgängerverkehr sind die Flächen sicher auf eine Breite von 1,50 bis 1,80 Meter einzuschränken.

Dort, wo Rollstuhlnutzer nicht zu erwarten sind, lassen sich auch andere Pflasterarten einbauen (Rasenfugenpflaster, dass Fugen von ca. 2 cm Breite hat, was ein Versickern der Niederschläge begünstigt. Bei breiten Fahrwegen, die gleichzeitig von Rollstuhlnutzern bzw. Rollatornutzern genutzt werden, ließe sich auch eine Teilfläche barrierefrei gestalten, während man die Restflächen versickerungsfreundlich gestaltet.

d) Wasserbewirtschaftung

Für das Grundstück besteht keine Regenwassernutzung, alle Regenfallrohre sind an das Kanalsystem angeschlossen. Hier sollte eine Regenwassernutzung durch Rückhaltung ermöglicht werden und Mulden sowie Rigolen zur Regenwasserversickerung auf dem Grundstück angelegt werden.

6.4.3 Technische Maßnahmen

Das Gebäude leidet unter der Tatsache, dass es errichtet wurde ohne wärmeerzeugende Prozesse im Aufbau zu berücksichtigen. Insofern werden die im folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen lediglich „mildern" können, was im Grundsatz im Planungsprozess nicht bedacht wurde.

a) Photovoltaik

Eine Photovoltaikanlage könnte installiert werden. Da die Warmwasserbereitung elektrisch erfolgt, kann der Strom von den Bewohnern direkt genutzt werden, eine gesteuerte Be- und Entlüftung wäre hiermit ebenfalls zu betreiben.

b) Be- und Entlüftung

Der Stromverbrauch könnte durch die Photovoltaikanlage (erforderlicher Betrieb in den Sommermonaten, wenn die Sonne scheint!) kompensiert werden. Im Winter können durch diese Anlage -einer Belüftung mit einer Wärmerückgewinnung- die Heizkosten gesenkt werden.

c) Klimatisierung

Eine dezentrale Lösung mit Klimasplittgeräten ließe sich schnell umsetzen, bedeutet aber auch sommerlich einen kontinuierlichen hohen Stromverbrauch.

Eine Klimatisierung wäre zu planen. Kosten können zu diesem Zeitpunkt dazu nicht sinnvoll geschätzt werden. Je nach Größe der Anlage ist mit umfangreichen Arbeiten und Kanaldurchmessern zu rechnen.

Durch die zuvor beschriebenen Dämm- und Verschattungsmaßnahmen sollten die Temperaturspitzen aufgefangen werden können.

d) Heizungsanlage

Die Heizungsanlage spielt in Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz keine Rolle.

Eine Umstellung auf eine Wärmepumpe, vorzugsweise auf eine Erdwärmeheizung ist sinnvoll, jedoch empfiehlt sich das erst nach einer Optimierung der Hülle (also Dämmung von Dach und Fassade).

7 Durchführung von Maßnahmen zur Beteiligung von Mitarbeitenden der Lafim-Diakonie

In den Monaten Januar/Februar 2024 wurden die Mitarbeitenden zu ihrer Einschätzung und Wahrnehmung der klimatischen und energetischen Bedingungen in ihren Wohngruppen befragt. Mehr als drei Viertel der Befragten waren weiblichen Geschlechts, der Rest war männlichen Geschlechts. Zwei Fünftel von ihnen waren im Alter von 41 bis 50 Jahren. Das Thema Klimafolgenanpassung wird von mehr als allen Befragten als wichtig (67 Prozent) bzw. sehr wichtig (33 Prozent) angesehen. Nicht ganz so hoch sind die Zufriedenheitswerte der Beschäftigten mit dem Engagement der Lafim-Diakonie beim Klimaschutz. Nur 11 Prozent sind sehr zufrieden und 44 Prozent sind zufrieden, der Rest ist unzufrieden bzw. hat eine indifferente Position zu dieser Frage.

Die häufigsten Probleme, die bisher in den Einrichtungen aufgetreten sind, sind tagsüber große Hitze durch nicht vorhandene Klimageräte im Sommer (88 Prozent), tagsüber große Hitze durch schlechte Isolierung des Gebäudes im Sommer (88 Prozent), starke Abkühlung durch schlechte Wärmedämmung des Gebäudes im Winter (59 Prozent), im Sommer nachts große Hitze (47 Prozent), tagsüber große Hitze durch große Fensterflächen im Sommer (47 Prozent), Hitzestau durch fehlende Querlüftung (35 Prozent) und starke Abkühlung durch große Fensterflächen im Winter (35 Prozent).

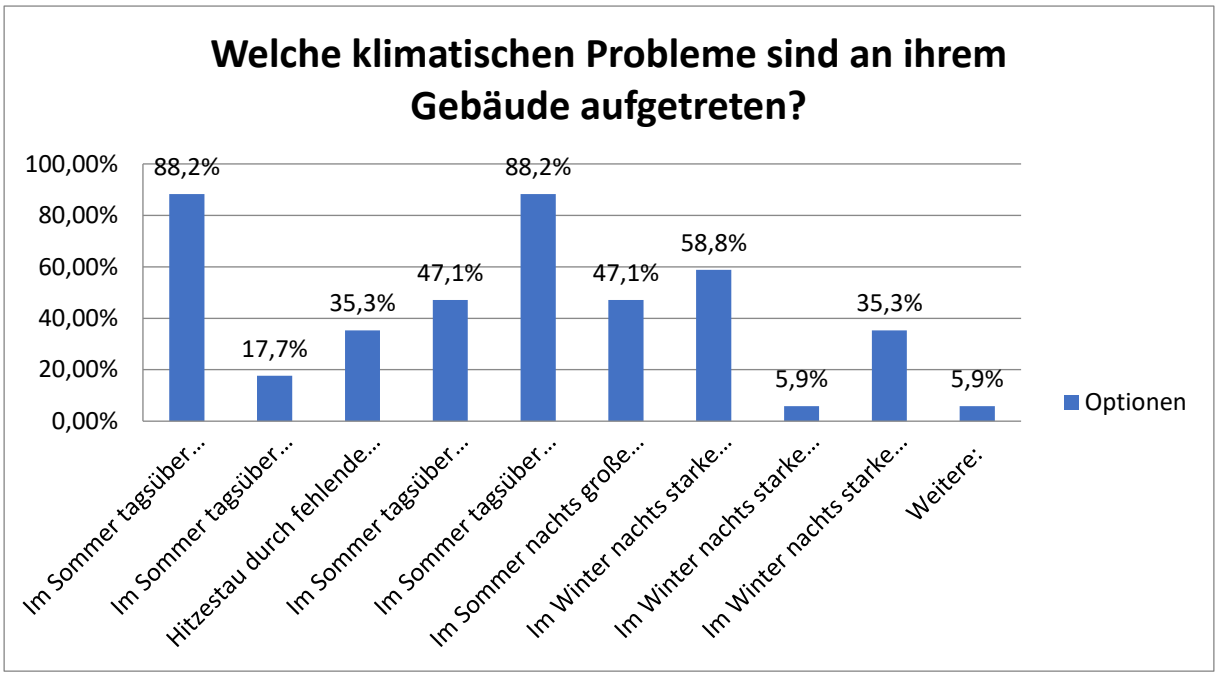


Abb. 36: Welche klimatischen Probleme sind in Ihrem Gebäude aufgetreten?

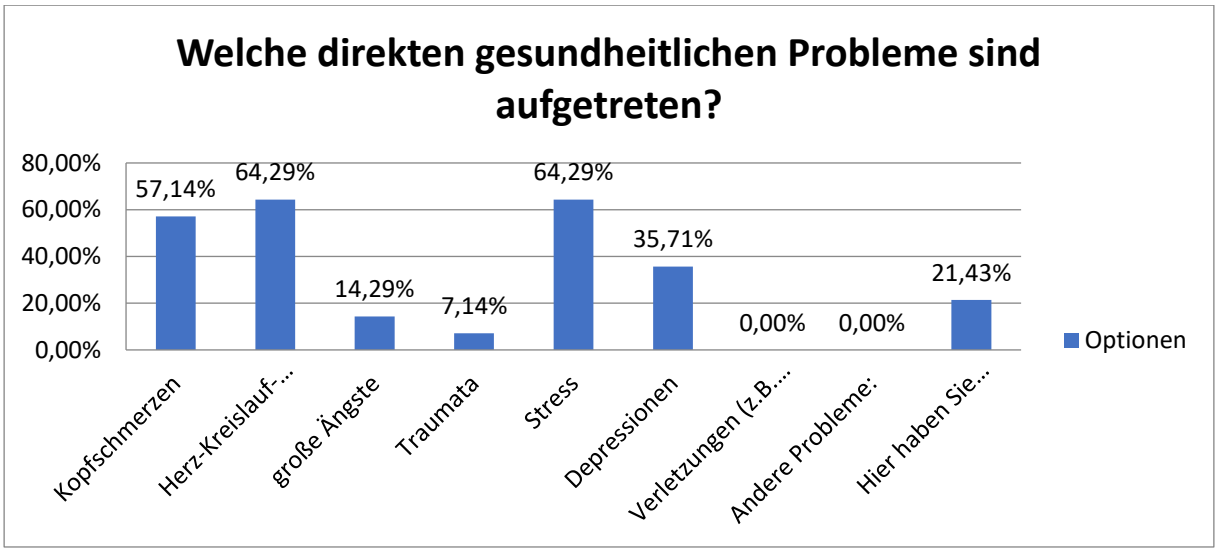


Abb. 37: Welche direkten gesundheitlichen Probleme sind aufgetreten?

Die meisten direkten gesundheitlichen Probleme, die von den Befragten auf die Frage nach ihren persönlichen Auswirkungen des Klimawandels genannt werden, sind Herz-Kreislauf-Probleme (64 Prozent), Stress (64 Prozent), Kopfschmerzen (57 Prozent) und Depressionen (36 Prozent).

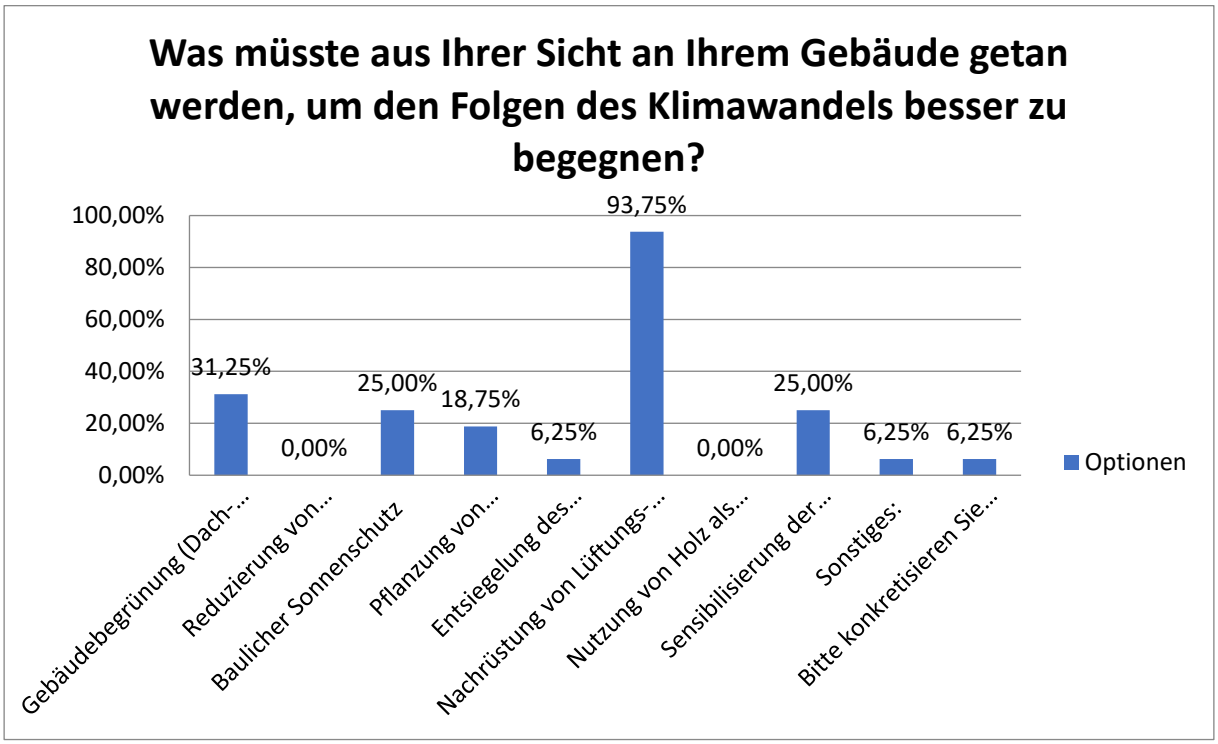


Abb. 38: Was müsste aus Ihrer Sicht an Ihrem Gebäude getan werden, um den Folgen des Klimawandels besser zu begegnen?

Auf die Frage, was an ihren Gebäuden getan werden müsste, nennen 94 Prozent der Befragten, dass Lüftungs- und Kühlsysteme in Verbindung mit treibhausgas-

neutraler Energieversorgung (Photovoltaik, Ökostrom) nachgerüstet werden müssten, um den Folgen des Klimawandels besser zu begegnen. 31 Prozent der Befragten halten die Gebäudebegrünung (Dach- und Fassadenbegrünung) für notwendig. 25 Prozent der Befragten finden den baulichen Sonnenschutz wichtig. 25 Prozent der Befragten denken, dass die Sensibilisierung der Mitarbeitenden, Bewohner, Besucher und Beschäftigten mit Beeinträchtigung zum Klimawandel und zur Klimaanpassung erforderlich sei. 18 Prozent der Befragten halten die Pflanzung von schattenspendenden Bäumen für notwendig.

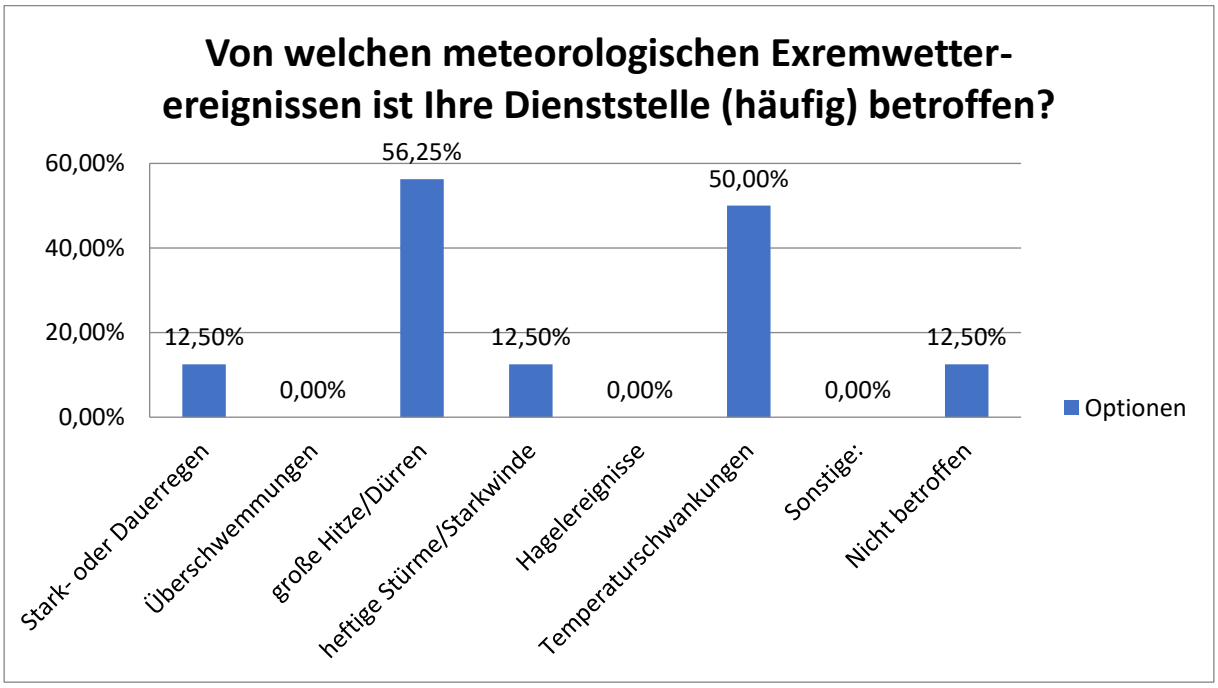


Abb. 39: Von welchen meteorologischen Extremwetterereignissen ist Ihre Dienststelle (häufig) betroffen?

Große Hitze ist das am häufigsten aufgetretene meteorologische Extremwetterereignis in der Region (56 Prozent). Temperaturschwankungen sind das am zweithäufigsten genannte klimatische Problem (50 Prozent). Stark- oder Dauerregen sowie heftige Stürme werden nur von 13 Prozent der Befragten angeführt. Überschwemmungen spielen allerdings bislang in den Einrichtungen keine Rolle.

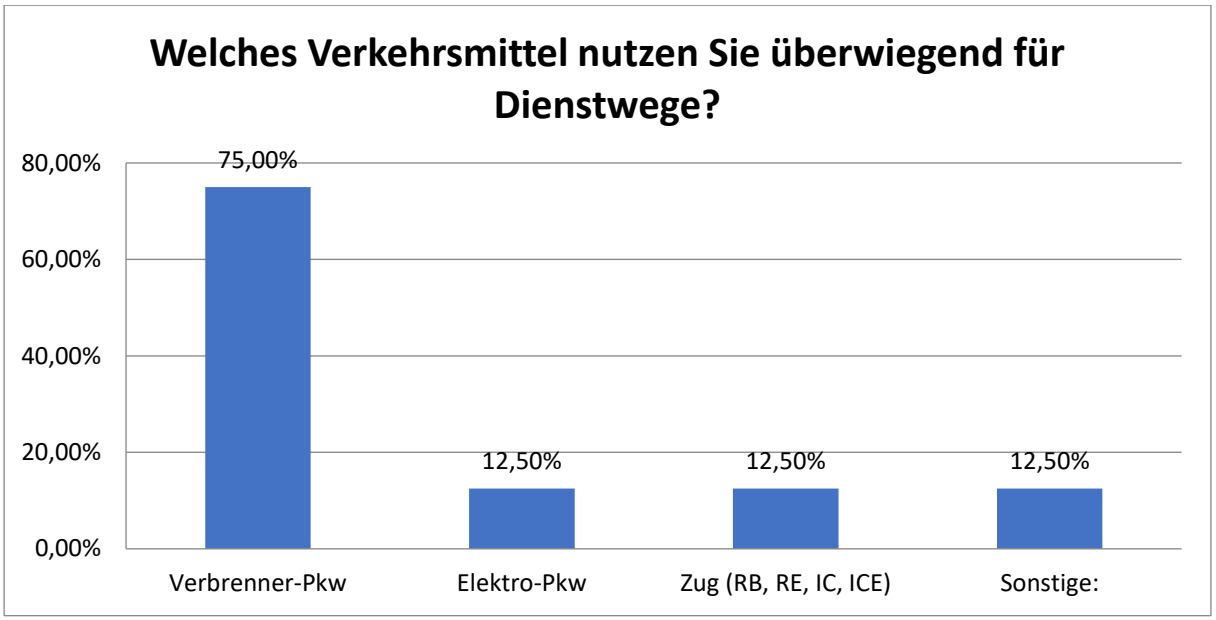


Abb. 40: Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend für Dienstwege?

75 Prozent der Befragten nutzen für die dienstlichen Fahrten ihren privaten Verbrenner-Pkw. 13 Prozent der Befragten nutzen Privat-Elektro-Pkw für die dienstlichen Fahrten. Weitere 13 Prozent der Befragten fahren mit dem Zug. 13 Prozent der Befragten nutzen sonstige Verkehrsmittel für die dienstlichen Fahrten.

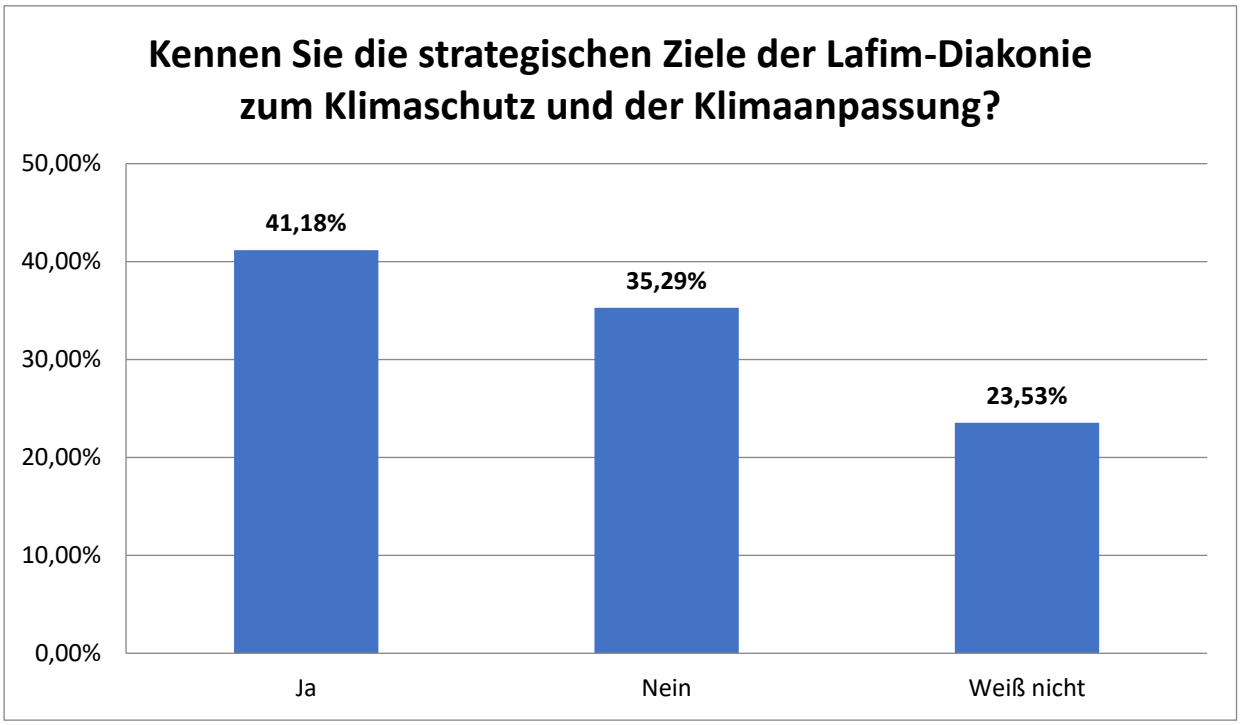


Abb. 41: Kennen Sie die strategischen Ziele der Lafim-Diakonie zum Klimaschutz und der Klimaanpassung?

Nur zwei Fünftel (41 Prozent) der Befragten kennen die strategischen Ziele der Lafim-Diakonie zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung. Knapp drei Fünftel der Befragten kennen sie nicht oder haben keine Meinung hierzu.

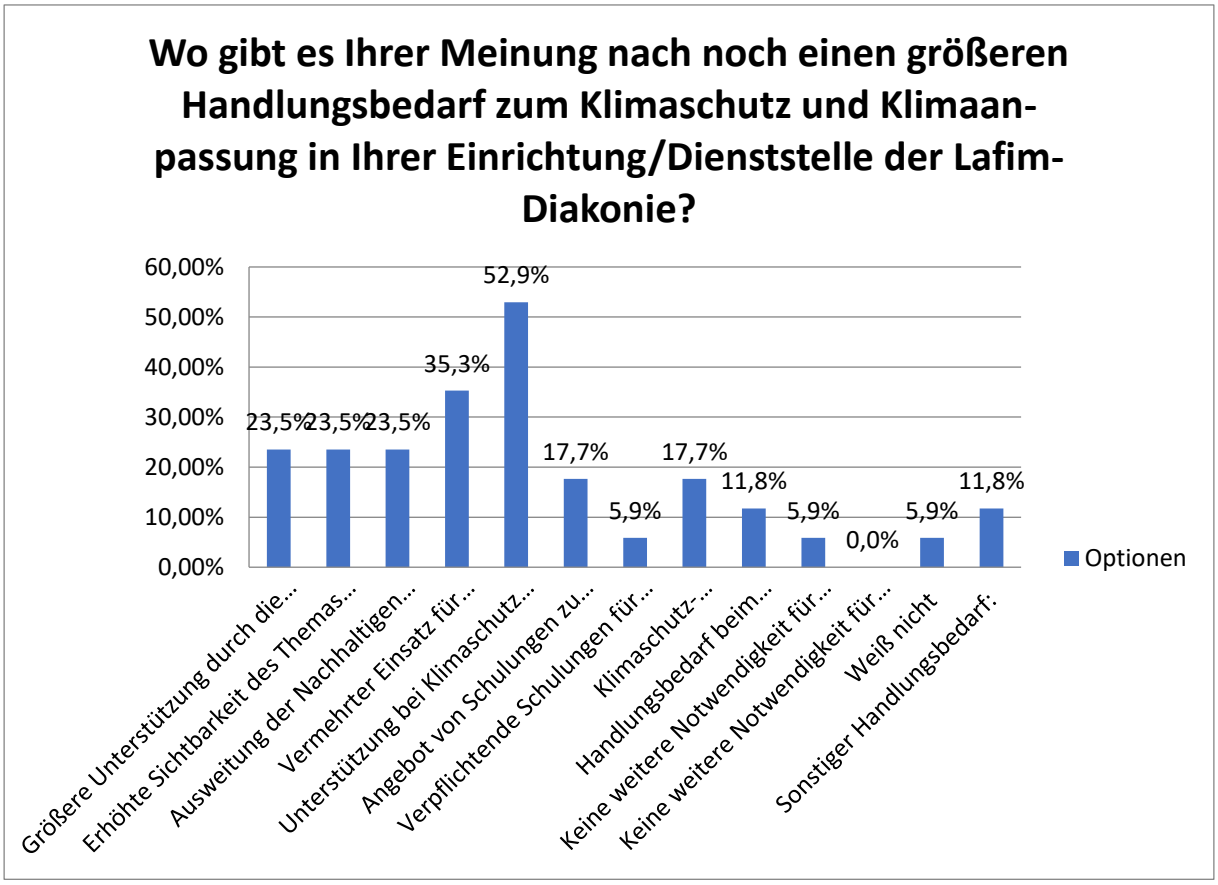


Abb. 42: Wo gibt es Ihrer Meinung nach noch einen größeren Handlungsbedarf zum Klimaschutz und Klimaanpassung in Ihrer Einrichtung/Dienststelle der Lafim-Diakonie?

53 Prozent der befragten Mitarbeitenden wünschen sich mehr Unterstützung bei Klimaschutz und Klimaanpassung von Gebäuden. 35 Prozent der Befragten sehen einen vermehrten Einsatz für klimafreundliche Mobilität durch Förderung von E-Mobilität und ÖPNV durch die Lafim-Diakonie. Bei den anderen Maßnahmen gibt es keine weiteren Prioritäten.

8 Erstellung eines Maßnahmenpakets zur Klimaanpassung der Einrichtungen der Lafim-Diakonie an die Folgen des Klimawandels

8.1 Photovoltaik

Photovoltaiksysteme sind in den letzten Jahren so günstig geworden, dass sich ihr Einsatz in allen Bereichen der Strom- und Wärmeanwendung mit und ohne Stromspeicher lohnt. Die gestiegenen Strompreise ermöglichen es, dass auch bei Volleinspeisung ins öffentliche Netz oder bei einer Teileinspeisung PV-Anlagen wirtschaftlich arbeiten.

Doch auch bei einer Förderung für Neubauten oder Gebäudesanierungen nach den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) kommt man i.d.R. an einer Photovoltaikanlage nicht vorbei. Darüber hinaus berücksichtigt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) den Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien nach § 3 Abs. 2 aus

- technisch durch im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit dem Gebäude stehenden Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie,
- technisch durch gebäudeintegrierte Windkraftanlagen zur Wärme- oder Kälteerzeugung nutzbar gemachte Energie.

Photovoltaikanlagen lassen sich grob gesagt in drei Kategorien einteilen:

8.1.1 Stecker- oder Balkon-PV-Geräte

Bei Stecker-PV-Geräten, auch Mini-PV, Plug-In- oder Balkon-Kraftwerke genannt, handelt es sich technisch gesehen um elektrische Haushaltsgeräte und nicht um Anlagen. Die maximale abgegebene Leistung ist auf 600 W beschränkt. Stecker-PV-Geräte könnten deshalb eine Alternative oder Ergänzung zu zentralen Anlagen im Geschoßwohnungsbau darstellen, da Installation und Betrieb relativ unkompliziert sind.

Nach § 3 EEG zählen sie dennoch als Anlage. Hier ist eine „Anlage jede Einrichtung zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien (…), wobei im Fall von Solaranlagen jedes Modul eine eigenständige Anlage ist“. Stecker-PV-Geräte unterliegen zwar dem EEG, werden aber nach dem GEG und damit auch nach dem BEG nicht berücksichtigt.

Stecker-PV-Geräte können an eine normale Schuko-Steckdose angeschlossen werden, wenn der Wechselrichter über einen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) verfügt. Der VDE und auch die meisten Netzbetreiber bestehen aber auf eine spezielle Einspeise-Steckdose, die vom Elektriker montiert werden muss. Bei einem Umzug lassen sich die PV-Anlagen ohne großen Aufwand wieder abbauen und mitnehmen. Im Gegensatz zur Photovoltaikanlage für Hausdächer sind sie nur für den eigenen Verbrauch gedacht und nicht dazu, Strom ins Netz einzuspeisen. Eine Einspeise-Vergütung nach EEG ist hier nicht vorgesehen. Stecker-PV-Geräte müssen aber auch beim zuständigen Netzbetreiber angemeldet und in das Marktstammdatenregister eingetragen werden. Die Anmeldung kann der Betreiber der Anlage selbst vornehmen. Der Haushaltsstromzähler muss ggf. gegen einen Stromzähler mit Rücklaufsperre oder auch einen Zweirichtungszähler ausgetauscht werden, wofür aber dem Betreiber der Anlage keine Kosten entstehen dürfen.

Diese Stecker- oder Balkon-PV-Anlagen wären etwa für die 28 Wohneinheiten (24 Zwei- und vier Drei-Raumwohnungen) im Evangelischen Seniorenzentrum „An der Berste" oder für die Wohnungen im Evangelischen Seniorenzentrum Friedrich Weissler denkbar.

8.1.2 PV-Anlagen an Gebäuden oder auf Gebäudedächern

Bei Solaranlagen an Gebäuden oder auf Gebäudedächern ist das Ziel, ebenfalls möglichst viel Strom im Gebäude zu verwenden und nur den Überschuss in das öffentliche Netz zu liefern. Hier wird eine Vergütung nach EEG gezahlt. Gebäudesolaranlagen werden fest, in den meisten Fällen an das hauseigene Niederspannungsnetz angeschlossen. Bei Anlagen über 30 kW kann ein Verknüpfungspunkt außerhalb des zum Haus gehörenden Verknüpfungspunkts zugewiesen werden (EEG § 8 Anschluss).

Bei der Lafim-Diakonie sind für die vier betrachteten Einrichtungen Photovoltaikanlagen entweder bereits installiert worden oder werden in Kürze noch umgesetzt.

Standort	Eingerichtetes System	Größe der Anlage	Fördermittel	Geplante Inbetriebnahme
Fliedners Werkstätten Spandauer Straße, Falkensee	Errichtung PV-Anlage	162 kWp-Anlage	nein	September 2023
ESZ „An der Berste" in Luckau	Errichtung PV-Anlage	90 kWp-Anlage	nein	Juli 2024
ESZ Friedrich Weissler in Oranienburg	Errichtung PV-Anlage	162 kWp-Anlage	nein	September 2023

Tab. 4: Geplante und bereits umgesetzte bauliche Maßnahmen im PV-Bereich an den untersuchten Standorten

8.2 Wärmepumpen

Wärmepumpen haben in den letzten Jahren einen erheblichen Effizienzschub erlebt. Dank einer immer preiswerter gewordenen Halbleitertechnik werden Wärmepumpen der kleinen Leistungsklasse zur Beheizung von Ein- und Zweifamilienhäusern stufenlos leitungsgeregelt als sog. Inverter-Wärmepumpen angeboten.

Der effiziente Betrieb einer Wärmepumpe liegt primär in einer umsichtigen Planung und Ausführung sowie einer Aufklärung und Einweisung des Kunden. Ferner sollten in der ersten Heizsaison die Einstellung der Heizkurve sowie die des hydraulischen Abgleichs geprüft werden.

Standort	Eingerichtetes System	Anlage	Fördermittel	Geplante Inbetriebnahme
ESZ „An der Berste" in Luckau	Sanierung Heizungsanlage	Luftwärmepumpe	ja	September 2023
ESZ Friedrich Weissler in Oranienburg	Sanierung Heizungsanlage	Luftwärmepumpe	in Arbeit	September 2024

Tab. 5: Geplante und bereits umgesetzte bauliche Heizungserneuerung an den untersuchten Standorten

Der Betrieb einer Wärmepumpe sollte in Kombination mit einem Heizungspufferspeicher als hydraulische Weiche erfolgen. Bei Split-Luft-Wasser-Wärmepumpen sollte beim Außenteil der Geräuschpegel berücksichtigt werden. Hier könnte ggf. ein Hybridsystem bestehend aus einem Luft-Wasser-Kollektor kombiniert mit einer

PV-Anlage helfen, das Lärmproblem zu umgehen. Die Kombination einer Wärmepumpe mit PV-Anlage und Wärmespeicher ist zwar sinnvoll, dennoch bleibt das Problem, dass im Winter zu wenig Solarstrom zur Verfügung steht, um eine Wärmepumpe insbesondere bei bedecktem Himmel zu betreiben.

8.3 Hybridheizungen

Eine Möglichkeit die 65 Prozent-Anforderung für erneuerbare Energie zu erfüllen, aber auch um einen möglichst kostengünstigen und effizienten Heizungsbetrieb sicher zu stellen, besteht insbesondere im Ein- und Zweifamilienhausbereich beim Einsatz einer sog. Hybridheizung. Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus einer Wärmepumpe und eines herkömmlichen Gas- oder Öl-Brennwertkessels.

Leider wird diese Anlageform nach den neueren BEG-Bestimmungen nicht mehr gefördert. Dennoch ist diese Form der Beheizung mit Gas- oder Ölheizungen, gerade im Bestand, sinnvoll. Es stehen prinzipiell zwei Systeme zur Auswahl:

- Hybrid-Kompaktgerät mit Luft-Wasser-Wärmepumpe in Split-Ausführung, integrierten Gas-Brennwertkessel und Trinkwarmwasserspeicher. Dieses System kommt zum Einsatz, wenn eine Öl- oder Gasversorgung vorliegt, der alte Kessel aber kein Brennwertkessel ist oder ineffizient bzw. defekt ist. Das System ist relativ kostengünstig, wird aber nur im Leistungsbereich bis ca. 19 kW angeboten.
- Hybridwärmepumpe zum Nachrüsten bestehender Öl-Gasheizungsanlagen. Hierbei handelt es sich um eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer schalloptimierten Außeneinheit und einer für den bivalenten Betrieb entwickelten Regelungs- und Steuereinheit. Dieses System kann mit bestehenden herkömmlichen Heizungen kombiniert werden.

Beide Systeme sind in der Lage 65 Prozent und mehr des Heizwärme- und Warmwasserbedarfs zu decken. Sie erfüllen damit die derzeitigen Anforderungen der Erneuerbaren Energien-Klasse bei der BEG-Förderung (mindestens 55 Prozent Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien), auch wenn sie nicht mehr direkt gefördert werden.

Beide Systeme sind auf PV vorbereitet, womit sich der EE-Anteil erhöhen kann, falls die Fördervorschriften weiter verschärft werden sollten.

8.4 Holzpellets

Das Umweltbundesamt vergleicht den Feinstaubausstoß von Pelletkesseln, der zweifelsohne vorhanden ist, mit dem quasi nicht vorhandenen Feinstaubausstoß insbesondere von Gaskesseln, und beweist damit, dass Pelletkessel umweltschädlich sind. Doch die Verbrennung von Holzpellets in Pelletkesseln mit definierten Temperaturen und damit hohen Wirkungsgraden, verbunden mit einer nach der Bundesimmissionsschutzverordnung vorgesehenen Abgasreinigung, ist die umweltfreundlichste Art im Kleinfeuerungsbereich. Sie ist nicht mit der Scheitholzverfeuerung in Kaminöfen oder offenen Kaminen zu vergleichen. Der mineralische Feinstaub aus der Verbrennung unterscheidet sich auch vom krebsfördernden organischen Feinstaub etwa aus Dieselmotoren. Doch nicht der Feinstaub- und Schadstoffausstoß ist das limitierende Element, sondern die begrenzte Verfügbarkeit von Pellets, wenn die Beschaffung nachhaltig sein soll.

Eine Pelletheizung sollte in Kombination mit einer solaren Warmwasseranlage in Form einer thermischen Solaranlage oder einer Solarstrom-Wärmepumpen-Kombination betrieben werden. Der Sommerbetrieb für das Warmwasser ist wegen der wenigen Brennerstarts des Kessels ansonsten sehr ineffizient und erhöht in der Tat den Schadstoffausstoß sowie die Instandhaltungsintervalle. Wenn eine Ölheizung durch eine Holzpelletheizung ersetzt werden soll, ist i.d.R. das bisherige Öllager groß genug, um eine Jahresbevorratung aufzunehmen. Da das alte Öllager vom Tankwagen erreicht werden musste, dürfte auch die Pelletanlieferung ohne Probleme sein. Der Transport vom Pelletlager zur Heizung erfolgt über eine Schnecke oder über eine Turbine mit Schläuchen.

8.5 Warmwasserversorgung

Die größte Schwachstelle einer energieeffizienten Versorgung, insbesondere für Wärmepumpen, ist die Warmwasserversorgung, bedingt durch die seitens der Trinkwasserverordnung und des DVGW Arbeitsblattes 551 geforderten hohen Warmwassertemperaturen von über 60°C, einhergehend mit hohen Zirkulationsverlusten. Bei kleinen Anlagen im Einfamilienhausbereich gibt es die Empfehlungen Warmwassertemperaturen nicht unter 55°C sinken zu lassen.

Eine Absenkung der Warmwassertemperatur unter die hygienische Mindesttemperatur von rund 55 °C ist zwar nicht möglich, aber es gibt dennoch auch im Bereich der Warmwasserbereitung Optimierungsmöglichkeiten. In vielen Werkseinstellungen geschieht die Aufladung des Warmwasserspeichers permanent, d.h. sobald die eingestellte Warmwassertemperatur unter einen bestimmten Wert fällt, beginnt

die Heizung mit der Nachladung. Das führt insbesondere im Sommer zu vermeidbaren Verlusten, da bei jeder Nachladung zuerst der Kessel aufgeheizt werden muss. In Einfamilienhäusern kann die Warmwassertemperatur auf 55°C begrenzt und die Zirkulation ausgeschaltet werden, damit sich der Speicher nicht permanent entlädt.

8.6 Fassadenbegrünung

Fassadenbegrünungen haben einen großen Wohlfühlfaktor und werten das Gebäude auf. Die Wirkungen von begrünten Fassaden sind vielfältig. Natürlich ist es einerseits der optische Aspekt, begrünte Fassaden sehen schön aus und man fühlt sich wohl. Doch das ist nur eine der vielen positiven Wirkungen von Fassadenbegrünungen. Fassadenbegrünungen sorgen mit ihrer Verdunstungsleistung für „frische" Luft. Sie kühlen das Gebäude und ihre Umgebung nicht nur durch Verdunstung, sondern bewahren das Gebäude auch durch Verschattung vor der großen Sommerhitze. Ebenfalls wird die Hauswand vor Witterungseinflüssen (Sturm, Hagel, Starkregen) und UV-Strahlung geschützt. Weitere positive Wirkungen sind Minderung der Schallreflexion und Bindung von Feinstaub und Stickoxiden. Weiterhin bieten begrünte Wände Kleintieren und Vögeln neue Lebensräume und Nistmöglichkeiten.

8.6.1 Bodengebundene Begrünung

Die traditionellen bodengebundenen Begrünungen erfolgen an einer fertigen Außenwand je nach Klettermodus mit oder ohne Kletterhilfe. Sie sind im Wesentlichen dadurch charakterisiert, dass die verwendeten Pflanzen „Kletterpflanzen" sind und eine direkte Verbindung zum gewachsenen Boden haben. Die „Kletterpflanzen" sind Selbstklimmer oder benötigen geeignete dauerhafte Kletterhilfen. Die Wasser- und Nährstoffversorgung findet in der Regel über natürliche Einträge und über den gewachsenen Boden statt. Eine regelmäßige fachgerechte Pflege ist notwendig, jedoch in etwas geringerem Maße als bei wandgebundenen Begrünungssystemen.

Hinweis

Kostenrichtwerte: Bodengebundene Fassadenbegrünungen mit Kletterhilfen gibt es etwa für 150–300 Euro/m^2. Die jährlichen Pflegekosten liegen bei etwa 15–35 Euro/m^2.

8.6.2 Wandgebundene Begrünung

Wandgebundene Begrünungssysteme bilden i.d.R. die Fassade der Außenwand und ersetzen hier andere Materialien wie Glas, Faserzement, Metalle. Sie haben und benötigen keinen Bodenanschluss. Sie zeichnen sich durch sofortige Wirksamkeit, große Gestaltungsspielräume sowie ein großes Spektrum verwendbarer Pflanzen aus und sind, wenn die Statik passt, an (fast) jeder Fassade/Wand umsetzbar. Die Versorgung mit Wasser und Nährstoffen erfolgt über eine automatische Anlage, die ggf. über eine Fernwartung läuft. Der Aufwand für Pflege und Wartung ist von der Art der Gestaltung und dem verwendeten System abhängig; insgesamt aber etwas höher als bei bodengebundenen Begrünungen. Die Fassadenkonstruktion muss auf die Begrünung abgestimmt sein.

Hinweis

Kostenrichtwerte: Wandgebundene Begrünungen liegen je nach Flächengröße bei etwa 500 bis 1.000 Euro/m^2. Die jährlichen Pflegekosten liegen bei etwa 15–45 Euro/m^2.

Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte angesprochen, die bei einer fachgerechten Planung beachtet werden sollten. Dabei können nur erste Hinweise gegeben werden, die weiterführend und im Detail vertieft werden müssen. Das relevanteste Regelwerk hierfür sind die Fassadenbegrünungsrichtlinien

8.6.3 Fassadenkonstruktion

Um die Begrünungseignung der vorhandenen Fassade festzustellen, sind vor allem die Tragfähigkeit und die Oberflächenbeschaffenheit zu berücksichtigen. Damit die Fassade von der Begrünung keinen Schaden davonträgt, sollten möglichst keine Risse, Fugen oder Löcher vorhanden sein.

Bei Neuplanungen sollte von Beginn an die Planung der Fassadenbegrünung mit einbezogen werden. So können objektspezifisch die geeignetsten Systeme Anwendung finden.

a) Massive Wandaufbauten

Massive Wandaufbauten werden gedämmt oder ungedämmt ausgeführt. Sie bestehen aus Mauerwerk, Natur- oder Kunststein, Beton oder Stahlbeton. Während gedämmte Wandaufbauten meist für beheizte Innenräume angewendet werden, sind ungedämmte Massivwände besonders für Trenn-, Stütz- oder Gartenmauern oder unbeheizte Gebäude, wie Garagen oder Lagerhäuser, geeignet.

Da die notwendige Statik und Oberflächenbeschaffenheit gegeben sind, ist die Begrünung dieser Fassaden meist sehr unkompliziert. Bei der Beschichtung, beispielsweise durch Farben oder Harze, muss darauf geachtet werden, dass diese biozidfrei sind.

b) Ständer- und Fachwerkbauweise

Auch diese Form der Fassadenkonstruktion kann ungedämmt, beispielsweise in einer Holzskelett- oder Metallskelettbauweise, und gedämmt, etwa mit Sandwich-Paneelen oder als gedämmte Fachwerkwände, ausgeführt werden. Da die Elemente industriell mit speziellen Maßen vorgefertigt werden, stehen alle statischen und bauphysikalischen Kriterien bei Fertigstellung schon fest. Dies lässt u.a. eine direkte Begrünung mit selbstklimmenden Pflanzen nicht zu. Zwischen der Fassade und der Begrünung muss eine Distanz bestehen. Die dann noch geeigneten Fassadenbegrünungssysteme müssen an den statisch geeigneten Stellen der Fassade, d.h. etwa an Pfosten oder Riegeln, montiert werden.

c) Mehrschalige hinterlüftete Wandaufbauten

Ein anderer Begriff für diese Fassadenkonstruktion ist „vorgehängte hinterlüftete Fassade ". Sie setzt sich aus einer tragenden Innenschale, einer Außenschale und einer dazwischenliegenden Dämmung mit einer Luftschicht zusammen. Eine direkte Begrünung lässt das hohe Gewicht der selbstklimmenden Pflanzen auch hier nicht zu. Besser geeignet sind bodengebundene Systeme mit Pflanzgerüsten oder auch wandgebundene Fassadenbegrünungen. Dabei sollten Rissbildungen durch Druckspannungen des Begrünungssystems möglichst vermieden werden.

d) Mehrschalige, nicht hinterlüftete Wandaufbauten

Bei dieser Fassadenkonstruktion wird zwischen Bauweisen mit Kerndämmung und Wärmedämmverbundsystemen unterschieden. Erstere bestehen aus einer tragenden Innenschale und einer Außenschale mit einer dazwischenliegenden Dämmung ohne eine Luftschicht. Dagegen werden die Wärmedämmverbundsysteme außen an der tragenden Wand montiert. Handelt es sich um die Bauweise mit Kerndämmung, kann ggf. eine Begrünung mit Selbstklimmern stattfinden. Für Wärmedämmverbundsysteme ist dies nicht möglich. Hier können einige Hersteller von wandgebundenen und bodengebundenen Systemen mit Pflanzgerüsten passende Lösungen finden.

8.7 Verschattung

In den letzten Jahren traten vermehrt heiße und strahlungsreiche Sommer mit Spitzentemperaturen von teilweise über 40°C auf. Die sommerlichen Temperaturen der letzten fünf Jahre sind im Vergleich zum vieljährigen Mittel der Jahre 1961-1990 von 1 bis 1.7 K (°C) angestiegen. Aufgrund einer Häufung warmer und in der Folge regen- und wolkenarmer Tage ist auch die auftreffende Solarstrahlung deutlich gestiegen.

Aus den vom Deutschen Wetterdienst (DWD) bereitgestellten Testreferenzjahren ist ersichtlich, dass künftig von deutlich höheren Außentemperaturen und signifikant mehr Solarstrahlung im Sommer ausgegangen werden muss. Dem sommerlichen Wärmeschutz von Gebäuden kommt somit eine immer größere Bedeutung zu.

8.7.1 Notwendigkeit des Sonnenschutzes

Die Analyse der Wetterdaten zeigt die Notwendigkeit auf, im Gebäudesektor Maßnahmen zu treffen, die die Konsequenzen der zunehmenden Außentemperaturen und des vermehrten Solareintrags in den Sommermonaten abmildern.

Sommerliche Überhitzung in Gebäuden kann auf folgende Einflussfaktoren zurückgeführt werden:

- hoher Solareintrag durch transparente (oder transluzente) und in geringerem Maße auch opake Bauteile der Gebäudehülle;
- Transmissionswärmestrom von außen nach innen, wenn die Außentemperatur höher ist als die Innentemperatur;
- Wärmeeintrag durch Lüftung, wenn die Außentemperatur höher ist als die Innentemperatur;
- interne sensible (und ggf. latente) Wärmelasten durch Menschen und elektrische Geräte;
- unzureichende thermische Masse der Gebäudekonstruktion, um den Wärmeeintrag temporär in der Baukonstruktion zu speichern.

Wie groß der Anteil der einzelnen Einflussgrößen am Entstehen sommerlicher Überhitzung ist, hängt stark vom Gebäude selbst und seiner Nutzung ab. Besonders kritisch ist, dass die sommerlichen Nachttemperaturen häufig nicht mehr dazu ausreichen, die tagsüber ins Gebäude eingebrachte Wärme während der Nachtstunden durch erhöhte Nachtlüftung wieder an die Umgebung abzugeben. Gleichzeitig nehmen die internen Wärmelasten durch die Vielzahl an elektrischen und

elektronischen Geräten tendenziell zu, während immer häufiger leichte Bauweisen mit geringer thermischer Masse eingesetzt werden.

8.7.2 Positionierung des Sonnenschutzes

a) Kategorien von Verschattungssystemen

Als Sonnenschutzeinrichtungen werden an dieser Stelle Verschattungssysteme verstanden, die zum Zwecke der Reduktion des Solareintrags in einer Ebene parallel zur Gebäudehülle angebracht werden. Überhänge, Ausstellmarkisen und ähnliche, nicht-parallele Systeme werden hier nicht betrachtet. Des Weiteren wird nicht auf Sonnenschutzbeschichtungen und Gläser mit dynamischen optischen Eigenschaften eingegangen. Zu den hier beschriebenen Systemen zählen Sonnenschutzeinrichtungen, die entweder

1. fest angebracht sind und dauerhaft wirken oder
2. vertikal oder horizontal verschoben werden können, wobei die transparenten Teile der Gebäudehülle zu variablen Werten bedeckt werden oder
3. neben der vertikalen oder horizontalen Verschiebung auch ihre geometrischen Eigenschaften ändern können, z.B. durch manuelle Betätigung oder automatisiert.

Zur ersten Kategorie gehören fest angebrachte großteilige Vertikal- oder Horizontallamellen oder metallische Gitter, die zweite Kategorie umfasst Roll-, Falt- und Schiebeläden und in der dritten Kategorie befinden sich z.B. Raffstores mit drehbaren Lamellen und andere Systeme, deren Transmissionsgrad an die aktuelle Situation angepasst werden kann.

b) Außen liegender Sonnenschutz

Wo immer möglich, sollte der Sonnenschutz als außen liegendes System angebracht werden, da die Verschattungseinrichtung so bereits den solaren Wärmeeintrag in die Verglasung verhindert und den sekundären Wärmestrom nach innen reduziert. Die solare Energie, die direkt im Sonnenschutz absorbiert wird, kann durch die Konvektion von Außenluft am Sonnenschutz entlang und ggf. auch durch die Verschattung hindurch an die Umgebung abgegeben werden.

Grundsätzlich ist der Einfluss einer außen liegenden Verschattungseinrichtung auf die konvektiven Vorgänge an der Fassade schwer zu quantifizieren, da Strömungsvorgänge stark von der jeweiligen Geometrie sowie den aktuell vorherrschenden thermischen Verhältnissen und dem anstehenden Winddruck an der Fassade abhängen. Von diesen Größen werden einerseits der konvektive Wärmeübergang des

Sonnenschutzes (beidseitig, d.h. nach innen und nach außen) sowie auch die Konvektion durch den Sonnenschutz selbst beeinflusst. Letztere wiederum hängt auch von der Art der Anbringung des Sonnenschutzes an der Fassade ab und ist umso größer, je mehr Luft an den Rändern zirkulieren kann.

Nachteilig an der Positionierung des Sonnenschutzes außen ist die Bewitterung, die entsprechende Anforderungen an Material und Stabilität des Systems stellt. Gerade bei mehrgeschossigen Gebäuden mit zunehmendem Winddruck in den oberen Stockwerken stellen Windlasten eine große Herausforderung dar. Lamellensysteme, die ein- und ausfahrbar sind, müssen daher im Allgemeinen bei hohen Windgeschwindigkeiten eingefahren werden.

c) Sonnenschutz im Scheibenzwischenraum

Um dem Problem der Windlasten bei außen liegenden Systemen zu begegnen, gibt es verschiedene Ansätze, den Sonnenschutz gegen Windkräfte abzuschirmen. Eine Möglichkeit besteht in der Anbringung der Verschattung im Scheibenzwischenraum (SZR) einer Isolierverglasung. Der Sonnenschutz selbst ist damit sehr gut geschützt, allerdings birgt seine technische Umsetzung viele Herausforderungen.

Ziel des SZR in einer Mehrscheibenverglasung ist es, den konvektiven und konduktiven Wärmetransport zwischen den einzelnen Glasscheiben zu reduzieren. Das Einbringen von Gitterstrukturen oder Lamellensystemen in den SZR kann dazu führen, dass dort aufgrund der solaren Absorption des Sonnenschutzes hohe Temperaturen entstehen, die die Konvektion begünstigen. Auch ist es möglich, dass die so entstehenden, temperaturbedingten Luftbrücken Undichtigkeiten in der Isolierverglasung verursachen, die zum Eindringen von feuchter Luft und in der Folge zu Kondensation im SZR führen können. Die Sonnenschutzwirkung einer Verschattung im Scheibenzwischenraum ist geringer als die einer außen liegenden Verschattung, aber deutlich besser als diejenige einer innen liegenden Verschattung.

d) Sonnenschutz in einer Glas-Doppelfassade

Eine andere Option ist die Konstruktion von Glas-Doppelfassaden, wie sie in den 1990er-Jahren häufig umgesetzt wurden. Dabei wird der Sonnenschutz in dem großen und hinterlüfteten Bereich zwischen äußerer Glashaut und innerer Verglasung angebracht. Der große Vorteil einer Doppelfassade ist, dass die Sonnenschutzwirkung des Verschattungssystems aufgrund der gewünschten und notwendigen Konvektion im Zwischenraum annähernd so gut ist, wie bei einem außen angebrachten System, ohne dass die Problematik der hohen Winddrücke die Nutzung des Sonnenschutzes einschränkt. Glas-Doppelfassaden sind jedoch in der

Errichtung technisch aufwendig und kostenintensiv, sodass sie sich nur für bestimmte, repräsentative Bauten eignen.

e) Innen liegende Verschattung

Verschattungseinrichtungen, die raumseitig angebracht werden, sind hinsichtlich der Klimaanpassung kein probates Mittel zur Reduktion des solaren Energieeintrags. Da die im Sonnenschutz absorbierte Energie der Solarstrahlung sich bereits im Innenraum befindet, ist der sekundäre Wärmeeintrag sehr hoch. Nur ein geringer Anteil der Solarstrahlung, der durch die Verglasung transmittiert wird, wird an der Rückseite der Jalousie (d. h. an der zur Verglasung hingewandten Seite) reflektiert und durch die Verglasung zurück in den Außenraum transmittiert. Innen liegende Verschattungssysteme dienen meist vorrangig dem Blendschutz und weisen nur eine sehr geringe Sonnenschutzwirkung auf.

8.8 Wärmedämmung

Gedämmte Wände geben nicht nur weniger Wärme aus Innenräumen an die Umgebung ab, sondern sorgen auch dafür, dass Innenräume an heißen Tagen kühler bleiben. Dabei gibt es sowohl die Möglichkeit der Außen- als auch der Innendämmung. Mit nachträglicher Wärmedämmung können auch ältere Gebäude an heutiges Klima gut angepasst werden.

8.8.1 Außendämmung

Außenseitig angeordnete Wärmedämmschichten sind aus bauphysikalischer Sicht günstig. Innerhalb der Dämmung werden die großen Temperaturdifferenzen im Jahres- und Tageszeitenverlauf aufgenommen. Die eigentliche Wandkonstruktion ist damit nur vergleichsweise sehr geringen Schwankungen ausgesetzt. Dadurch besitzt die raumseitige Wandoberfläche annähernd so hohe Temperaturen wie die Raumluft, was als ausgesprochen behaglich empfunden wird und die Gefahr der Schimmelbildung aufgrund von Kondensation erheblich senkt.

8.8.2 Innendämmung

Bei historisch wertvoller Bausubstanz, Fachwerkbauten oder vielgliedrigen Fassadengestaltungen ist es oft zur Werterhaltung oder Wertverbesserung nicht möglich oder sinnvoll, eine Außendämmung aufzubringen, um beispielsweise den Anforderungen bei einer energetischen Sanierung gerecht zu werden. Hier bieten sich als geeignete Alternative Innendämmsysteme an, die nach objektspezifischer Auswahl des Systems bei sorgfältiger Planung, Berücksichtigung der Bausubstanz sowie

gewissenhafter Ausführung individuelle und langlebige Lösungen ermöglichen und sich zudem dazu eignen, diverse Schäden durch vorhandenen Salzgehalt, Hinterströmungen, Tauwasser, falsche Materialien, Leckagen usw. bis zu wärmebrückenbedingten Schimmelschäden zu berücksichtigen, zu beheben oder diesen vorzubeugen.

Vorteile	**Nachteile**
Warme Innenoberflächen	Große Sorgfalt beim Einbau von Dampfbremsen erforderlich
Schnelle Aufheizung des Innenraums	Kaum wirksame Speichermasse vorhanden
Erhalt der Fassade	Große Temperaturschwankungen in der Außenwand
Ausführung ohne Gerüst möglich	Gefahr von Tauwasserausfall im Bereich Wandkonstruktion/Dämmung
Ohne behördliche Genehmigung und Zustimmung von Nachbarn ausführbar	Besondere Maßnahmen wegen Erzeugung von Wärmebrücken notwendig

Tab. 6: Vorteile und Nachteile der Innendämmung

8.9 Dämmstoffarten

Die Eigenschaften und die Funktion eines Innendämmsystems werden wesentlich durch den Dämmstoff bestimmt. Eine Vielzahl moderner Dämmstoffe steht zur optimalen Anpassung an die unterschiedlichen Einsatzverhältnisse zur Verfügung. Der Dämmstoff muss jedoch stets im Zusammenhang mit den objektspezifischen Anforderungen und der Systemwahl ausgesucht werden, wobei der Dämmstoff systemabhängig auch in Verbundmaterialien integriert sein kann, wie beispielsweise Gipskarton mit EPS- oder PUR-Dämmstoffschicht, und/ oder er ist werkseitig mit Kaschierungen versehen.

Geregelte Dämmstoffe nach DIN 4108-10 sind:

- Expandierter Kork
- Expandiertes Perlite
- Holzfaser
- Holzwolle-Platten
- Holzwolle-Mehrschichtplatten

- Mineralwolle
- Polystyrol-Hartschaum
- Polystyrol-Extruderschaum
- Polyurethan-Hartschaum
- Schaumglas-Kork

Nicht geregelte Dämmstoffe mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) oder europäischer technischer Zulassung (ETA):

- Dämmputze
- Calciumsilikatplatten
- Hanfdämmung
- Mineraldämmplatten
- Perlite-Dämmplatten
- Pyrogene Kieselsäure/ Aerogele
- Vakuumisolationspaneele
- Zellulose

9 Übertragung auf andere Einrichtungen der Lafim-Diakonie

Damit das Hilfsangebot für Menschen im Alter, mit Behinderungen und für junge Menschen in den über 30 Städten und Gemeinden im Land Brandenburg und bis nach Sachsen-Anhalt, in denen die Lafim-Diakonie tätig ist, ausgebaut werden kann, sind die Ergebnisse nicht nur in den untersuchten Einrichtungen, sondern auch in den weiteren Einrichtungen umzusetzen. Die Lafim-Diakonie untergliedert sich in mehrere räumlich getrennte Standorte. Insgesamt zeigt sich die dezentrale Organisationsstruktur in folgenden Einrichtungen, nämlich

- Angermünde
- Bad Belzig
- Bad Freienwalde
- Berlin
- Brandenburg/Havel
- Buckow
- Cottbus
- Eberswalde
- Falkensee
- Finsterwalde
- Forst
- Frankfurt/Oder
- Fürstenwalde
- Guben
- Havelberg
- Ketzin
- Lindow
- Luckau
- Lübben
- Nauen
- Nennhausen
- Oranienburg
- Perleberg
- Potsdam
- Roskow
- Stahnsdorf
- Teltow
- Templin
- Welzow

- Wittenberge
- Zossen

Die überwiegende Mehrzahl von Gebäuden befindet sich im Eigentum der Lafim-Diakonie, sodass hier entsprechende Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung vorgenommen werden können.

Geplant ist als Folge der modellhaften Auswertung der vier Beispieleinrichtungen eine Beantragung folgender möglicher Fördermaßnahmen zur Klimaanpassung für folgende Gebäude:

- Wärmedämmung unter den Bedingungen der künftigen klimatischen Entwicklung
- Sanierung der Dächer unter Berücksichtigung des Wärmeschutzes und sommerlichen Hitzeschutzes
- Einbau von Fenstern mit Sonnen- und Wärmeschutzverglasung sowie isolierender Mehrfachverglasung
- Maßnahmen zur Verschattung am Gebäude, beispielsweise durch Installation von Jalousien, Markisen, Roll- und Fensterläden
- Maßnahmen zur Dach- und Fassadenbegrünung am Gebäude
- Maßnahmen zur Verschattung von Aufenthaltsbereichen im Gebäudeumfeld, beispielsweise durch Pavillons, Sonnensegel, Pergolen
- Maßnahmen zur Straßen- und Hofbegrünung, beispielsweise durch Neupflanzung klimaangepasster, trockenresistenter, einheimischer Laubbaum- und Pflanzenarten, die besonders zur Kühlung und Verschattung geeignet sind: Spitzahorn, Hainbuche, Edelkastanie, Baumhasel, Ungarische Eichel, Quelle:(https://www.fvabw.de/fileadmin/publikationen/sonstiges/180201steckbrief.pdf)
- (Teil-)Entsiegelung von Flächen, um die natürliche Kühlfunktion und Wasseraufnahme- und -speicherkapazität des Bodens zu nutzen
- Schutz vor Starkregen im Gebäudeumfeld, Schaffung von Schutzbarrieren (z.B. Aufkantungen, Schwellen, Dammbalkensysteme) oder Rinnen/Gräben zum Schutz vor eindringendem Wasser bei Starkregen
- Begleitende fachkundliche Beratungsdienstleistungen während der Umsetzungsphase: Erstellung einer Übersichtsliste aller Gebäude mit einer Prioritä-

tenliste von Klimaanpassungsmaßnahmen, welche notwendig sind, um bis 2035 Treibhausgas-Neutralität erreichen zu können.

- Begleitend sollte für alle Gebäude der Lafim-Diakonie entsprechend den Anforderungen des ***Energieeffizienzgesetzes*** (EnEfG)[31] ein Masterplan erstellt werden, in welchen zeitlichen Abständen, welche Klimaanpassungsmaßnahmen umgesetzt werden sollen, damit Treibhausgas-Neutralität erreicht werden kann. Dieser Masterplan soll der Lafim-Diakonie Planungssicherheit für die anstehenden Aufgaben geben. Die Erneuerung vorhandener Heizsysteme und deren Umstellung auf erneuerbaren Energien ist zudem notwendig, um CO_2-Emissionen kontinuierlich zu mindern. So kann letztlich eine Prioritätenliste erarbeitet werden, an der abgelesen werden kann, in welchen Gebäuden vorrangig welche Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden müssen, damit Ressourcen eingespart werden können. Parallel ist der Ausbau erneuerbarer Energien vorzunehmen, denn ohne deren Ausweitung wird es schwierig werden, beim jetzigen Gebäudebestand die CO_2-Emissionen kontinuierlich zu mindern.
- Um die Anforderungen des Energieeffizienzgesetzes zu erfüllen, ist eine Bestandsaufnahme der wesentlichen Treibhausgas-Kennzahlen für die jeweiligen Einrichtungen der Lafim-Diakonie zur Orientierung des weiteren Prozesses auf dem möglichen Weg zur Treibhausgas-Neutralität elementar. Erfasst werden muss dabei der Strom- und der Heizenergieverbrauch. Für die Energieträger Strom, Nah-/Fernwärme und Erdgas sind die ermittelten Verbräuche aus den Abrechnungen der jeweiligen Energieversorger heranzuziehen. Bei der Nutzung von Heizöl und der Mobilität wie beispielsweise Benzin, Diesel und Biodiesel müssen die eingesetzten Energieträger jeweils mittels der Heizwerte in Kilowattstunden umgerechnet werden.
- Erst die Erarbeitung und die Kommunikation eines Ausgangspunktes und eines Vorgehens zur Operationalisierung der beschlossenen Klimaschutzziele schaffen Klarheit. Hierzu bedarf es vor allem zwei zentraler Punkte unter Hinzuziehung eines begleitenden fachlichen Resonanzraumes:

  a. Identifikation messbarer Kennzahlen und Indikatoren zur Bestimmung der wesentlichen verbandlichen Treibhausgasemissionen auf dem Weg zur Erreichung von Treibhausgas-Neutralität und Festlegung der strategischen Handlungsfelder mittels einer Klimastrategie.

[31] Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (Energieeffizienzgesetz – EnEfG). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/enefg/EnEfG.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

b. Etablierung eines Systems zur fortlaufenden Erweiterung und Fortschreibung der Datenbasis für alle Handlungsfelder der Einrichtungen der Sozialwirtschaft.

- Was weiter benötigt wird, ist eine strategische Diskussion in den einzelnen Einrichtungen der Lafim-Diakonie darüber, wie dem Klimawandel begegnet werden kann und wie die entsprechenden Daten erhoben und zusammengefasst werden können, um die Klimaschutzziele zu erreichen und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umzusetzen.
- Was das ***Gebäudeenergiegesetz***[32] angeht, haben die Einrichtungen der Lafim-Diakonie zu prüfen, welche Heizungsanlagen in den kommenden Jahren zu erneuern sind und mit welchen erneuerbaren Energieträgern sie dann bestückt werden sollen. Ebenso sollte bilanziert werden, mit welchen Energieträgern derzeit die Einrichtungen beheizt werden, um festzustellen, wie groß der Sanierungsbedarf ist und wie die Kosten auf die Jahre verteilt werden können. Die Einführung eines Energie- respektive Umweltmanagements könnten bei der Ermittlung der Verbräuche und der Kosten äußerst hilfreich sein.
- In einer Studie des Öko-Instituts[33] werden die Sanierungskosten für die Gebäudehülle und Heizungstechnologie in den kommenden zwanzig Jahren auf 57 bis 74 Mrd. EUR geschätzt. Die Spannbreite in den Kosten erklären sich aus dem jeweiligen Effizienzstandard und der Wärmeversorgungstechnologie, die bei der Sanierung gewählt werden. Berechnet wurden die Kosten für Gebäude im Gesundheits- und Pflegebereich. Pro Gebäude ergeben sich geschätzt durchschnittlich zwischen 49.500,- EUR und 64.000,- EUR jährlich, wobei allein die energiebedingten Mehrkosten bei 10.200,- EUR bis 22.000,- EUR jährlich liegen. Die Mehrkosten beziehen sich etwa auf den Einbau von Fenstern mit Dreifachverglasung und einer Wärmepumpe anstelle eines Gas-Brennwertkessels. Dem stehen Einsparungen bei den Energiekosten gegenüber, die aber in der Studie nicht berechnet wurden.
- Flankierende, informierende/sensibilisierende Maßnahmen, die auf die Zielgruppe der Mitarbeitenden und/oder der Personen, die in der Einrichtung betreut werden, abzielen: Um die in den Wohngruppen untergebrachten alten und

---

[32] Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG). URL: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

[33] Vgl. Kenkmann, Tanja (2024): Klimaschutz in Nichtwohngebäuden: Herausforderungen für soziale Einrichtungen. Texte 96/2024. Dessau: Umweltbundesamt. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/96_2024_texte_klimaschutz_in_nichtwohngebaeuden.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

behinderten Menschen auf die veränderten klimatischen Bedingungen einzustellen, bedarf es geeigneter pädagogischer Maßnahmen. So hat etwa die Hitzebelastung in Deutschland in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Die Zahl der „Heißen Tage", an denen 30 Grad oder mehr als Höchsttemperatur gemessen wurden, ist gestiegen. Das bringt gesundheitliche Risiken mit sich. Besonders chronisch Kranke sowie Senioren sind gefährdet. Vermehrtes Schwitzen kann zu hohen Flüssigkeits- und Elektrolytverlusten und letztlich zu Dehydrierung führen. Auch das Herz-Kreislaufsystem kann durch die Anforderungen eines hohen Wärmetransports überlastet werden. Es bedarf also einer gezielten Aufklärung.

- Erstellung eines Hitzeaktionsplan für die Lafim-Diakonie nach folgendem Muster:

  1. Festlegung von Verantwortlichkeiten in den jeweiligen Einrichtungen der Lafim-Diakonie.
  2. Anmeldung beim Newsletter „Hitzewarnungen" des Deutschen Wetterdienstes (DWD) für die Bundesländer Berlin/Brandenburg und Sachsen-Anhalt (URL: https://www.dwd.de/DE/service/newsletter/form/hitzewarnungen/hitzewarnungen_node.html).
  3. Überprüfung vorhandener Beschattungsanlagen auf Funktionsfähigkeit in den jeweiligen Einrichtungen der Lafim-Diakonie.
  4. Erfassung von kühlen Orten in den Einrichtungen der Lafim-Diakonie.
  5. Definition von Risikogruppen innerhalb der Einrichtungen.
  6. Bestellung und Auslegen von Hitzeflyern in den Einrichtungen der Lafim-Diakonie (URL: https://shop.klimawandel-gesundheit.de/produkt/neu-faltblatt-mit-hitze-keine-witze/).
  7. Schulung des Personals in den Altenhilfe- und Behinderteneinrichtungen sowie in der Kinder- und Jugendhilfe mit vorhandenen Materialien (URL: https://www.bgw-online.de/bgw-online-de/themen/sicher-mit-system/gesundheit-managen/hitzeschutz).
  8. Aufhängen der Heidelberger Hitzetabelle in der Aufbewahrungsräumen für Medikamente und auf Stationen (URL: https://www.dosing.de/Hitze/Medikamentenmanagement_bei_Hitzewellen.pdf).
  9. Kontaktaufnahme zu anderen Einrichtungen von Diakonie, Caritas, Arbeiterwohlfahrt (AWO), vom Paritätischen Wohlfahrtsverband, des Deutschen Roten Kreuzes (DRK) und des Bundesverbandes privater Anbieter sozialer

Dienste (BPA) sowie zu den einzelnen Kommunen, um Hitzeschutznetzwerke zu bilden.

Anhang 1: Fragebogen zu den Klimafolgen bei der Lafim Diakonie

INSTITUT FÜR INTERDISZIPLINÄRE FORSCHUNG
F·E·S·T Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft

Fragebogen zur Klimafolgenanpassung (Lafim-Diakonie)

Der Klimawandel beschreibt die Veränderung des Klimas auf der Erde über einen längeren Zeitraum. Die Folgen dieser Veränderungen sind bereits heute spürbar. Neben der Luftverschmutzung hat der Anstieg der globalen Jahresdurchschnittstemperatur auch einen Einfluss auf die Häufigkeit regionaler Extremwetterereignisse. So können langanhaltende Dürren oder Überschwemmungen die Lebensgrundlage vieler Menschen gefährden und haben direkten Einfluss auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Für eine Anpassung an die bereits spürbaren Folgen des Klimawandels (Klimafolgenanpassung) wollen wir durch diesen Fragebogen mit Ihrer Hilfe zusammen ermitteln, wie und mit welchen Maßnahmen die Lafim-Diakonie die negativen Klimafolgen für die Menschen, die dort arbeiten und leben, mindern können.

Hintergrundfragen/Allgemeine Fragen

1. Persönliche Angaben

   ☐ männlich
   ☐ weiblich
   ☐ divers

2. Wie alt sind Sie?

   ☐ 16 bis 20 Jahre
   ☐ 21 bis 40 Jahre
   ☐ 41 bis 50 Jahre
   ☐ 51 bis 60 Jahre
   ☐ über 60 Jahre

3. Sie arbeiten in der folgenden Einrichtung:

   ☐ Ev. Seniorenzentrum an der Berste, Luckau
   ☐ Ev. Seniorenzentrum Friedrich Weissler, Oranienburg
   ☐ Hygienewäscherei Spandauerstraße, Falkensee
   ☐ PoLa (Potsdamer Landstraße) Haus 3, Brandenburg an der Havel

4. Welche Bedeutung hat das Thema Klimafolgenanpassung für Sie persönlich?

   ☐ sehr wichtig
   ☐ finde ich schon wichtig
   ☐ hierzu habe ich keine klare Meinung/ weiß nicht
   ☐ nebensächlich
   ☐ darum kümmere ich mich nicht

5. Wie zufrieden sind Sie mit dem Engagement der Lafim-Diakonie beim Umgang mit den Folgen des Klimawandels?

   ☐ sehr zufrieden
   ☐ zufrieden
   ☐ weder zufrieden noch unzufrieden
   ☐ unzufrieden
   ☐ sehr unzufrieden

Fragen zu Auswirkungen von Extremwettereignissen

6. Spüren Sie persönlich bei der Arbeit in Ihrer Dienststelle die Folgen des Klimawandels?

   ☐ ja
   ☐ nein
   ☐ weiß nicht

7. Wenn ja, welche direkten gesundheitlichen Probleme sind aufgetreten? (Mehrfachnennungen möglich)

   ☐ Kopfschmerzen
   ☐ Herz-Kreislauf-Probleme
   ☐ große Ängste
   ☐ Traumata
   ☐ Stress
   ☐ Depressionen
   ☐ Verletzungen (z.B. durch wetterbedingte Unfälle)
   ☐ Andere Probleme_____
   Hier haben Sie Platz zum Teilen Ihrer Erfahrungen:

8. Von welchen meteorologischen Extremwetterereignissen sind Sie in Ihrer Dienststelle (häufig) betroffen? (Mehrfachnennungen möglich)

   ☐ Stark- oder Dauerregen
   ☐ Überschwemmungen
   ☐ große Hitze/Dürren
   ☐ heftige Stürme/Starkwinde

☐ Hagelereignisse
☐ Temperaturschwankungen
☐ Sonstige_____
☐ Nicht betroffen

9. Gibt es gesundheitliche Probleme aufgrund der Extremwetterereignisse?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

10. Wenn ja, welche indirekten gesundheitlichen Probleme sind aufgetreten? (Mehrfachnennungen möglich)

☐ verändertes Auftreten von allergischen Krankheiten durch Pollenflug
☐ verändertes Auftreten von Krankheitsüberträgern durch Zecken oder Stechmücken
☐ Krankheiten/Probleme bedingt durch Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität
☐ Krankheiten/Probleme bedingt durch Beeinträchtigungen bei den Nahrungsmitteln/ Medikamenten
☐ andere Probleme_____

Fragen zu Klimafolgen am bzw. im Gebäude, in dem Sie hauptsächlich arbeiten

11. Wie beurteilen Sie den energetischen Zustand Ihres Gebäudes?

☐ sehr gut
☐ gut
☐ befriedigend
☐ ausreichend
☐ mangelhaft
☐ weiß nicht

12. Welche Möglichkeiten sehen Sie, um den energetischen und/oder klimatischen Zustand des Gebäudes zu verbessern? (Mehrfachnennungen möglich)

☐ Erneuerung der Heizungsanlage
☐ Optimierte Einstellung der jetzigen Heizung
☐ Isolierung des Dachstuhls
☐ Wärmedämmung oberste Geschossdecke
☐ Wärmedämmung des Hauses
☐ Erneuerung der Fenster
☐ Sonnenschutz an den Fenstern

☐ Einsatz von nachhaltigen Baumaterialien
☐ Dach- oder Fassadenbegrünung
☐ Wasserrückstauschutz
☐ Schutz des Gebäudes durch Dachneigung und geeignete Dachentwässerung vor eindringendem Wasser
☐ Einbau einer Solaranlage zur Warmwassererzeugung
☐ Bau einer Photovoltaikanlage zur Eigenstromerzeugung
☐ Entsiegelung von Terrassen und weiteren Flächen im Außengelände
☐ Verschattung durch Baumpflanzungen
☐ Begrünung und/oder Verschattung von Parkplätzen
☐ Regenwasserbewirtschaftung: Versickerung zur Verbesserung des Mikroklimas
☐ Regenwasserbewirtschaftung: Nutzung von Zisternen
☐ Einrichtung von Ruheräumen für Mitarbeitende besonders empfindliche Gruppen (z.B. ältere Menschen und Menschen mit Behinderung)
☐ Weitere Maßnahmen_____

13. Wie beheizen Sie zurzeit Ihr Gebäude?

☐ Erdgas
☐ Biogas
☐ Flüssiggas
☐ Heizöl
☐ Elektroheizung
☐ Holzpellets
☐ Hackschnitzel
☐ Blockheizkraftwerk
☐ Wärmepumpe
☐ Eisspeicher

14. Welche Fenster sind in Ihrem Gebäude vorhanden?

☐ Sonnenschutz an den Fenstern
☐ Einfachverglasung
☐ Doppelverglasung
☐ 2-Fach-Wärmeschutzglas
☐ 3-Fach-Wärmeschutzglas

15. Ist Ihr Dachstuhl gedämmt?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

16. Besitzt Ihr Gebäude eine Dach- oder Fassadenbegrünung?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

17. Besitzen Sie eine Solaranlage zur Warmwassererzeugung?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

18. Verfügen Sie über eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

19. Welche klimatischen Probleme sind an diesem Gebäude aufgetreten? (Mehrfachnennungen möglich)

☐ Im Sommer tagsüber große Hitze durch schlechte Isolierung des Gebäudes
☐ Im Sommer tagsüber große Hitze durch nicht vorhandene Roll- oder Fensterläden
☐ Hitzestau durch fehlende Querlüftung
☐ Im Sommer tagsüber große Hitze durch große Fensterflächen
☐ Im Sommer tagsüber große Hitze durch nicht vorhandene Klimageräte
☐ Im Sommer nachts große Hitze
☐ Im Winter nachts starke Abkühlung durch schlechte Wärmedämmung des Gebäudes
☐ Im Winter nachts starke Abkühlung durch nicht vorhandene Roll- oder Fensterläden
☐ Im Winter nachts starke Abkühlung durch große Fensterflächen
☐ Weitere_____

20. Was müsste aus Ihrer Sicht an diesem Gebäude getan werden, um den Folgen des Klimawandels besser zu begegnen? (Mehrfachnennungen möglich)

☐ Gebäudebegrünung (Dach- und Fassadenbegrünung)
☐ Reduzierung von Verglasungsanteilen
☐ Baulicher Sonnenschutz
☐ Pflanzung von schattenspendenden Bäumen
☐ Entsiegelung des Außengeländes
☐ Nachrüstung von Lüftungs- und Kühlsystemen in Verbindung mit treibhausgasneutraler Energieversorgung (z. B. Photovoltaik, Ökostrom)
☐ Nutzung von Holz als Baustoff

☐ Sensibilisierung der Mitarbeitenden, Bewohner/innen, Besucher/innen und Beschäftigten mit Beeinträchtigung zum Klimawandel und zur Klimaanpassung

☐ Sonstiges_____

Bitte konkretisieren Sie Ihre Antwort:

Fragen zur Mobilität

21. Achten Sie in ihrer alltäglichen Arbeit auf eine nachhaltige Mobilität?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

22. Gibt es in Ihrer Region Carsharing-Initiativen?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

23. Gibt es in Ihrer Region Mitfahrgelegenheiten?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

24. Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend, um zu Ihrer Dienststelle zu gelangen?

☐ Verbrenner-Pkw
☐ Elektro-Pkw
☐ Fahrrad
☐ Elektro-Fahrrad, E-Bike, Pedelec
☐ Bus
☐ Straßenbahn/S-Bahn
☐ Zug (RB)
☐ Sonstige: _____

25. Beeinflusst Sie das Wetter bei der Wahl Ihres Verkehrsmittels für Ihren Weg zum Arbeitsort?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht

26. Was würde Sie vor diesem Hintergrund motivieren, trotzdem nachhaltigere Verkehrsmittel als den PKW (Fahrrad, Pedelec, Bus, S-Bahn, etc.) auf Ihrem Weg zum Arbeitsort zu nutzen?

    ☐ Umkleiden und/oder Duschen
    ☐ überdachte Fahrradabstellanlagen
    ☐ Deutschlandticket (ggf. mit Arbeitgeberzuschuss)
    ☐ Dienstrad
    ☐ weiß nicht
    ☐ Sonstige Anreize_____

27. Welches Verkehrsmittel nutzen Sie überwiegend für Dienstwege[34]?

    ☐ Verbrenner-Pkw
    ☐ Elektro-Pkw
    ☐ Zug (RB, RE, IC, ICE)
    ☐ Sonstige_____

28. Was würde Sie vor diesem Hintergrund motivieren, trotzdem nachhaltigere Verkehrsmittel als den PKW (Fahrrad, Pedelec, Bus, S-Bahn, etc.) für Ihre Dienstwege zu nutzen?

    ☐ Umkleiden und/oder Duschen
    ☐ überdachte Fahrradabstellanlagen
    ☐ Deutschlandticket (ggf. mit Arbeitgeberzuschuss)
    ☐ Dienstrad
    ☐ Lastenrad
    ☐ Leihfahrrad an der Dienststelle
    ☐ weiß nicht
    ☐ Sonstige Anreize_____

Bewusstseinsbildung

29. Kennen Sie die strategischen Ziele der Lafim-Diakonie zum Klimaschutz und der Klimaanpassung?

    ☐ ja
    ☐ nein

30. Gibt es schon Ihnen bekannte Maßnahmen der Lafim-Diakonie dem Klimawandel aktiv zu begegnen?

    ☐ ja

[34] Zu den Dienstwegen zählen alle beruflich bedingten Wege, die während der Arbeitszeit außerhalb der eigentlichen Arbeitsstätte erledigt werden (wie z.B. Besorgungsfahrten, Arzt-/Patientenbesuche)

☐ nein
☐ weiß nicht

31. Wenn ja, welche?

32. Wo gibt es Ihrer Meinung nach noch einen größeren Handlungsbedarf zum Klimaschutz und der Klimaanpassung in dieser Einrichtung der Lafim-Diakonie? (Mehrfachnennungen möglich)

☐ Größere Unterstützung durch die Verantwortlichen der Lafim-Diakonie
☐ Erhöhte Sichtbarkeit des Themas in Ihrem Unternehmen/Ihrer Organisation
☐ Ausweitung der Nachhaltigen Beschaffung durch Verabschiedung von Leitlinien
☐ Vermehrter Einsatz für klimafreundliche Mobilität durch Förderung der E-Mobilität und ÖPNV
☐ Unterstützung bei Klimaschutz und Klimaanpassung von Gebäuden
☐ Angebot von Schulungen zu Themen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung
☐ Verpflichtende Schulungen für verschiedene Zielgruppen
☐ Klimaschutz-/Klimaanpassungsthemen in der Arbeit vor Ort verankern
☐ Handlungsbedarf beim Hitzeschutz in den Fahrzeugen der Fahrdienste
☐ Keine weitere Notwendigkeit für einen Handlungsbedarf zum Klimaschutz
☐ Keine weitere Notwendigkeit für einen Handlungsbedarf zur Klimaanpassung
☐ Weiß nicht

Zum Schluss

33. Gibt es noch andere Bereiche in der Lafim-Diakonie, in denen Handlungsbedarf besteht, um die Ziele zum Klimaschutz und der Klimaanpassung zu erreichen?

☐ ja
☐ nein
☐ weiß nicht
Wenn ja, welche? _____

34. Welche Unterstützung durch die Die Lafim-Diakonie würden Sie sich wünschen?

_____

_____

_____

35. Sonstige Bemerkungen

_____

_____

Vielen Dank für Ihre tolle Mitarbeit und Unterstützung des Projektes „Erstellung eines Klimaanpassungskonzeptes für die Lafim-Diakonie“!

Anhang 2: Übersicht über Fördermittel

Fördermöglichkeiten Wärmeplanung und Klimaanpassung

I. Kommunalrichtlinie

Regionale Gültigkeit

bundesweit

Programmname

Richtlinie der Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld – Kommunalrichtlinie (KRL)
URL:
https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie.pdf.

Zielgruppe

- Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse,
- kommunale Unternehmen mit mindestens 25 Prozent kommunaler Beteiligung sowie Zweckverbände, an denen Kommunen beteiligt sind,
- Öffentliche, gemeinnützige oder religionsgemeinschaftliche Einrichtungen der Erziehung, der vorschulischen, schulischen oder hochschulischen Bildung, der Kinder- und Jugendhilfe, des Gesundheitswesens, der Kultur, der Pflege, Betreuung, Unterbringung sowie Hilfe für Menschen – jeweils für diese Einrichtungen,
- gemeinnützige Vereine,
- Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus sowie deren Stiftungen.

Beschreibung

Diese Förderung betrifft unterschiedliche Bereiche, weshalb die Höhe der Zuschüsse abhängig ist von der Art der Maßnahme bzw. dem Förderschwerpunkt:

a) Strategische Förderschwerpunkte

Einstiegs- und Orientierungsberatung zum Klimaschutz: Die Einstiegs- und Orientierungsberatung ist durch einen externen Dienstleister durchzuführen. In einem ersten Schritt findet vor Ort eine Bestandsaufnahme statt. Mit der Bestandsaufnahme erhält die Kommune einen Überblick, wo mögliche Klimaschutzpotenziale liegen und an welchen Stellen das Thema relevant ist. Darauf aufbauend identifiziert sie – etwa mithilfe einer Potenzialanalyse – Handlungsperspektiven und

praktische Klimaschutzmaßnahmen, um ihre Treibhausgasemissionen zu senken. Für diese Maßnahmen erarbeitet sie Ablauf- und Zeitpläne. Mit der Umsetzung mindestens einer Klimaschutzmaßnahme beginnt die Kommune bereits innerhalb des Bewilligungszeitraums. Der Zuschuss beträgt 70 Prozent bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen der förderfähigen Gesamtausgaben. Die Kommune kann bis zu 20 Beratertage in Anspruch nehmen. Anträge können das ganze Jahr über das Online-Portal easy-online gestellt werden, wobei bestimmte Unterlagen und Anforderungen gemäß des Technischen Annexes zu beachten sind.

Fokusberatungen im Bereich Klimaschutz: Gefördert wird die Beratung im Bereich Klimaschutz durch externe Dienstleister. Förderfähig sind Sach- und Personalausgaben für maximal 20 Beratungstage. Die Förderquote beträgt maximal 70 Prozent bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen. Einzureichen sind eine Vorhabensbeschreibung. ein Nachweis der Qualifikation des Dienstleisters, bei Antrag durch den Dienstleister: Interessensbekundungsschreiben des Beratungsempfängers, eventuell die De-minimis Erklärung des Beratungsempfängers. In den Fokusberatungen zum Klimaschutz wird zunächst eine lokale Ansprechperson festgelegt, die für den Beratungsprozess zuständig ist. Es folgt eine detaillierte Bestandsaufnahme der bestehenden Aktivitäten und Potenziale im gewählten Handlungsfeld. Anschließend werden mindestens fünf praktikable Klimaschutzmaßnahmen definiert, von denen mindestens eine innerhalb von 18 Monaten umgesetzt werden soll. Zudem ist die Durchführung eines Workshops mit lokalen Schlüsselakteuren vorgesehen, um die Maßnahmen zu konkretisieren und Zuständigkeiten zu klären.

Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements: Gefördert wird die Implementierung eines Energiemanagements durch die Beauftragung eines externen Dienstleisters zum Aufbau und Betrieb eines Energiemanagementsystems. Alle relevanten Handlungsfelder, Prozesse, Verbrauchs- und Erzeugungsstellen in einem jährlichen Energiebericht zusammengefasst. Die Förderquote beträgt maximal 70 bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen. Der Bewilligungszeitraum liegt bei 36 Monaten. Einzureichen sind eine Vorhabensbeschreibung und der Beschluss über den Aufbau und den beabsichtigten Betreib des Energiemanagementsystems durch das oberste Entscheidungsgremium.

Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen: Gefördert wird die Einführung von Energiesparmodellen. Die Förderquote liegt bei maximal 70 bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen. Der Bewilligungszeitraum liegt bei 48 Monaten. Einzureichen sind eine Vorhabensbeschreibung, der Beschluss über die Realisierung von Energiesparmodellen durch das oberste Entscheidungsgremium und

eine Erfassungstabelle der Einrichtungen. Zudem kann innerhalb der ersten 18 Monate einmalig ein Starterpaket für Energiesparmodelle beantragt werden. Der Bewilligungszeitraum ist maximal so lange wie der Bewilligungszeitraum des Energiesparmodells. Einzureichen sind wieder eine Vorhabensbeschreibung, falls beantragt ein Formular für gering-investive Maßnahmen und ein Nachweis zur Durchführung eines Energiesparmodells.

Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke: Gefördert wird der Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke zum Klimaschutz, zur Energieeffizienz, zur Ressourceneffizienz oder zur klimafreundlichen Mobilität. Ein Netzwerk muss dabei aus mindestens sechs Personen bestehen.

Gefördert werden in der Netzwerkphase der Aufbau, der Betrieb und die Begleitung eines Netzwerks durch ein externes Netzwerkmanagement. Die Förderquote liegt bei maximal 60 Prozent und maximal 40.000,- EUR pro Netzwerkteilnehmer. Der Bewilligungszeitraum liegt bei 36 Monaten. Einzureichen sind eine Vorhabensbeschreibung, ein Nachweis über die fachliche Kopmetenz des Netzwerkmanagers, mindestens sechs Interessensbekundungen zur Teilnahme an einem Netzwerk, gegebenenfalls eine De-Minimis-Erklärung und nach Bewilligung des Antrags eine gemeinsame Erklärung des Netzwerkmanagers und der Netzwerkteilnehmer.

Erstellung von Machbarkeitsstudien: Gefördert werden Potenzialstudien für folgende Bereiche: Abfallentsorgung, Siedlungsabfalldeponien, Abwasserbehandlungsanlagen, Trinkwasser, Nutzung von Abwärme aus Industire und Gewerbe, Digitalisierung. Zuwendungsfähig sind dabei Vergütungen für den Einsatz fachkundiger externern Dienstleister. Die Förderquote liegt bei maximal 50 bzw. 70 Prozent für finanzschwache Kommunen und der Bewilligungszeitraum liegt bei zwölf Monaten.

Einrichtung einer Klimaschutzkoordination: Gefördert wird die Einrichtung einer Klimaschutzkoordination in Organisationen, die im intermediären Sinne Aufgaben für die Organisationseinheiten der untergeordneten Ebene übernehmen (z.B. Landkreise, Erzdiözesen, Landeskirchen, Sportbünde, regionale Wohlfahrtsverbände). Die Aufgaben der Klimaschutzkoordination sind: Informationsvermittlung zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, Begleitung bei der Initiierung und Durchführung von treibhausgasmindernden Maßnahmen, Vermittlung von regionalen Akteuren und Unterstützung bei der Entwicklung von Energie- und Treibhausgasbilanzen. Die Förderquote beträgt maximal 70 bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen. Die Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen wird

maximal mit 5.000,- EUR pro zu unterstützende Organisationseinheit gefördert. Der Bewilligungszeitraum liegt in der Regel bei 48 Monaten.

Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Einsatz eines Klimaschutzmanagements: Gefördert werden Erstvorhaben sowie Anschlussvorhaben und ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen. Bei Erstvorhaben wird die Erstellung von Klimaschutzkonzepten durch Klimaschutzmanager und die Umsetzung erster Maßnahmen in den Bereichen integrierter Klimaschutz, klimafreundliche Wärme- und Kältenutzung und klimafreundliche Mobilität gefördert. Bei Anschlussvorhaben wird die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten durch Klimaschutzmanager in den vorher genannten Bereichen gefördert und bei ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen, können solche gefördert werden, die dem beschlossenen Klimaschutzkonzept entsprechen, einen Vorbildcharakter besitzen und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Gefördert werden 70 bzw. 100 Prozent für finanzschwache Kommunen, Anschlussvorhaben werden ihrerseits mit 40 resp. 60 Prozent für finanzschwache Kommunen gefördert. Ausgewählte Klimaschutzmaßnahmen werden darüber hinaus mit 50 bzw. 70 Prozent (finanzschwache Kommunen) finanziell alimentiert.

Erstellung eines intergierten Vorreiterkonzepts: Die Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzepts für den Klimaschutz wird gefördert, um bestehende Klimaschutzstrategien zu aktualisieren und ambitionierter zu gestalten. Ziel des integrierten Vorreiterkonzepts ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040. Gefördert werden Ausgaben für externe Dienstleister zur Konzepterstellung und Öffentlichkeitsarbeit. Antragsberechtigt sind Kommunen, kommunale Zusammenschlüsse und Betriebe. Der Zuschuss beträgt 50 Prozent der förderfähigen Ausgaben, erhöht sich auf 70 Prozent für finanzschwache Kommunen und Braunkohleregionen. Voraussetzung für die Antragstellung ist ein bestehendes Klimaschutzkonzept, das vor dem 31.12.2016 fertiggestellt wurde. Anträge können bis zum 31.12.2024 gestellt werden.

Fokuskonzepte und Umsetzungsmanagement: Gefördert wird die Erstellung von Fokuskonzepten durch fachkundige, externe Dienstleister für bestimmte Handlungsfelder. Förderfähig ist außerdem ein Klimaschutzmanagement für die Umsetzung von Maßnahmen aus einem Fokuskonzept, einem Klimaschutzteilkonzept oder einem íntegrierten Klimaschutzkonzept. Der Förderschwerpunkt gliedert sich wie folgt:

- Die Förderung unterstützt die Erstellung von Fokuskonzepten im Bereich Klimaschutz für die Sektoren Mobilität und Abfallwirtschaft. Diese Konzepte analysieren technische und wirtschaftliche Potenziale zur Minderung von Treibhausga-

sen und legen kurz-, mittel- und langfristige Ziele fest. Gefördert werden Ausgaben für externe Dienstleister, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit. Antragsberechtigt sind Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse. Die Förderquote beträgt 60 Prozent der förderfähigen Ausgaben, erhöht auf 80 Prozent für finanzschwache Kommunen und Braunkohleregionen.

- Die Förderung unterstützt den Einsatz eines Klimaschutzmanagements zur Umsetzung von Fokuskonzepten, insbesondere in den Sektoren Mobilität und Abfallwirtschaft. Gefördert werden zusätzliches Fachpersonal, externe Dienstleistungen für Prozessunterstützung, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit. Antragsberechtigt sind Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse. Der Zuschuss beträgt 40 Prozent der förderfähigen Ausgaben, erhöht auf 60 Prozent für finanzschwache Kommunen und Braunkohleregionen. Anträge erfordern eine Vorhabenbeschreibung und einen easy-Online-Antrag. Die Ausschreibung der Personalstelle muss in Abstimmung mit der Projektträgerin erfolgen.
- Die Förderung unterstützt das Umsetzungsmanagement zur Fortführung integrierter Klimaschutzkonzepte. Gefördert werden Fachpersonal und externe Dienstleistungen für Prozessunterstützung, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit. Antragsberechtigt sind Kommunen und Organisationen, die bereits ein Erstvorhaben Klimaschutzmanagement im Rahmen der Übergangsregelung der vorherigen Kommunalrichtlinie umsetzen. Der Zuschuss beträgt 40 Prozent der förderfähigen Ausgaben, erhöht auf 60 Prozent für finanzschwache Kommunen und Braunkohleregionen.

b) Investive Förderschwerpunkte

- Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung
- Sanierung von Lichtsignalanlagen
- Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung
- Sanierung und Nachrüstung von raumlufttechnischen Anlagen
- Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität
- Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Abfallwirtschaft
- Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Abwasserbewirtschaftung
- Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Trinkwasserversorgung
- Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen in Rechenzentren
- Weitere investive Maßnahmen für den Klimaschutz

Art der Förderung

Zuschüsse

Kumulation

Eine Kumulation mit anderen Förderkrediten, Zuschüssen oder Drittmitteln ist möglich, wenn keine beihilferechtlichen Vorgaben vorhanden sind und Eigenmittel in Höhe von mindestens 15 Prozent des Gesamtvolumens der zuwendungsfhigen Ausgaben erbracht werden. Eine Kumulation mit anderen Förderprogrammen des Bundes ist ausgeschlossen.

Besondere Hinweise

Es ist keine Förderung möglich, wenn bereits ein Klimakonzept vorliegt. Außerdem gibt es spezielle erhöhte Förderquoten für finanzschwache Kommunen, Antragsteller aus den vier Brankohlerevieren und Antragsteller aus Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten und Sportstätten.

Hinweise zum Antrag

Anträge können für alle Förderschwerpunkte ganzjährig eingereicht werden und Anträge können auch von einem externen Dienstleister eingereicht werden. Ein Antrag besteht immer aus einem elektronischen Antragsformular und einer Vorhabensbeschreibung oder einem Berechnungsformular. Vorlagen gibt es auf der Webseite zugeordnet zu den entsprechenden Förderschwerpunkten. Nach Absenden der elektronischen Unterlagen müssen die Antragsunterlagen in ausgedruckter und unterschriebener Form per Post eingereicht werden.

Adressen

Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH
Stresemannstraße 69-71, 10963 Berlin
Tel.: 030 – 72618 0000
kontakt@z-u-g.org
www.z-u-g.org

Programmstart

01. Januar 2022

Vorausschtliches Programmende

31. Dezember 2027

II. Bundesförderung für effiziente Gebäude – Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude – kurz BEG – fasst frühere Förderprogramme zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich zusammen und unterstützt unter anderem den Einsatz neuer Heizungsanlagen, die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, Maßnahmen an der Gebäudehülle und den Einsatz optimierter Anlagentechnik. URL: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Wohngebaeude/sanierung_wohngebaeude_node.html

Regionale Gültigkeit

bundesweit

Programmname

Bundesförderung für effiziente Gebäude – Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen

Zielgruppen

Antragsberechtigt sind alle Investoren (z. B. Hauseigentümer bzw. Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG), Contractoren, Unternehmen, gemeinnützige Organisationen, Kommunen) von förderfähigen Maßnahmen an Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden.

a) Maßnahmen an der Gebäudehülle

Gefördert werden energetische Maßnahmen zur Wärmedämmung sowie die Erneuerung, der erstmalige Einbau und die energetische Ertüchtigung von Fenstern und Außentüren von beheizten Räumen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Es werden grundsätzlich alle Maßnahmen gefördert, die unmittelbar für die Ausführung und Funktionstüchtigkeit erforderlich sind. Dies umfasst das Material sowie den fachgerechten Einbau durch die jeweiligen Fachunternehmen.

a. Zu den ***Arbeiten an Außenwänden*** zählen beispielsweise Dämmung, Dämmung und Ertüchtigung von vorhandenen Rollladenkästen, Ersatz, Erneuerung und Erweiterung von Außenwänden oder auch Austausch von Glasbausteinen.
b. ***Arbeiten an Dachflächen*** umfassen unter anderem den Ersatz, die Erneuerung und die Erweiterung des Dachstuhls oder von Teilen eines Dachstuhls, die Entfernung schädlichen Materials (u.a. Asbest), der Erhalt und die Neuanlage

von Dachbegrünungen sowie Änderungen am Dachüberstand oder andere notwendige Arbeiten an Schornsteinen.

c. Die ***Arbeiten an Decken und Wänden gegen unbeheizte Räume sowie Bodenflächen*** dienen der Erneuerung von energetisch relevanten Türen oder wärmedämmenden Bodentreppen, z.B. zum Keller oder Dachboden, sowie von wärmedämmenden Bodenklappen zum unbeheizten Dachboden.

d. ***Arbeiten an Fenstern und Außentüren*** enthalten Maßnahmen zur Wärmebrückenreduktion, auch Dämmung von Heizkörpernischen, Sanierung kritischer Wärmebrücken im Raum. Dies betrifft aber auch Maßnahmen zum Schutz vor Wetter- bzw. Klimaextremen (z.B. Sturm-, Hagel- und Schlagregenschutz sowie Bauelemente an Fenstern und Türen zum Schutz bei Überschwemmungen durch Flüsse oder Starkregen).

e. ***Sommerlicher Wärmeschutz***: Förderfähig sind nur außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen. Darunter zu fassen sind Fensterläden und Rollläden, Jalousien und Raffstore sowie Markisen.

b) Anlagetechnik (außer Heizung)

a. ***Wohngebäude und Nichtwohngebäude: Einbau, Austausch oder Optimierung raumluft- und klimatechnischer Anlagen inklusive Wärme-/Kälterückgewinnung***: Gefördert werden anlagentechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz raumlufttechnischer Anlagen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Es werden grundsätzlich alle Maßnahmen unterstützt, die unmittelbar für die Ausführung und Funktionstüchtigkeit erforderlich sind. Dies umfasst das Material sowie den fachgerechten Einbau und die Einregulierung durch das jeweilige Fachunternehmen.

b. ***Wohngebäude:*** Die ***Erstinstallation/Erneuerung von Lüftungsanlagen*** kann durch den Einbau bedarfsgeregelter zentraler Abluftsysteme erfolgen, um den Luftaustausch zu optimieren. Es können aber auch Komponenten in Lüftungsanlagen ausgetauscht werden.

c. ***Nichtwohngebäude:*** Die ***Erstinstallation/Erneuerung von Lüftungsanlagen*** erfolgt durch bedarfsgeregelte Zu- und Abluftsysteme mit Wärme-/Kälterückgewinnung.

d. ***Nichtwohngebäude: Inbetriebnahme, Einregulierung und Einweisung der Anlagebetreibenden***: Förderfähig sind Maßnahmen wie Inspektion, Wartung und Garantieverlängerung bis zum Ablauf des zweiten Kalenderjahres nach Einreichen des Verwendungsnachweises, sofern die Kosten bereits im Voraus beglichen wurden und auch nachgewiesen werden können.

e. ***Wohngebäude: Einbau digitaler Systeme zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung bzw. zur Verbesserung der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen des Gebäudes oder des angeschlossenen Gebäudenetzes***: Gefördert wird die Umsetzung von Maßnahmen zur Betriebsoptimierung durch elektronische Systeme mit dem Ziel der Verbesserung der Energieeffizienz bzw. der Netzdienlichkeit der technischen Anlagen in einem Gebäude (Heizung, Trinkwarmwasserbereitung, Lüftungs-/Klimatechnik, Beleuchtung etc.).

f. ***Nichtwohngebäude:*** Gefördert werden der ***Einbau sowie Ersatz von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik***, die der Realisierung eines Gebäudeautomatisierungsgrades dienen.

g. ***Nichtwohngebäude: Kältetechnik zur Raumkühlung.*** Gefördert werden der Einbau wärmegetriebener Kälteanlagen zur Nutzung von Wärme aus der Kraft-Wärme-Kopplung oder von Prozessabwärme, der Einbau von Kompressionskälteanlagen, der hydraulische Abgleich und die Dämmung ungedämmter oder unzureichend gedämmter Wärme-/Kälteverteilleitungen und Armaturen. Weiterhin förderfähig sind anlagentechnische Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kältetechnischer Anlagen.

h. ***Nichtwohngebäude: Energieeffiziente Beleuchtungssysteme***: Förderfähig ist ausschließlich der vollständige Leuchtenaustausch und nicht der von Einzelkomponenten.

c) Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)

a. ***Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)***: Gefördert werden Biomasse-Anlagen, Solarkollektoranlagen, der Anschluss solarthermischer Anlagen an das Warmwasser- und/oder Heizsystem, inklusive Solarspeicher, elektrisch betriebene Wärmepumpen-Anlagen, Erneuerbare Energien-Hybridheizungen, der Ausbau von Gas-/ Öltanks einschließlich der Entsorgung des alten Tanks und der Wiederherstellung der Außenanlagen bei erdbedeckten Tanks.

b. ***Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien***: Voraussetzung für die Förderung ist die Aufnahme in eine Positivliste entsprechender Anlagen, und es muss eine schriftliche Bestätigung zur Förderfähigkeit vorliegen.

c. ***Inbetriebnahme, Einregulierung und Einweisung der Anlagebetreibenden***: Förderfähig sind Maßnahmen wie Inspektion oder Wartungsarbeiten.

d. ***Wärmequelle einer Wärmepumpenanlage***: Es werden die Erschließungs- und Anschaffungskosten inkl. Installationskosten und Anbindung an die Wärmepumpe finanziert.
e. ***Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Gebäudeautomation, Energiemanagementsysteme***: Gefördert werden Maßnahmen zur Betriebsoptimierung, Steigerung der Energieeffizienz und Verbesserung der Netzdienlichkeit.
f. ***Wärmespeicher***: Hierrunter fallen Maßnahmen für alle Arten der Warmwasser-Speicherung.
g. ***Heiz- und Technikraum***: Die Errichtung, Sanierung oder Umgestaltung eines Heiz- bzw. Technikraums wird gefördert, sofern dies für den Betrieb des geförderten Wärmerzeugers erforderlich ist.
h. ***Brennstoffaufbewahrung***: Finanziell gefördert werden Lagerräume Biomassepellets und Biomassehackschnitzel, Silos und Speicher für grünen Wasserstoff.
i. ***Abgassysteme und Schornsteine***: Hierrunter fallen Maßnahmen der Erneuerung oder Anpassung bestehender Abgassysteme oder Schornsteine.
j. ***Wärmeverteilung und Wärmeübergabe***: Förderfähig sind hydraulischer Abgleich des Zentralheizungssystems, Flächenheizungen (Decken-, Fußboden- und Wandheizungen) inklusive Trittschalldämmung und Estrich, Bodenbelägen, Wandverkleidung, Putzarbeiten, Einbau einer hocheffizienten Umwälzpumpe und/oder einer hocheffizienten Zirkulationspumpe, Umbau von Ein-Rohr- in Zwei-Rohr-Systeme, Wärmedämmung von Rohrleitungen.
k. ***Warmwasserbereitung***: Gefördert werden unter anderem die Umstellung von einer dezentralen Warmwasserbereitung auf eine zentrale, heizungsintegrierte Warmwasserbereitung (inklusive notwendiger Sanitärarbeiten wie Austausch der Armaturen, Einsatz wassersparender/energiesparender Maßnahmen, Abwasser-Wärmerückgewinnung) zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit, Einbau hocheffizienter Warmwasser-Wärmepumpen, Kalkschutz- und Wasserenthärtungsanlagen und sonstige Anlagen und Komponenten zur Aufbereitung von Trinkwasser, hocheffiziente Zirkulationspumpen, elektronisch geregelte Durchlauferhitzer und Wärmemengenzähler.
l. **Demontagearbeiten:** Hierzu zählen die Entsorgung eines alten Öl- oder Gastanks und die Wiederherstellung der Außenanlagen bei erdbedeckten Tanks, der Ausbau alter Wärmeerzeuger einschließlich Entsorgung (inklusive Schadstoffe und Sonderabfälle).

m. **Provisorische Heiztechnik bei Heizungsdefekt:** Bei einem Heizungsdefekt werden im Zusammenhang mit einer geförderten Anlage zur Wärmeerzeugung bis zu deren Inbetriebnahme und für eine Dauer von maximal einem Jahr, die Mietkosten einer provisorischen Übergangsheizung mitgefördert.

d) Heizungsoptimierung

Ein Antrag auf Förderung von Maßnahmen der Heizungsoptimierung kann bei einem Wohngebäude nur für Gebäude mit bis zu fünf Wohneinheiten und bei einem Nichtwohngebäuden nur für ein Gebäude mit höchstens 1.000 m^2 beantragt werden. Das Alter des Wärmeerzeugers muss bei nicht-fossiler Brennstoffversorgung mindestens zwei Jahre und bei fossiler Brennstoffversorgung zusätzlich maximal zwanzig Jahre betragen, damit eine Förderung von Maßnahmen zur Heizungsoptimierung erhalten werden kann. In Verbindung mit dem hydraulischen Abgleich können einzelne niedriginvestive Maßnahmen zusätzlich gefördert werden, wie etwa nachträgliche Wärmedämmung ungedämmter oder unzureichend gedämmter Wärmeverteilleitungen, Austausch von Heizkörpern durch Niedertemperaturheizkörper (Vorlauftemperatur ≤ 55°C), Maßnahmen zur Schalldämmung, Umstellung des Trinkwarmwassersystems, d.h. Integration in die Heizungsanlage, inklusive notwendiger Sanitärarbeiten wie Austausch der Armaturen, elektronisch geregelte Durchlauferhitzer, Smart-Metering-Systeme (ohne Endgeräte und ohne Unterhaltungstechnik) und Wärmemengenzähler.

Nicht förderfähig sind Maßnahmen der Einbau bzw. Austausch von Wärmeerzeugern innerhalb der Maßnahme „Heizungsoptimierung".

Genauere Informationen hierzu unter Infoblatt zu den förderfähigen Maßnahmen und Leistungen – Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (kfw.de).

III. Klimafreundlicher Neubau

Regionale Gültigkeit

bundesweit

Status

Gültig

Zielgruppen

- Privatpersonen, zum Beispiel Eigentümerinnen und Eigentümer
- Wohneigentumsgemeinschaften
- Einzelunternehmerinnen und Einzelunternehmer sowie freiberuflich Tätige
- Unternehmen und kommunale Unternehmen
- Gesellschaften bürgerlichen Rechts (GbR)
- Vermieterinnen und Vermieter
- alle juristischen Personen des Privatrechts, zum Beispiel Wohnungsbaugenossenschaften
- Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, zum Beispiel Kammern oder Verbände
- soziale Organisationen und Vereine

Beschreibung

Gefördert wird der Neubau und der Erstkauf klimafreundlicher Wohngebäude und Eigentumswohnungen in Deutschland.

Ein klimafreundliches Wohngebäude erreicht die Förderstufe, wenn es gemäß den technischen Mindestanforderungen

- die Effizienzhaus-Stufe 40 erreicht,
- in seinem Lebenszyklus so wenig CO_2 ausstößt, dass die Anforderung an Treibhausgasemissionen des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Plus“[35] erfüllt werden und
- nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt wird.

Ein klimafreundliches Wohngebäude – mit QNG erreicht diese Förderstufe, wenn es gemäß der technischen Mindestanforderungen

- die Effizienzhaus-Stufe 40 erreicht,
- die Anforderungen des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Plus“ (QNG-PLUS) oder des „Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude Premium (QNG-PREMIUM)“ erfüllt, bestätigt durch ein Nachhaltigkeitszertifikat, und
- nicht mit Öl, Gas oder Biomasse beheizt wird.

[35] Siehe hierzu https://www.qng.info/qng/qng-anforderungen/ (Zugriff am 17. Juli 2024).

Hinweis

Ausgewählte Kriterien für das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Plus[36] sind:

- Die Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus dürfen für das QNG-PLUS maximal 24 kg CO_{2e}/m² pro Jahr und der ermittelte nicht erneuerbare Primärenergiebedarf im Gebäudelebenszyklus maximal 96 kWh/m² pro Jahr betragen.
- Dem Gebäude darf nur QNG-PLUS zuerkannt werden, wenn mindestens 70 Prozent der neu eingebauten Hölzer, Holzprodukte und / oder Holzwerkstoffe nachweislich aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen und mindestens 30 Prozent der Masse des im Hoch- und Tiefbau neu eingebauten Betons, der neu eingebauten Erdbaustoffe und Pflanzsubstrate (Gesamtmasse) einen erheblichen Recyclinganteil haben.
- Daneben sind noch Kriterien zur Schadstoffvermeidung in Baumaterialien, zur Barrierefreiheit, zu ausgewählten Naturgefahren am Standort und den Möglichkeiten einer Dachbegrünung zu betrachten.

Ausgewählte Kriterien für das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude Premium[37] sind:

- Dem Gebäude darf nur QNG-PREMIUM zuerkannt werden, wenn die ermittelten Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus jährlich maximal 20 kg CO_{2e}/m² betragen und der ermittelte nicht erneuerbare Primärenergiebedarf im Gebäudelebenszyklus jährlich maximal 64 kWh/m² beträgt.
- QNG-PREMIUM gilt nur dann, wenn mindestens 85 Prozent der neu eingebauten Hölzer, Holzprodukte und / oder Holzwerkstoffe nachweislich aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen und mindestens 50 Prozent der Masse des im Hoch- und Tiefbau neu eingebauten Betons, der neu eingebauten Erdbaustoffe und Pflanzsubstrate (Gesamtmasse) einen erheblichen Recyclinganteil haben.
- Weiter sind auch hier – wie bei QNG-PLUS – Kriterien zur Schadstoffvermeidung in Baumaterialien, zur Barrierefreiheit, zu ausgewählten Naturgefahren am Standort und den Möglichkeiten einer Dachbegrünung zu berücksichtigen.

Die Antragstellerin oder der Antragsteller können zwischen zwei Formen der Finanzierung wählen, nämlich dem Annuitätendarlehen und dem endfälligen Darlehen. Beim Annuitätendarlehen sind in den ersten Jahren (tilgungsfreie Anlaufzeit) nur Zinsen zu zahlen – danach gleich hohe monatliche Annuitäten. Beim endfälli-

[36] Siehe https://www.qng.info/app/uploads/2023/01/QNG_Handbuch_Anlage-3_Anforderungen-Bund_v1-2.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).
[37] Siehe https://www.qng.info/app/uploads/2023/01/QNG_Handbuch_Anlage-3_Anforderungen-Bund_v1-2.pdf (Zugriff am 17. Juli 2024).

gen Darlehen werden während der gesamten Laufzeit nur die Zinsen und am Ende den kompletten Kreditbetrag in einer Summe zurückgezahlt.

Genauere Informationen können unter Klimafreundlicher Neubau – Wohngebäude (297, 298) | KfW abgerufen werden.

IV. BEG-Wohngebäude Kredit Effizienzhaus des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)

Regionale Gültigkeit

bundesweit

Status

gültig

Zielgruppen

- Privatpersonen und Wohnungseigentümergemeinschaften
- Unternehmen, kommunale Unternehmen und freiberuflich Tätige
- alle juristischen Personen des Privatrechts, zum Beispiel Wohnungsbaugenossenschaften
- Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, zum Beispiel Kammern oder Verbände
- soziale Organisationen und Vereine
- Contracting-Geber

Beschreibung

Gefördert werden alle energetischen Maßnahmen, die zu einer Effizienzhaus-Stufe 85 oder besser führen. Ein Effizienzhaus ist ein energetischer Standard für Wohngebäude. Er setzt sich aus zwei Kriterien zusammen, dem Gesamtenergiebedarf der Immobilie und der Wärmedämmung der Gebäudehülle. Das wird mit Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust angegeben. Der Primärenergiebedarf gibt an, wie viel Energie durchschnittlich für Heizen, Lüften und Warmwasseraufbereitung verbraucht wird. Der Transmissionswärmeverlust beschreibt, wie viel Wärmeenergie bei einer beheizten Immobilie über die Gebäudehülle nach außen abgegeben wird. Die Effizienzhaus-Stufe gibt die Klasse der Energieeffizienz an. Die Werte 40 bis 85 definieren die unterschiedlichen Effizienzhaus-Stufen. Je kleiner die Kennzahl ist, desto geringer ist der Energiebedarf der Immobilie. Als Vergleich dient ein Referenzgebäude, das den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) entspricht.

Hinweis
Ein Beispiel: Im Vergleich zum Referenzgebäude des GEG benötigt das Effizienzhaus 55 nur 55 Prozent der Primärenergie. Zudem liegt der Transmissionswärmeverlust bei nur 70 Prozent des Referenzgebäudes. Der bauliche Wärmeschutz ist somit um 30 Prozent besser.

Neben der Gebäudeeffizienz werden auch Baunebenkosten und Wiederherstellungskosten gefördert. Zu den Baunebenkosten zählen verschiedene Ausgaben, die im Rahmen der Sanierung anfallen können (z.B. für Architekten- und Ingenieurleistungen). Wiederherstellungskosten können zum Beispiel entstehen, wenn Sie die Außenwanddämmung verputzen oder Außenanlagen wie Zugangswege wiederherstellen.

Voraussetzung: Der Bauantrag oder die Bauanzeige des Wohngebäudes liegen zum Zeitpunkt des Antrags mindestens fünf Jahre zurück.

Gefördert wird auch die Sanierung von Baudenkmalen oder Gebäuden mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz.

Beim Kauf einer frisch sanierten Immobilie wird die Maßnahme der energetischen Sanierung gefördert, sofern die Kosten gesondert ausgewiesen werden (z.B. im Kaufvertrag). Eine zusätzliche Förderung gibt es für

- die notwendige Fachplanung und Baubegleitung durch einen Energieeffizienz-Experten sowie eine akustische Fachplanung durch eine Akustikerin oder einen Akustiker.
- die Nachhaltigkeitszertifizierung mit dem „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude", wenn eine Effizienzhaus-Stufe mit Nachhaltigkeits-Klasse erreicht wird.

Komplettsanierung zum Effizienzhaus

Gefördert werden Maßnahmen, die eine Verbesserung des energetischen Niveaus eines Effizienzhauses bedingen. Gewährt werden maximal 120.000 EUR pro Wohneinheit bei einer Sanierung zum Effizienzhaus. Je nach erreichtem Effizienzhaus-Standard werden unterschiedliche Tilgungszuschüsse gewährt. Sofern die Immobilie zusätzlich die Kriterien für die Erneuerbare Energien-Klassen oder die Nachhaltigkeitsklasse erfüllt, werden maximal 150.000 EUR pro Wohneinheit gewährt.

Bei der energetischen Fachplanung und Baubegleitung gibt es bei Ein- und Zweifamilienhäusern eine Förderung in Höhe von 10.000 EUR pro Vorhaben (Tilgungszuschuss in Höhe von 50 Prozent also bis 5.000 EUR) und bei den

Mehrfamilienhäusern eine Förderung in Höhe von 4.000 EUR pro Wohneinheit und pro Vorhaben in Höhe von 40.000 EUR (Tilgungszuschuss in Höhe von 50 Prozent). Bei einer Eigentumswohnung mit mindestens drei Wohneinheiten werden 4.000 EUR je Wohneinheit und maximal bis zu 40.000 EUR je Vorhaben gefördert, wenn eine neue Effizienzhaus-Stufe erreicht wird. Der Tilgungszuschuss liegt bei 50 Prozent, d.h. bis zu 2.000 EUR je Wohneinheit, maximal 20.000 EUR je Vorhaben.

Folgende Effizienzhaus-Stufen werden gefördert:

- Effizienzhaus Denkmal oder Denkmal Erneuerbare-Energien-Klasse oder Denkmal Nachhaltigkeitsklasse
- Effizienzhaus 85 oder 85 Erneuerbare-Energien-Klasse oder 85 Nachhaltigkeitsklasse
- Effizienzhaus 70 oder 70 Erneuerbare-Energien-Klasse oder 70 Nachhaltigkeitsklasse
- Effizienzhaus 55 oder 55 Erneuerbare-Energien-Klasse oder 55 Nachhaltigkeitsklasse
- Effizienzhaus 40 oder 40 Erneuerbare-Energien-Klasse oder 40 Nachhaltigkeitsklasse

Zum 22. September 2022 wurde ein zusätzlicher Bonus für „Worst Performing Buildings“[38] (WPB) eingeführt:

- Effizienzhaus 70 Erneuerbare-Energien-Klasse WPB
- Effizienzhaus 55 WPB oder 55 Erneuerbare-Energien-Klasse WPB
- Effizienzhaus 40 WPB oder 40 Erneuerbare-Energien-Klasse WPB

Als Kriterium dient

- ein gültiger Energieausweis
- oder das Baujahr des Gebäudes und der Sanierungszustand der Außenwand.

Genauere Informationen hierzu unter Wohngebäude – Kredit (261) | KfW.

Tilgungszuschuss

[38] Ein „Worst Performing Building“ ist ein Gebäude, das auf Grund des energetischen Sanierungsstandes seiner Bauteilkomponenten zu den energetisch schlechtesten 25 Prozent des deutschen Gebäudebestandes gehört. Eine „Effizienzhaus EE“-Klasse wird erreicht, wenn erneuerbare Energien und/oder unvermeidbare Abwärme einen Anteil von mindestens 55 Prozent des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs erbringen.

Beim Nachweis der erreichten Effizienzhaus-Stufen gemäß Zusage wird ein Tilgungszuschuss zugestanden. Dieser wird auf den hierfür bewilligten Kreditbetrag gewährt.

Sanierung zum Effizienzhaus

- Effizienzhaus Denkmal 5 Prozent
- Effizienzhaus 85 5 Prozent
- Effizienzhaus 70 10 Prozent
- Effizienzhaus 55 15 Prozent
- Effizienzhaus 40 20 Prozent

Bei Erreichen einer „Effizienzhaus EE"-Klasse erhöht sich der jeweils anzusetzende Prozentwert um zusätzliche fünf Prozentpunkte. Für die Sanierung eines „Worst Performing Buildings" wird ebenfalls ein Bonus von fünf Prozentpunkten gewährt.

Kumulierbarkeit

Ergibt sich durch die Kumulierung für die zu fördernde Maßnahme eine Förderquote von mehr als 60 Prozent, so hat dies der Fördernehmer der KfW anzuzeigen. Die gewährte BEG-Förderung ist dann so zu kürzen, dass eine Förderquote von maximal 60 Prozent erreicht wird. Soweit bereits Fördersummen erhalten wurden, sind diese zurückzuerstatten.

Für die Ermittlung der Förderquote sind alle Zuschüsse und Tilgungszuschüsse aus öffentlichen Mitteln zu berücksichtigen. Zuschüsse von privatrechtlich selbständigen Unternehmen im Besitz von Ländern, Städten und Gemeinden, Zinsverbilligungen von Förderkrediten und öffentliche Bürgschaften sind nicht einzubeziehen.

Ausschlüsse

Von der Förderung ausgeschlossen sind entgeltliche oder sonstige Vermögensübertragungen, die über den selbstnutzenden Erwerb einer Wohneinheit hinaus gehen. Des Weiteren besteht ein Ausschluss der Förderung zwischen nahestehenden Personen wie Lebenspartnern oder Eheleuten gem. § 138 I Nr. 1-3 Insolvenzordnung. Eigenleistungen und damit verbundene Materialkosten sind außerdem nicht förderfähig. Förderfähig sind lediglich Leistungen, die durch ein qualifiziertes Unternehmen geleistet werden.

Ferner schließt die KfW bestimmte Vorhaben generell aus oder gibt einzuhaltende Bedingungen vor. Nähere Infos unter: www.kfw.de/ausschlussliste**.**

Einbindung eines Energieeffizienz-Experten

Für die Beantragung ist ein Energieeffizienz-Experte aus einer Energieeffizienzexpertenliste einzubeziehen (www.energie-effizienz-experten.de). Der Antrag für die Förderung muss vor Beginn der Maßnahme bei einem Finanzierungsnstitut der eigenen Wahl gestellt werden. Für eine Kreditzusage gilt der Zeitpunkt der Antragstellung bzw. das Eingangsdatum des Antrags bei der KfW. Grundlage ist die vom Energieeffizienz-Experten erstellte „Bestätigung zum Antrag" (BzA). Nach Abschluss des Vorhabens bestätigt der Energieeffizienz-Experte die Einhaltung der technischen Mindestanforderungen (TMA) sowie die Einsparung von Primär- und Endenergie und CO_2. Schließlich werden die für die Maßnahme förderfähigen Kosten durch den Energieeffizienz-Experten ebenfalls bestätigt.

Umwidmung von Nichtwohnfläche in Wohnfläche

Dieser Förderkredit dient dazu, eine bisher nicht bewohnte Fläche in eine Wohnfläche umzuwidmen. Gefördert werden – wie bei der Komplettsanierung zum Effizienzhaus – entweder eine neue Wohneinheit oder die Erweiterung bestehender Wohneinheiten. Eine Wohneinheit umfasst einen eigenen Zugang, eine Küche oder Kochnische, ein Badezimmer und eine Toilette. Sie muss zur dauerhaften Wohnnutzung geeignet und bestimmt sein. Eine Einliegerwohnung zählt als separate Wohnung, wenn sie abgeschlossen ist. Zu den Nichtwohnflächen zählen unbeheizte Scheunen, Lager- und Fabrikhallen sowie beheizte Bürogebäude, Arztpraxen oder Ladenlokale.

V. Energieberatung für Wohngebäude

Regionale Gültigkeit

Bund

Programmname

Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (BAFA)

Status

Bis zum Jahr 2045 strebt die Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand in Deutschland an. Genau an dieser Stelle knüpft die Energieberatung für Wohngebäude an. Das Programm deckt den gesamten Wohngebäudebereich, sowohl für private als auch für gewerbliche Zielgruppen, ab. Entsprechend dem Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung von Gebäuden bis 2045 soll die Beratung besonders auf einen erforderlichen Heizungstausch hinwirken und dabei

vor allem Heizungen aufzeigen, bei denen der Einsatz von direkt genutzten erneuerbaren Energien möglichst hoch und der von begrenzt verfügbaren fossilen oder biogenen Brennstoffen möglichst gering ist.

Zielgruppen

- Eigentümer von selbstgenutzten oder vermieteten Wohngebäuden
- Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG) im Sinne des Wohnungseigentumsgesetzes
- Mieter und Pächter
- Nießbrauchsberechtigte

Beschreibung

Dem Antragsteller ist in Form eines individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) aufzuzeigen, wie ein Wohngebäude Schritt für Schritt über einen längeren Zeitraum durch aufeinander abgestimmte Maßnahmen umfassend energetisch saniert werden kann,oder wie durch eine umfassende Sanierung ein bundesgefördertes Effizienzhausniveau zu erreichen ist (systemische Sanierung). Eine Energieberatung besteht mindestens aus der Datenaufnahme vor Ort, der Erstellung des iSFP, der anschließenden Aushändigung und Erläuterung des iSFP. Im Rahmen dieser Richtlinie soll eine Netto-Endenergieeinsparung pro Beratungsfall von jährlich 8 000 kWh und damit einhergehende CO_2-Minderungswirkung erzielt werden.

Ein- und Zweifamilienhäuser erhalten einen Zuschuss von bis zu 80 Prozent des zuwendungsfähigen Beratungshonorars, maximal 1.300 EUR, Wohnhäuser mit mindestens drei Wohneinheiten einen Zuschuss von bis zu 80 Prozent und maximal 1.700 EUR. Für die zusätzliche Erläuterung des Plans bei Wohnungseigentümergemeinschaften werden maximal 500 EUR bezuschusst.

Art der Förderung

Zuschuss

Kumulation

Es können nicht gleichzeitig öffentliche Mittel anderer Förderprogramme des Bundes für gleichartige Maßnahmen in Anspruch genommen werden. Bei der zusätzlichen Förderung mit Mitteln anderer Beratungsprogramme als denen des Bundes, dürfen die gesamten Fördermittel 85 Prozent der förderfähigen Ausgaben nicht übersteigen.

Besondere Hinweise

Förderfähig ist bei Antragstellung ab dem 1. Januar 2024 eine Energieberatung nur, wenn diese von einer Person durchgeführt wird, die in der Energieeffizienz-Expertenliste unter Energieeffizienz-Expertenliste – Deutsche Energie-Agentur (dena) in der Kategorie Energieberatung für Wohngebäude gelistet ist. Ab dem 1. Juli 2023 ist nämlich die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) für die Zulassung von Energieberaterinnen und Energieberatern zum Förderprogramm zuständig.

Hinweise zum Antrag

Der Bauantrag oder die Bauanzeige für das Wohngebäude muss zum Zeitpunkt der Antragstellung mindestens zehn Jahre zurückliegen. Um einen Antrag für die Energieberatung zu stellen muss ein qualifizierter anerkannter Sachverständige bauftragt werden, der den Antrag stellt. Außerdem ist die Unterzeichnung einer Verwendungsnachweiserklärung erforderlich.

Weitere Informationen unter BAFA - Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude.