Nußloch
an der südlichen Bergstraße

2020

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Nußloch

Impressum

AUFTRAGGEBER

Gemeinde Nußloch
Sinsheimer Straße 19
69226 Nußloch

www.nussloch.de

AUFTRAGNEHMER

B.A.U.M. Consult
Gotzinger Str. 48/50
81371 München
www.baumgroup.de

BEARBEITUNG

Joshua Dietz
Sandra Giglmaier
Ludwig Karg
Annika Schmidt
Katharina Zapf

GEFÖRDERT DURCH

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages, Förderkennzeichen: 03K08111
www.bmu.de

GEFÖRDERT DURCH:
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

DANK

Das integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Nußloch wurde unter Beteiligung vieler lokaler Akteure erstellt: Bürger*innen, Vertreter*innen von Initiativen und Vereinen, Mitarbeiter*innen der Verwaltung sowie der Kommunalpolitik. Den Mitgliedern des Klimarates und allen Mitwirkenden danken wir herzlich für das Engagement.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

Inhaltsverzeichnis

Impressum 1

TEIL 1: EINLEITUNG 4

1 Hintergrund 4

2 Herangehensweise 6

TEIL 2: DIE KLIMASTRATEGIE DER GEMEINDE NUßLOCH 8

1 Klimaziele der Gemeinde Nußloch 8

2 Klimaaktionsplan für die Gemeinde Nußloch 9

2.1 Erläuterung Leitprojekte 10

2.2 ENERGIEWENDE: Zukunftsfähige lokale Energienutzung, -erzeugung und -speicherung 12

2.3 STADTENTWICKLUNG & PLANUNG: Weichenstellung für klimafreundliche Quartiere und Infrastruktur 16

2.4 KOMMUNE ALS MOTIVATOR: Aktivierungsstrategie für Haushalt und Wirtschaft durch Vorbilder, Impulsgeberin und Prozessbegleiterin 20

2.5 ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL: Strategien zur Anpassung und Vorbereitung auf zukünftige lokale Klimaereignisse 28

2.6 BEWUSSTSEINSWANDEL: Aktionsplan für nachhaltige Lebensstile & Klimabildung 36

2.7 MOBILITÄT: Zukunftsweisende Mobilitätsentwicklung 40

3 Strategie für Umsetzungsstrukturen 48

3.1 Verstetigungsstrategie 48

3.2 Empfehlungen und Erläuterungen zum Rollenverständnis des Klimaschutzmanagements und Koordinierungsteam 50

4 Controlling-Konzept 53

4.1 Controlling über die kommunale Energie- und THG-Bilanz 54

4.2 Controlling des Klimaschutzprogramms auf Projektebene 55

4.3 Kommunale Managementsystemen und Qualitätssiegel 55

4.4 Erfolgsindikatoren im kommunalen Klimaschutz 56

5 Kommunikationsstrategie 59

5.1 Kommunikationsziele im kommunalen Klimaschutz 60

5.2 Zielgruppen und Beteiligungsprozesse im kommunalen Klimaschutz 61

5.3 Kommunikationswege im kommunalen Klimaschutz 67

TEIL 3: KLIMABILANZ UND ENTWICKLUNGSSZENARIEN 69

1 Bestandsanalyse 69

1.1 Ausgangsbasis und Strukturdaten 69
1.2 Energiebilanz und energetische Treibhausgasbilanz 77
2 Potenzialanalyse 83
2.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz 84
2.2 Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien 93
3 Szenarien 110
3.1 Szenario Wärme 110
3.2 Szenario Strom 113
3.3 Entwicklung der THG-Emissionen 116
VERZEICHNISSE 118
1 Abkürzungsverzeichnis 118
2 Abbildungsverzeichnis 120
3 Tabellenverzeichnis 123
4 Literaturverzeichnis 124

Teil 1: Einleitung

1 Hintergrund

Klimaschutz ist eine der großen aktuellen Herausforderungen – kaum ein anderes Thema wird derzeit so vielschichtig diskutiert. Gleichzeitig ist eine erfolgreiche Umsetzung eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe aller Akteure. Die Klimaziele der deutschen Bundesregierung sehen eine stetige Verringerung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) vor, um bis zum Jahr 2050 eine weitgehende THG-Neutralität zu erreichen. Diese Reduktion ist Voraussetzung, um die Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens zu erreichen und die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Derzeit belaufen sich die THG-Emissionen eine*r Durchschnittsbürger*in in Deutschland durch Strom, Heizung, Mobilität sowie durch Ernährung und Konsum auf 11 t/Jahr. Um die gesteckten Ziele der Bundesregierung einhalten zu können, müssen sich die THG-Emissionen pro Kopf auf unter 2 t/Jahr reduzieren. Dieses ambitionierte Ziel kann nur gemeinsam mit Hilfe der Kommunen und der dort lebenden Bevölkerung erreicht werden.

Auch Nußloch ist sich seiner Verantwortung bewusst. Um den Anforderungen des Bereiches Klimaschutz auf kommunaler Ebene heute und vor allem zukünftig in seiner Relevanz entsprechen zu können, wurde das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept erarbeitet. Für die Erstellung des Konzepts wurde im Februar 2019 die Firma B.A.U.M. Consult GmbH beauftragt.

Nußloch fängt beim Klimaschutz nicht bei null an. So sind etwa 10 % der Wohngebäude in Nußloch bereits mit Photovoltaik-Dachflächen ausgestattet. Auch wird in ausgewählten Bereichen der Gemeinde seit 2013 die Straßenbeleuchtung auf LED umgestellt, sodass im Jahr 2020 mehr als 80 % der Nußloch Straßenlampen auf LED umgerüstet sein werden. Ebenfalls 2013 ist die Gemeinde Nußloch in das Landessanierungsprogramm aufgenommen worden; 2015 wurde das jetzige Sanierungsgebiet Ortsmitte III förmlich beschlossen. Zuvor gab es bereits die Sanierungsgebiete Ortsmitte I und II. Im Zuge der Sanierungen können vor allem im Bereich der Wärmedämmung und Heizung Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden. Neben diesen investiven Maßnahmen setzt Nußloch auch auf öffentlichkeitswirksame Maßnahmen, wie die Teilnahme an der jährlichen „Earth Hour“, bei welcher weltweit für eine Stunde die Lichter ausgeschaltet werden. Außerdem nimmt die Kommune an der jährlichen Aktion Stadtradeln teil, bei welcher das Fahrradfahren in der Kommune öffentlichkeitswirksam im Rahmen eines Wettbewerbs beworben wird.

Mit dem integrierten Klimaschutzkonzept werden nun die Aktivitäten im Bereich des Klimaschutzes systematisch strukturiert und ein dafür geeignetes Klimaschutzmanagement aufgebaut. Das Klimaschutzkonzept zeigt auf, welche Potenziale für Nußloch zur Einsparung von Treibhausgasen, zur Energieeffizienz und der Nutzung von Erneuerbaren Energien noch vorhanden und wie diese Potenziale auszubauen sind. Dazu wurde ein umfassender, auf die Stadt Nußloch zugeschnittener Katalog an Klimaschutz-Leitprojekten zu den sechs Handlungsfeldern Energiewende, Stadtentwicklung und -planung, Kommune als Motivator, Anpassung an den Klimawandel, Bewusstseinswandel und Mobilitätswende erstellt.

In einem partizipativen Prozess wurden umsetzungsorientierte Maßnahmen erarbeitet und Klimaschutzziele definiert, die die zukünftigen Klimaschutzaktivitäten aufzeigen und auch den bisherigen Aktivitäten Rechnung tragen.

Für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts sind folgende Arbeitspakete vorgesehen:

- Bestandsanalyse mit Energie- und THG-Bilanz sowie einer städtebaulichen Strukturanaylse
- Potenzialanalyse zur Steigerung der Energieeffizienz und Energieeinsparung sowie zum Ausbau erneuerbarer Energien
- Szenarien aufbauend auf den errechneten Potenzialen
- Zielgruppenspezifischer Beteiligungsprozess
- Klimaaktionsplan mit Leitprojekten die in den kommenden 3 - 5 Jahren umgesetzt oder mindestens angestoßen werden sollen
- Strategie für Umsetzungsstrukturen und zur Verstetigung der Maßnahmen
- Controlling-Konzept zur Fortschritts- und Erfolgskontrolle
- Strategie für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Das zu erstellende Klimaschutzkonzept richtet sich nach den Anforderungen der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative vom 22.06.2016“ sowie nach dem Merkblatt „Erstellung von Klimaschutzkonzepten“.

2 Herangehensweise

Kommunaler Klimaschutz ist ein Thema, welches viele Akteure vereint, jedoch auch Interessenskonflikte bringen kann. Aus diesem Grund sind eine partizipative Herangehensweise und Kommunikation auf Augenhöhe besonders wichtig. So wurde die Thematik Klimaschutz während der Erarbeitung des Gemeindeentwicklungskonzepts 2019[1] als Querschnittsthema mitgedacht.

Abbildung 1: Handlungsfelder im integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)

Die **Handlungsfelder** wurden bewusst über die Themen Strom- und Wärmewende hinaus breit gefasst. Damit soll auch deutlich gemacht werden, dass Treibhausgase nicht nur auf wenige Akteure wie Energieversorger oder die Politik reduziert werden können, sondern von jedem Einzelnen – Zuhause, am Arbeitsplatz, im Urlaub oder beim Einkaufen verursacht werden (Abbildung 1).

Der **Beteiligungsprozess** fand auf mehreren Ebenen statt. So bezogen Bürgerwerkstätten, die im Rahmen des Gemeindeentwicklungskonzepts veranstaltet wurden, das Querschnittsthema Klimaschutz mit ein. In einer zweitägigen Klausurtagung des 2019 neu gewählten Gemeinderates wurden Ziele und Maßnahmen unter anderem zum Klimaschutz und Klimaanpassung erarbeitet. Darüber hinaus fand mit Kindern und Jugendlichen Nußlochs ein Workshop nach der Design-Thinking-Methode statt. Die jungen Nußlocher*innen erarbeiteten in einem 7-stündigen Workshop konkrete Lösungsansätze, die zu einem klimafreundlicherem Konsum- und Mobilitätsverhalten in Nußloch führen. Alle gesammelten Vorschläge, Projektansätze und Ideen wurden zusammengetragen, gutachterlich ausgewertet und zu konkreten Projekten weiterentwickelt. Die Ergebnisse wurden im neu gegründeten Klimarat der Gemeinde vorgestellt und diskutiert. In einer öffentlichen Klimawerkstatt Anfang April 2020 wurden die 18 Leitprojekte den Bürger*innen vorgestellt, von ihnen priorisiert und kommentiert.

[1] https://www.nussloch.de/index.php?id=241

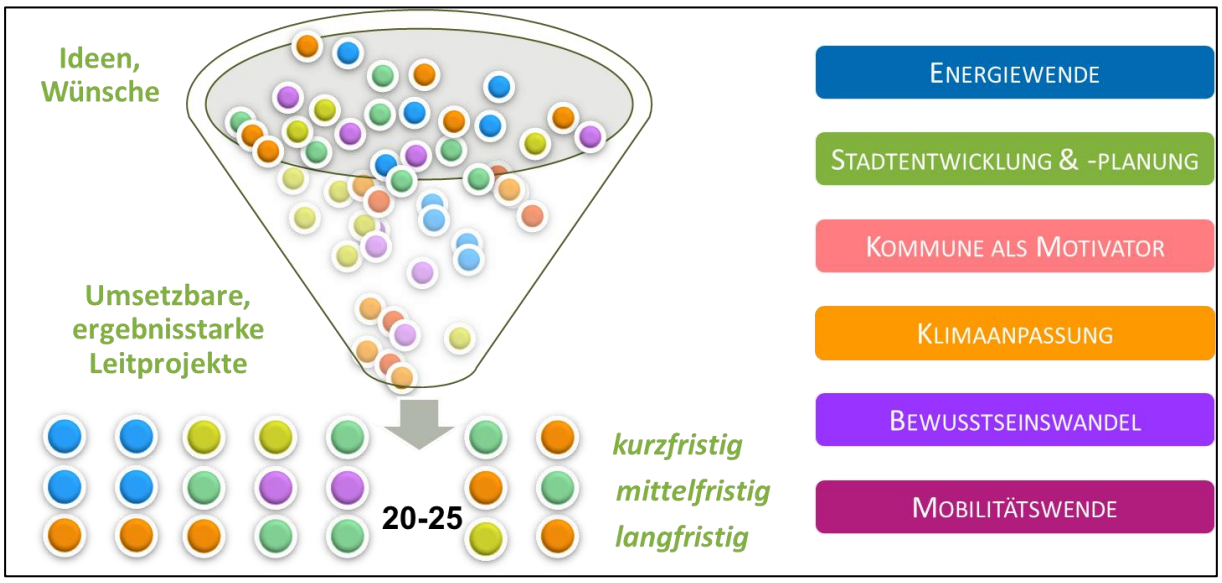

Abbildung 2: Strukturierte Sondierung und Konkretisierung der Handlungsoptionen unter Beteiligung auf mehreren Ebenen (B.A.U.M. Consult, 2019)

Das vorliegende Konzept ist in drei Teile aufgeteilt:

- **Teil 1** beschreibt einleitend die Aufgabenstellung und die Herangehensweise.
- **Teil 2** ist das Herzstück des Klimaschutzkonzepts. Das Klimaschutzprogramm enthält das Leitbild, die gesteckten Klimaziele und die Leitprojekte, mit welchen das Leitbild mit Leben gefüllt und die Ziele erreicht werden sollen. Darüber hinaus enthält es Empfehlungen für die Etablierung von Umsetzungsstrukturen, für die künftige Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit und das Controlling-Konzept zur Fortschritts- und Erfolgskontrolle.
- **Teil 3** enthält die vertiefenden Analyseergebnisse für Fachexpert*innen und Interessierte.

Teil 2: Die Klimastrategie der Gemeinde Nußloch

1 Klimaziele der Gemeinde Nußloch

KLIMAZIELE 2035 DER GEMEINDE NUßLOCH

Wir – die Gemeinde Nußloch – bekennen uns zu den langfristigen Zielen des Pariser Klimaabkommens und unterstützen die Bundes- und Landespolitik mit einer konsequenten Klimapolitik auf Gemeindeebene. In diesem Sinne streben wir langfristig ein weitestgehend klimaneutrales und klimaangepasstes Nußloch an. Unsere Treibhausgasemissionen wollen wir auf deutlich unter 2 Tonnen je Einwohner*in und Jahr reduzieren.

Um dieses Ziel zu erreichen, wollen wir alle lokalen Möglichkeiten zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und zum Ausbau Erneuerbarer Energien bis 2035 weitestgehend ausgeschöpft haben. Die Potenziale, Ziele und den Aktionsplan gilt es regelmäßig zu überprüfen und an sich verändernde bundes- und landespolitische, gesellschaftliche, technologische sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen anzugleichen. Ergänzend wollen wir unsere nicht-energetischen Treibhausgasemissionen reduzieren und Kohlenstoffsenken aufbauen. Wir wollen unsere Stadt schrittweise an die Folgen des Klimawandels anpassen und den bewussten Umgang mit unserer Umwelt und den Ressourcen fördern.

Dazu werden wir unser Nußlocher Klimaprogramm – bestehend aus 18 Leitprojekten, einer Verstetigungs- und Umsetzungsstrategie, einer Strategie für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit sowie einer Controlling-Strategie – mit aller Konsequenz umsetzen und weiterentwickeln.

Um unsere Ziele zu erreichen, schaffen wir geeignete Strukturen für eine konsequente kommunale Klimapolitik und führen eine quantitative und qualitative Erfolgskontrolle der geplanten Leitprojekte ein.

2 Klimaaktionsplan für die Gemeinde Nußloch

Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurden 18 Leitprojekte entworfen, die sich auf sechs Handlungsfelder beziehen (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1.) Die Leitprojekte setzen an den relevanten Hebeln an, haben Synergien zu parallel laufenden Entwicklungsprojekten, zeigen schnelle Erfolge, geben kurz- und mittelfristige Impulse für einen schnellen und nachhaltigen Start der Nußlocher Klimaschutzaktivitäten und sorgen für eine langfristige Verstetigung.

Tabelle 1: Übersicht der Leitprojekte in Nußloch

Nr.	Titel
ENERGIEWENDE: Zukunftsfähige lokale Energienutzung, -erzeugung und -speicherung	
[E 1]	Nußlocher Photovoltaik-Dachflächen und Fassaden
[E 2]	Nußlocher Wärmewende-Programm
STADTENTWICKLUNG & -PLANUNG: Weichenstellung für klimafreundliche Quartiere und Infrastruktur	
[S 1]	Bauplanungsrechtliche Grundsätze für Nußloch
[S 2]	Beratung und Begleitung für Hausbesitzende und Wohnungseigentümergemeinschaften
KOMMUNE ALS MOTIVATOR: Aktivierungsstrategie für Haushalt und Wirtschaft durch Vorbilder, Impulsgeberin und Prozessbegleiterin	
[K 1]	Bestätigung des Klimaschutzpaktes und Teilnahme an einem Energie- und Klimaschutzmanagementsystem
[K 2]	„Kümmerer“ und „Multiplikator“ für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Nußloch
[K 3]	Auszeichnung Nußlocher Klimaheld*innen
[K 4]	Team Up 4 Future! Projektfonds zur Umsetzung von Projektideen Jugendlicher
ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL: Strategien zur Anpassung und Vorbereitung auf zukünftige lokale Klimaereignisse	
[A 1]	Lokale Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels
[A 2]	Begrünungs- u. Entsiegelungsmaßnahmen im kommunalen, privaten u. gewerblichen Bereich
[A 3]	Pflanzen für das Klima
[A 4]	Klimaangepasste Nachnutzung des Steinbruchs
BEWUSSTSEINSWANDEL: Aktionsplan für nachhaltige Lebensstile & Klimabildung	
[B 1]	Nußloch unverpackt und plastikfrei
[B 2]	Unterstützung des Aufbaus einer Regionalvermarktungsinitiative in und um Heidelberg
MOBILITÄT: Zukunftsweisende Mobilitätsentwicklung	
[M 1]	Schaffung eines Nußlocher CarSharing-Angebots sowie Förderung der Elektromobilität
[M 2]	Sichere Nahmobilität und nutzerfreundliche Radwegeverbindungen in die Nachbarkommunen
[M 3]	Betriebliches Mobilitätsmanagement Westring/Max-Berk-Straße
[M 4]	Schaffung einer Mobilitätsstation mit langfristig reaktivierter Straßenbahnverbindung

2.1 Erläuterung Leitprojekte

Leitprojekte sollen…

- in den kommenden 3-5 Jahren begonnen und weitgehend umgesetzt werden,
- Relevanz und eine gewisse Dringlichkeit für die Entwicklung in der Stadt haben,
- Signalwirkung haben für Politik und Bürgerschaft,
- möglichst alle Handlungsbereiche abdecken,
- als Multiplikator wirken,
- lokale Wertschöpfung fördern
- möglichst viele Gruppen in der Stadt betreffen bzw. einbinden,
- Initialkraft für weitere Projekte haben,
- öffentlichkeitswirksam sein,
- für ein Monitoring mess- und bewertbar sein

Die Leitprojekte werden mit je einem „Steckbrief“ beschrieben, der die folgenden Elemente enthält:

Tabelle 2: Aufbau eines Steckbriefes der Leitprojekte

[Projekttitel] **Kurzer prägnanter Titel**	
[Kurzbeschreibung] Beschreibt die allgemeine Ausgangssituation mit lokalspezifischen Herausforderungen und Stärken. Es beschreibt das Projekt und umreist seine thematischen, fachlichen, örtlichen und zeitlichen Gestaltungsrahmen. Hier werden konkrete Bezüge zur Stadt und der inhaltliche Fokus aufgezeigt.	
[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren] Listet handfeste, greifbare Ergebnisse auf, die nach Umsetzung des Leitprojekts in 3-5 Jahren vorliegen sollten. Spätere haushaltsrelevante Aufwandsabschätzungen sollen sich daran orientieren können.	
[Ziele] Ziel des Projektes ist …	
[Erste Schritte] Zeigt auf, mit welchen Arbeitsschritten bzw. Arbeitspaketen begonnen werden sollte, um zu o.g. Ergebnissen zu kommen. Die ersten Schritte sind zum derzeitigen Stand nicht abschließend zu betrachten.	
[Verantwortlich] Personen/Institutionen die idealerweise mit der Projektumsetzung betraut werden.	**[Weitere mögliche Projektpartner]** Weitere Partner, die bereits ihre Unterstützung für die Umsetzung zugesagt haben bzw. zu gegebener Zeit zur Mitwirkung gewonnen werden sollen.
[Beginn] Beginn innerhalb der nächsten 5 Jahre	**[Dauer]** Umsetzung innerhalb der nächsten 6 Jahre

[Projekttitel]

Kurzer prägnanter Titel

[Priorität*]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.2 ENERGIEWENDE: Zukunftsfähige lokale Energienutzung, -erzeugung und -speicherung

2.2.1 [E 1] Nußlocher Photovoltaik-Dachflächen und Fassaden

[Projekttitel]

[E 1] Nußlocher Photovoltaik-Dachflächen und Fassaden

[Kurzbeschreibung]

- Derzeit sind in Nußloch knapp 280 Dachflächen-Anlagen (etwa 10 % der Wohngebäude) mit einer installierten Leistung von 3,5 Megawatt (MW) in Betrieb. Dadurch werden etwa 3.500 MWh/a elektrische Energie erzeugt bzw. können umgerechnet etwa 1.000 3-Personen-Haushalte mit Photovoltaik (PV)-Strom versorgt werden.
- Schrittweise sollen weitere zusätzliche Dachflächen-Anlagen installiert werden. Unter Berücksichtigung der Marktsituation und baulichen Restriktionen kann das PV-Potenzial bis 2030 im ambitionierten Fall um 5 MW bzw. auf weitere 15 % der Dachflächen ausgebaut werden. Dazu sind konzertierte Aktionen notwendig:
  - Rund-um-Sorglos-Angebot von Finanzierung über Beratung, Sammelbestellung, Installation, Inbetriebnahme von und mit regionalen Akteuren (örtliche Banken, Solarteure etc.)
  - Aufsuchende Beratung wie Eignungs-Check Solar der KLiBA insb. derjenigen Gebäudebesitzern mit besonders geeigneten Dachflächen. Welche Dachflächen geeignet sind, zeigt das Solarkataster Baden-Württemberg.
  - Eignungsüberprüfung aller kommunalen und gewerblichen Dachflächen und Schaffung von weiteren Vorzeigeprojekten (auch Mieterstrom-Projekte, Parkplatz- u. Parkhaus-Dachflächen)
  - Kontinuierliche Berichterstattung und Auszeichnung von neuen Anlagen
- Mittelfristig können Pilotprojekte rund um Agrophotovoltaik, die sich derzeit in der Entwicklungsphase befinden, auch in Nußloch lanciert werden
- Langfristig bietet sich auch die Nachnutzung des Steinbruchs mit Photovoltaik-Freiflächen auf Teilen des zukünftig freiwerdenden Gebietes an

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- „Rund-um-Sorglos-Paket“ durch lokales PV-Netzwerk mit „lebendigem“ Solarkataster Nußloch
- Erste Sammelbestellung zur Schaffung von Preisvorteilen
- Handreichung für Mieterstrom-Projekte zum Umgang mit regulatorischen Hürden sowie Darstellung von Vorteilen für Mietende (auf Dachflächen o. Ä. von Mietshäusern produzierter Strom, welcher von den Mieter*innen direkt verbraucht wird)
- Presseberichte und lokalen Vorzeigeprojekte

[Ziele]

- Erschließung der bisher ungenutzten privaten, kommunalen und gewerblichen Photovoltaik-Dachflächen-Potenziale zur Erhöhung der lokalen Grünstromproduktion
- Schließung von Wertschöpfungsketten vor Ort
- Erhöhung des Eigenstromverbrauchs

[Erste Schritte]

1) Vernetzung der Akteure vor Ort (Handwerk, Beratende, Banken, Hausverwaltungen, Wohnungsgesellschaften, Heidelberger Energiegenossenschaft, KLiBA) zur Entwicklung eines gemeinsamen „Rund-um-Sorglos-Paketes“ für Private

[Projekttitel]

[E 1] Nußlocher Photovoltaik-Dachflächen und Fassaden

2) Identifizierung der größten noch ungenutzten Dachflächen (Ausbildung durch Ehrenamtliche (bspw. Schüler „Solar-Scouts“ mit verwaltungsinternem Klimaschutzmanagement und Unterstützung durch KLiBA sowie Nutzung der gewonnen Erkenntnisse für Informationen der Bürger*innen und den Ausbau der zusätzlicher PV-Dachanlagen)

3) Konzeptionierung und Aufbau eines Marktplatzes für Angebote/Gesuche für geeignete PV-Dachflächen zum Verkauf/Vermietung/Verpachtung (Solardachbörse) und Aufbau eines Katasters für geeignete Dachflächen (Solarkataster)

4) Aufsuchende Beratung bei Interessierten und Dachflächenbesitzern mit großen Potenzialflächen

5) Erste neutral moderierte Gespräche mit Wohnungseigentümergemeinschaften und Wohnungs- und Immobiliengesellschaften zur Verwirklichung eines beispielhaften Projektes für Mieterstrom-Modelle, das heißt Mieter nutzen den Solarstrom des Mietshauses und bekommen dafür günstigere Strompreise durch den Wegfall von Netzentgelten und *dem Anreiz zum Verbrauch von* Eigenstrom

6) Öffentlichkeitswirksame Begleitung bei der Umsetzung erster „gemeinsamer“ Projekte

7) Kontinuierliche Berichterstattung auch über Social Media

8) Kontaktaufnahme mit Fraunhofer ISE und Anfragen ab wann wieder Forschungsflächen für Agrophotovoltaik gesucht werden und zu welchen Bedingungen

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
▪ Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	▪ Kommunale Wohnungs- und Grundstücks GmbH (KWG) ▪ Handwerk (PV-Installateure) ▪ Lokale Banken (Investoren) ▪ KLiBA ▪ Wohnungseigentümergemeinschaften ▪ Wohnungs- und Immobiliengesellschaften ▪ Hausverwaltungen ▪ Heidelberger Energiegenossenschaft ▪ Lokale Zimmereien
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 5 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.2.2 [E 2] Nußlocher Wärmewende-Programm

[Projekttitel]

[E 2] Nußlocher Wärmewende-Programm

[Kurzbeschreibung]

- Der Wärmebedarf in Nußloch wird zu 48 % mit Erdgas, zu 42 % mit Heizöl, zu 8 % aus Erneuerbaren Energiequellen wie Umweltwärme oder Solarthermie und zu 2 % als Fernwärme über ein Blockheizkraftwerk (BHKW) bereitgestellt. Die Kilowattstunde Heizöl trägt dabei den größten CO_2-Rucksack und sollte möglichst durch andere klimafreundlichere Energiequellen ersetzt werden. Mit dem zu erwartenden Bundes-Klimaschutzgesetz werden, aller Voraussicht nach, entsprechende Anreize (Fördermittel) und Restriktionen (Austauschpflicht) auf Bundesebene geschaffen.
- Um den Wärmewende-Prozess in Nußloch anzustoßen, soll an den relevantesten Hebeln begonnen werden:
  - Untersuchung von weiteren Nah-/Fernwärmepotenzialen insb. dort, wo kommunale Liegenschaften mit i.d.R. hohen Wärmebedarfen als Ausgangspunkt für weitere Nahwärme-Projekte dienen und Abwärmepotenziale aus dem Gewerbegebiet Westring/Max-Berk genutzt werden können
- Schaffung eines auf Nußloch zugeschnittenen Rund-um-Sorglos-Paketes (Ansprache und Beratung, Sammelbestellung, Fördermittel, Wertschöpfungsketten, Nachbarschaftsprojekte) zum Öl-Kesselersatz im privaten und betrieblichen Bereich

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- ➢ Machbarkeitsstudien für Nahwärmenetze rund um kommunale Liegenschaften
- ➢ Grundlage für vertiefende energetische Quartierskonzepte
- ➢ Modernisierungs- und Sanierungsfahrplan aller kommunalen Liegenschaften
- ➢ Potenzialstudie zur Abwärmenutzung im Gewerbegebiet Westring/Max-Berk in Verbindung mit o.g. Machbarkeitsstudien
- ➢ Erste umgesetzte Wärmeprojekte im privaten und betrieblichen Bereich („Wärmepartnerschaften“), bspw. können sich Nachbarn eine kleine Heizzentrale teilen und somit Effizienzpotenziale nutzen

[Ziele]

- ➢ Systematischer Einstieg in einen Wärmewende-Prozess, zur Reduzierung des Einsatzes von klimaschädlichen Energieträgern in der Wärmebereitstellung

[Erste Schritte]

1) Erstellung von Detailgutachten je kommunale Liegenschaft sowie für das Gewerbegebiet unter Inanspruchnahme von Fördermitteln (u. a. BAFA Sanierungsfahrpläne, energetische Quartierskonzepte, Potenzialstudie zur überbetrieblichen Nutzung von Abwärme)

2) Erarbeitung einer lückenlosen Wertschöpfungskette mit regionalen Akteuren; von der Erkenntnis des Handlungsbedarfs (bspw. über Schornsteinfegende bei Anlagenwartung) über ganzheitliche Energie- und Fördermittelberatung bis hin zur Ölkesselentsorgung und dem Anlagentausch bzw. Wärmenetzanschluss („Rund-um Sorglos-Paket“ rund um den Kesselersatz für Private)

[Projekttitel]

[E 2] Nußlocher Wärmewende-Programm

3) Entwicklung und Durchführung einer Kampagne (bspw. die humorvolle Auslobung des ältesten Kessels Nußlochs) in Verbindung mit einer aufsuchenden Beratung durch o.g. Kooperation*en*

4) Öffentlichkeitswirksame Begleitung erster Umbaumaßnahmen

5) Schrittweise Erweiterung des Nußlocher Wärmewende-Programms unter Berücksichtigung gesammelter Erfahrungen und geänderter (förder)politischer Rahmenbedingungen (EU-Direktive „Citizen Energy Communities“)

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
▪ Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	▪ Schornsteinfeger*innen ▪ Energieberater*innen ▪ Heizungsbauer u. ä. Gewerke ▪ KLiBA ▪ Wohnungseigentümer ▪ Hausverwaltungen
[Beginn] 2021	**[Dauer]** 5 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.3 STADTENTWICKLUNG & PLANUNG: Weichenstellung für klimafreundliche Quartiere und Infrastruktur

2.3.1 [S 1] Bauplanungsrechtliche Grundsätze für Nußloch

[Projekttitel]

[S 1] Bauplanungsrechtliche Grundsätze für Nußloch

[Kurzbeschreibung]

- Nußloch ist in den letzten Jahren gewachsen und wird allen Prognosen nach auch in Zukunft weiter an Bevölkerung zunehmen. Der Wohn- und Gewerbebedarf wird nicht allein durch Innenentwicklung gedeckt werden. Im Flächennutzungsplan des Nachbarschaftsverbands Heidelberg-Mannheim sind bereits Entwicklungsflächen ausgewiesen.
- Der Neubau von Gebäuden ist einerseits mit einem starken Ressourcenverbrauch und der Freisetzung von Treibhausgasemissionen verbunden, andererseits stellt er häufig einen Eingriff in natürliche Ökosysteme dar. Durch die Versiegelung von Flächen, Verdichtung, dem Bauen in Kaltluftschneisen oder in Hochwassergefahrengebieten kann die Betroffenheit bei Extremwetterereignissen wie Starkregen oder Hitzeperioden erhöht werden.
- Um den ökologischen Eingriff, aber auch soziale Aspekte stärker in Bauvorhaben zu integrieren, kann Nußloch Privatpersonen und Bauinvestor*innen Richtlinien für die Baulandentwicklung vorgeben. Diese finden entweder durch städtebauliche Verträge (§ 11 BauGB) oder in Zusammenhang mit der Aufstellung und Änderung von Bebauungsplänen, die zusätzliches Baurecht schaffen, ihre Anwendung.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Beschluss des Gemeinderats der bauplanungsrechtlichen Grundsätze für Nußloch
- Veröffentlichung der bauplanungsrechtlichen Grundsätze im Internet und über lokale Printmedien
- Checkliste für Verwaltungsmitarbeiter*innen zur Anwendung der bauplanungsrechtlichen Grundsätze in der Vorbereitung von Bauleitplänen und in städtebaulichen Verträgen

[Ziele]

- Mit der Entwicklung von bauplanungsrechtlichen Grundsätzen soll ein langfristiges einheitliches Regelwerk für die klimaangepasste und klimafreundliche Innen- und Außenentwicklung geschaffen werden, welches bei künftigen Grundstücksentwicklungen Transparenz, Gleichbehandlung und Kalkulierbarkeit sichert sowie die Planungssicherheit für den Planungsbegünstigten stärkt

[Erste Schritte]

1) Beauftragung eines städtebaulich- und baurechtsversierten Büros mit der Erarbeitung eines Vorschlags für bauplanungsrechtliche Grundsätze für Nußloch
2) Präsentation der verschiedenen, rechtlich zulässigen Möglichkeiten an Anforderungen und Mindeststandards vor politischen Entscheidungsträger*innen samt moderierter Diskussion
3) Vorstellung des erarbeiten Vorschlags mit Szenarien hinsichtlich der Regulierungsauswirkung vor politischen Entscheidungsträger*innen samt moderierter Diskussion
4) Überarbeitung und Finalisierung der bauplanungsrechtlichen Grundsätze
5) Herbeiführung des politischen Beschlusses der bauplanungsrechtlichen Grundsätze
6) Veröffentlichung dieser bauplanungsrechtlichen Grundsätze

[Projekttitel]

[S 1] Bauplanungsrechtliche Grundsätze für Nußloch

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Beratungsbüro • Gemeinderat • Verwaltung
[Beginn] Beginn innerhalb der nächsten 5 Jahre	**[Dauer]** Umsetzung innerhalb der nächsten 6 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.3.2 [S 2] Beratung und Begleitung für Hausbesitzende und Wohnungseigentümergemeinschaften

[Projekttitel]

[S 2] Beratung und Begleitung für Hausbesitzende und Wohnungseigentümergemeinschaften

[Kurzbeschreibung]

- Hausbesitzenden und Wohnungseigentümergemeinschaften (WEG) fehlt häufig ein Gesamtüberblick über die regionale Beratungsangebote und -inhalte rund um eine ganzheitliche Sanierungs- und Effizienzfragen ihrer Gebäude.
- Durch Fehlinformationen und Negativbeispiele wird Skepsis gegenüber neuen Technologien verbreitet (bspw. Schimmel bei 3-fach-Verglasung)
- Im Rahmen des Projektes soll aufbauend auf der Erstanlaufstelle der KLiBA für Sanierungsfragen ein Begleitservice entlang der Beratungskaskade für private und gewerbliche Interessenten geschaffen werden. Beispielsweise sollen schon früh überschlägige Vergleichsrechnungen für Investitionsentscheidungen zur Verfügung gestellt werden, die im weiteren Prozess zu individuellen Finanzierungsplänen konkretisiert werden.
- Die Beratungskaskade beginnt bei einer von der Gemeinde angebotenen kostenfreien und neutralen Anlaufstelle. Diese informiert den Interessenten über grundlegende und quartiersbezogene Handlungs- und Fördermöglichkeiten, zeigt regionale Vorzeigeprojekte und klärt über eventuelle Fehlinformationen auf und verweist auf weiterführende, vertiefende Beratungsangebote.
- Anbieten von Thermographie-Rundgängen: Bei den Rundgängen mit einer Wärmebildkamera können wertvolle Informationen und Tipps für eine energetische Sanierung des Eigenheims gesammelt werden. Hauseigentümer*innen können sich in der Stadt für einen geförderten „Besuch“ mit einer*m zertifizierten Energieberater*in und Thermograph anmelden. Im Rahmen eines Spaziergangs mit weiteren Interessierten werden die Gebäude dann von außen mittels Thermographen fotografiert, der/die Energieberater*in gibt hilfreiche Tipps für Eigenheimbesitzer*innen aber auch Mieter*innen.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Mit relevanten Akteuren abgestimmte Beratungskaskade von der Erstanlaufstelle (Sprechstunde) zur Umsetzungsbegleitung
- Leitfaden für einen individuellen Sanierungsfahrplan mit Hinweisen auf ortsspezifische Besonderheiten z. B. bestehende Bebauungspläne, Gestaltungssatzungen, Denkmalschutz, Energienetze, Wasserschutzgebiete und Vorranggebiete und regionalen Vorzeigeprojekten
- Kontaktdatenbank mit lokalen Handwerker*innen, Architekt*innen und Energieberater*innen

[Ziele]

- Ziele des Projektes sind die Steigerung der energetischen Sanierungsrate und -tiefe sowie Aufklärung und Abbau von Falschinformationen und Aufklärung zu Energie- und Effizienzfragen

[Erste Schritte]

1) Erfassen und Bewerten vorhandener (Informations- und Beratungs-)Angebote für Bauen und Sanieren in der Stadt und in der Region, bspw. Basis- und Gebäude-Check.

[Projekttitel]

[S 2] Beratung und Begleitung für Hausbesitzende und Wohnungseigentümergemeinschaften

2) Arbeitstreffen mit regionalen Akteuren (KLiBA, Verbraucherzentrale etc.) zur Erarbeitung einer ortsspezifischen und lückenfreien Beratungskaskade für typische Beratungsfälle wie eigentümerbewohntes und vermietetes Einfamilienhaus, Wohnungseigentümergemeinschaften, Mehrfamilienhäuser.

3) Prüfung von sog. „Beratungsgutscheinen“ als finanzielle Unterstützung (kommunales Förderprogramm) bei umfassender Sanierungsberatung oder auch als Kommunikationsmittel (ohne finanziellen Wert) durch Verwaltung

4) ggf. Herbeiführung eines politischen Beschlusses

5) Bekanntmachung der Erstanlaufstelle/Sprechstunde und deren Angebote (Beratungsgutschein, Internetseite, Folder, Veranstaltungen, Wettbewerb etc.)

6) Öffentlichkeitswirksame Begleitung des Projektes und von ersten Sanierungsmaßnahmen

7) Erstellung von überschlägigen Wirtschaftlichkeitsberechnungen bspw. Euro / m^2 Fenstertausch

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• KLiBA • Verbraucherzentrale BaWü • Lokale Architekten • Lokales Handwerk • Gemeinderat
[Beginn] 2021	**[Dauer]** 1 Jahr

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.4 KOMMUNE ALS MOTIVATOR: Aktivierungsstrategie für Haushalt und Wirtschaft durch Vorbilder, Impulsgeberin und Prozessbegleiterin

2.4.1 [K 1] Bestätigung des Klimaschutzpaktes und Teilnahme an einem Energie- und Klimaschutzmanagementsystem

[Projekttitel]

[K 1] Bestätigung des Klimaschutzpaktes und Teilnahme an einem Energie- und Klimaschutzmanagementsystem

[Kurzbeschreibung]

- Aufgrund ihrer Kompetenzen, Sachnähe und Steuerungsmöglichkeiten vor Ort sind die Kommunen unverzichtbare Partner bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und Strategien sowie bei der Erreichung der Klimaziele des Landes Baden-Württemberg, des Bundes sowie der in Paris vereinbarten UN-Klimaziele.
- Nußloch hat bereits den Klimapakt als Selbstverpflichtung baden-württembergischer Kommunen 2016/17 sowie 2018/19 unterzeichnet. Für 2020/2021 gilt es den Pakt zu erneuern, um damit auch von erhöhten Fördermöglichkeiten profitieren zu können.
- Um langfristig die Kommunalverwaltung klimaneutral zu stellen, gilt es, die Energie- und Ressourcenverbräuche der Verwaltung regelmäßig zu überprüfen und in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess („PDCA- Zyklus“, Plan-Do-Check-Act) zu überführen.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Bewilligte Fördermittel (Energiemanagementsystems nach EN ISO 50001, Umweltmanagementsystems nach EMAS, Klimaschutz-Plus)
- Einführung des european energy awards ®, eines Energiemanagementsystems (dena-EKM, komEMS) und eines Umweltmanagementsystems (EMAS easy)
- Durchgeführter „Check N“ als Status quo der kommunalen Nachhaltigkeitsperformance entlang der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele
- Nachhaltige Beschaffungskriterien für die Kommunalverwaltung

[Ziele]

- Ziel des Projektes ist die systematische kontinuierliche Erfassung, Steuerung, Überprüfung und fortlaufende Verbesserung der Umweltleistung bzw. Verringerung nachteiliger Umweltauswirkungen durch die Stadt und Förderung einer nachhaltigen Beschaffung.

[Erste Schritte]

1) Öffentlichkeitswirksame Aktualisierung des Klimaschutzpaketes BaWü
2) Information der obersten Verwaltungsleitung über die gängigen o.g. Managementsysteme (Systemvergleich und Fördermöglichkeiten)
3) Entscheidung über einen angemessenen Geltungsbereich (mit Befugnis zur Steuerung)
4) Festlegung der nötigen Organisationsstrukturen (Teams etc.)
5) Einstellung der benötigten Haushaltsmittel
6) Beantragung von Fördermitteln zur Implementierung der Managementsysteme
7) Durchführung des Check-N zur Feststellung der aktuellen Nachhaltigkeitsperformance entlang der 17 UN-Nachhaltigkeitsziele der Verwaltung aus interner Sicht (Gemeindeverwaltung) und externer Sicht (Gemeinde als ganze Gebietskörperschaft)

[Projekttitel]

[K 1] Bestätigung des Klimaschutzpaktes und Teilnahme an einem Energie- und Klimaschutzmanagementsystem

8) Einführung eines Managementsystems
9) Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeinderat • KLiBA • KEA-BW • B.A.U.M. • Energieberatende
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 3 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.4.2 [K 2] „Kümmerer“ und „Multiplikator“ für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Nußloch

[Projekttitel]

[K 2] „Kümmerer“ und „Multiplikator“ für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Nußloch

[Kurzbeschreibung]

- Das vorhandene Personal in der Gemeindeverwaltung Nußlochs ist mit dem Tagesgeschäft und mit anderen Tätigkeitsschwerpunkten ausgelastet.
- Eine kontinuierliche Koordinierung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten sind somit nicht gewährleistet.
- Das Bundesumweltministerium fördert neu geschaffene Stellen für kommunales Klimaschutzmanagement mit 65 % über 3 Jahre (Anschlussforderung für weitere 2 Jahre).
- In der Gemeindeverwaltung Nußloch soll eine geförderte Stelle für die Umsetzung der hier vorliegenden Leitprojekte des Klimaschutzkonzeptes eingerichtet werden.
- Der/m Klimaschutzmanager*in obliegt die Gesamtkoordination des Umsetzungsprozesses, er/sie ist Ansprechpartner/in für Bürgerschaft und Unternehmen und tritt als Netzwerker/in zwischen den Akteuren (Politik, Verbände, Jugend, Verwaltung, Unternehmen etc.) auf.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Neu geschaffene Stellen für Klimaschutzmanagement in der Gemeindeverwaltung
- Umgesetzte und begonnene Leitprojekte
- Überarbeitete Beschaffungsrichtlinien hinsichtlich Klima- und Nachhaltigkeitsaspekten

[Ziele]

- Ziel des Projektes ist die Verstetigung des Klimaschutzes in der Verwaltung und die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zur Gewährleistung der Zielerreichung.

[Erste Schritte]

1) Herbeiführung der notwendigen politischen Beschlüsse (Beschluss zur Umsetzung des Konzepts und zum Aufbau eines Klimaschutz-Controllings), die für eine 65%ige Förderung der Personalstellen notwendig sind
2) Einstellung der notwendigen Haushaltsmittel
3) Erstellung eines Arbeitsplans über 3 Jahre mit detaillierten, terminierten Tätigkeiten und Meilensteinen zur Umsetzung der Klimaschutzprojekte
4) Beantragung der Fördermittel beim Bundesumweltministerium
5) Einstellung der/des Klimaschutzmanagers/in
6) Öffentlichkeitsarbeit über die neu geschaffene Stelle, der jeweiligen Aufgaben und Tätigkeitsfeldern sowie der gesteckten Ziele
7) Vorstellung der/des Klimaschutzmanagers/in bei den relevanten Unternehmen, Jugend, Verbänden und Interessengruppen
8) Umsetzung der Leitprojekte gemäß dem Arbeitsplan
9) Überprüfung der kommunalen Beschaffungskriterien hinsichtlich Klima- und Nachhaltigkeitsaspekten und Nachhaltigkeitsaspekten

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
	• Gemeindepolitik

[Projekttitel]

[K 2] „Kümmerer“ und „Multiplikator“ für Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Nußloch

• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Verwaltung
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 3 Jahre (Erstvorhaben) mit geförderter Verlängerung um 2 Jahre (Anschlussvorhaben), anschließende Verstetigung

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.4.3 [K 3] Auszeichnung Nußlocher Klimaheld*innen

[Projekttitel]

[K 3] Auszeichnung Nußlocher Klimaheld*innen

[Kurzbeschreibung]

- Mit Hilfe verschiedener öffentlichkeitswirksamer Beteiligungsprojekte sollen die Themen Klima- & Umweltschutz, Mobilitäts- und Energiewende, Klimawandelanpassung und nachhaltige Lebensstile regelmäßig ins Bewusstsein der Gemeindegesellschaft geholt werden und Bürger*innen sowie Unternehmen aktiviert werden.
- Das zukünftige Klimaschutzmanagement der Stadt soll flexibel aus einem Fundus erfolgreicher Projektideen anderer Kommunen und replizierbaren Projektvorschlägen überregionaler Institutionen zurückgreifen können, und somit situativ Themen setzen zu können. Teilnehmen kann Nußloch bspw. bei Stadtradeln, Kindermeilen, an der europäischen Woche der Nachhaltigkeit sowie der europäischen Mobilitätswoche, der landesweiten Klimaaktion „1.000 Bäume für 1.000 Kommunen“ sowie bei Thermographie-Spaziergängen oder Neubürgerradtouren. Zahlreiche weitere adaptierbare Wettbewerbe und Kampagnen sind beispielsweise auf www.co2online.de und auf www.klimabuendnis.org gelistet.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Jährliche stattfindende Nußlocher Nachhaltigkeitstage
- Regelmäßige Wettbewerbe und Kampagnen zu ausgewählten Themen
- Mediale Themensetzung

[Ziele]

- Ziele des Projektes sind die Sensibilisierung, Klimakommunikation, Wissensvermittlung sowie die Förderung klimafreundlichen Handelns.

[Erste Schritte]

1) Etablierung eines Klima- und Umweltarbeitskreises (Aktionsgruppe)
2) Auswahl einer ausgewogenen Menge an geeigneten Wettbewerben und Kampagnen beispielsweise für ein Jahr
3) Aktivierung weiterer Unterstützer*innen (Vereine, Stadtpolitik, Schulen etc.) und Sponsoren (z. B. lokale Banken, Betriebe)
4) Erstellung eines Arbeits- und Zeitplans sowie überschlägige Kostenkalkulation für die Vorhaben
5) Öffentlichkeitswirksame Begleitung der Kampagnenarbeit (Werbung, Aufmerksamkeit, Interesse, Infostellen, Social Media)
6) Auszeichnung und Prämierung der Teilnehmer*innen
7) Evaluation der Ergebnisse, Revision und Lernen
8) Initiierung weiterer Projekte

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeinde • Bildungseinrichtungen • Verbände • Medien • Bürger*innen

[Projekttitel]

[K 3] Auszeichnung Nußlocher Klimaheld*innen

[Beginn]	[Dauer]
2021	3 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.4.4 [K 4] Team Up 4 Future! Projektfonds zur Umsetzung von Projektideen Jugendlicher

[Projekttitel]

[K 4] Team Up 4 Future! Projektfonds zur Umsetzung von Projektideen Jugendlicher

[Kurzbeschreibung]

- In Nußloch gibt es engagierte Kinder und Jugendliche, die gegen die Klima- und Plastikkrise oder das Artensterben auch vor Ort aktiv werden wollen.
- Sie wünschen sich von Seiten der Stadtpolitik, der Verwaltung und von Erwachsenen Unterstützung bei der Umsetzung ihrer Projektideen.
- Die Unterstützung wird beispielsweise in Form von Material, Räumlichkeiten oder Geld, aber auch in Form von personeller Unterstützung benötigt. Auch die Erfahrungen und Kompetenzen der Erwachsenen sind wichtig für eine erfolgreiche Umsetzung.
- Mit dem Projekt sollen Kinder und Jugendliche befähigt werden, lokale Projekte zu entwickeln und umzusetzen. Dazu sind drei Voraussetzungen zu schaffen:
- Einrichtung eines Projektfonds: Kinder und Jugendliche reichen Projektskizzen ein, die besten werden gefördert und umgesetzt
- Team up 4 Future!: regelmäßige Wiederholung eines Jugendworkshops mit innovativen Formten zur Projektentwicklung
- Klimapatenschaften: Bei der Umsetzung ihrer Projektideen unterstützt der/die Klimaschutzmanager/in im operativen Sinne. Gemeindepolitiker*innen unterstützen jeweils im ideellen Sinne ein Projekt.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Projektfonds für Umwelt- und Klimaschutzprojekte Jugendlicher
- Team Up 4 Future: jährlicher Klima-Aktionstag zur Entwicklung von Klimaschutzprojekten für und mit Jugendlichen
- Erste umgesetzte Projekte und Klima-Patenschaften

[Ziele]

- Ziele des Projektes sind die Aktivierung, Mitbestimmung und Teilhabe von Kindern und Jugendlichen

[Erste Schritte]

1) Auflegen eines kommunalen Förderprogramms als Projektfonds zur Umsetzung künftiger Klimaprojekte, ggf. auch durch lokale Sponsoren
2) Vorstellung der Projektansätze und Bildung von Klima-Patenschaften für eine unterstütze Projektumsetzung
3) Zuteilung von Mitteln aus dem Projektfonds an die Projektteams
4) Umsetzung der Projekte durch die Jugendlichen
5) Öffentlichkeitswirksame Begleitung in der Umsetzungsphase
6) Evaluation der Ergebnisse und ggf. Neuauflage erfolgreicher Projekte
7) Weitere Projekte in jährlich wiederkehrenden Innovationsveranstaltungen entwickeln
8) Umsetzungsphase starten

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]

[Projekttitel]

[K 4] Team Up 4 Future! Projektfonds zur Umsetzung von Projektideen Jugendlicher

• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Jugendarbeit • Schulen • Kommunalpolitik • Eltern • Jugendzentrum
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 3 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.5 ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL: Strategien zur Anpassung und Vorbereitung auf zukünftige lokale Klimaereignisse

2.5.1 [A 1] Lokale Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels

[Projekttitel]

[A 1] Lokale Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels

[Kurzbeschreibung]

- Nußloch arbeitet auf eine langfristige Strategie hin, durch die sich die Kommune im Vorhinein auf die Klimawandelfolgen vorbereitet, um so Schäden so gering wie möglich zu halten.
- Diese baut auf einer umfassenden Analyse der lokalen Klimaveränderungen und damit verbundenen Folgen für unterschiedliche Handlungsfelder auf.
- Gegebenenfalls kann die Strategie in Kooperation mit Nachbarkommunen umgesetzt werden.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels als strategische Entscheidungsgrundlage für Politik und Verwaltung mit Verwundbarkeitsanalyse und lokaler Risiko-/Chancenanalyse
- Erste umgesetzte Maßnahmen samt Controlling der Maßnahmenumsetzung
- Monitoringsystem lokaler Auswirkungen durch die Folgen des Klimawandels

[Ziele]

- systematische Vorbereitung auf die unabwendbaren, bereits eingetretenen Folgen des Klimawandels
- Aufbau entsprechender kommunaler Umsetzungsstrukturen
- Thema Klimawandelanpassung in der kommunalen Planungspraxis und ämterübergreifend integriert

[Erste Schritte]

1) Recherche aktueller Fördermöglichkeiten (Land, Bund)
2) Kooperationsgespräche mit Nachbarkommunen (Leimen)
3) Skizzieren eines auf die Förderung zugeschnittenen Projektantrages
4) Abstimmung der Projektskizze mit dem Klimarat
5) Einstellung des benötigten Budgets in den Haushalt
6) Herbeiführung des benötigten politischen Beschlusses
7) Beantragung von Fördermitteln
8) Beauftragung eines Büros zur Erstellung der Strategie unter Beteiligung aller wichtigen Akteure
9) Umsetzung der Strategie u. a. durch zielgerichtete Information und Sensibilisierung der Bürger*innen für Handlungsmöglichkeiten

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeindeverwaltung • Feuerwehr und örtliche Katastrophenschutzeinheiten • Seniorenheime • Krankenhäuser • Schulen

[Projekttitel]

[A 1] Lokale Anpassungsstrategie an die Folgen des Klimawandels

	• Forstwirtschaft • Landwirt*innen • Unternehmen • Gebäudeeigentümer*innen
[Beginn] 2022	**[Dauer]** 2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.5.2 [A 2] Begrünungs- u. Entsiegelungsmaßnahmen im kommunalen, privaten u. gewerblichen Bereich

[Projekttitel]

[A 2] Begrünungs- u. Entsiegelungsmaßnahmen im kommunalen, privaten u. gewerblichen Bereich

[Kurzbeschreibung]

- Wie in vielen deutschen Städten, gibt es auch in Nußloch einen Trend zu pflegeleichten Gärten, welche sich vielerorts in Form von Schottergärten zeigen. Diese Bedeutung ist dem Gemeinderat Nußlochs bewusst.
- Die Schottergärten haben jedoch nicht das gleiche Abkühlungspotenzial durch Verdunstung wie Grünflächen und Bäume. Steingärten leisten zudem keinen Beitrag zur Biodiversität in der Gemeinde, bspw. indem sie Lebensraum für Bienen und andere Insekten bieten.
- Mit Hilfe eines kommunalen Förderprogramms sollen Begrünungsmaßnahmen im privaten und gewerblichen Bereich gefördert werden.
- Gleichzeitig sollen kommunale versiegelte Flächen gelistet werden und dort, wo möglich sukzessive entsiegelt werden. Nußloch möchte hier mit gutem Beispiel vorangehen und strebt die Umwandlung öffentlicher Schotterflächen in Grünzonen an, erste Umsetzungen sollen zeitnah beginnen.
- Auf einer öffentlichen Pilotfläche sollen Wildblumen u. a. Pflanzen in einer gemeinsamen Pflanzaktion mit Jugendlichen, Kindern und Imkern bepflanzt werden und
- Aufnahme in die bauplanungsrechtlichen Grundsätze (S1)

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Kommunales Förderprogramm „Wilde Gärten statt Steinwüsten“ (beispielsweise 30 % der Kosten für Begrünungsmaßnahmen, max. 500 €) inkl. Jährliche Auszeichnung vorbildlicher Projekte
- Informationsplattform und Flyer mit Hintergrundinformationen, Beispielen und Kontaktdaten zu Handwerker*innen und Gärtnereien
- Fortschreibbares Grau- und Grünflächenkataster
- Kommunaler Beispielgarten mit regionaler, insektenfreundlicher Bepflanzung inklusive Informationstafeln
- Fassadenbegrünung städtischer Liegenschaften
- Pilotfläche für Wildblumen
- Aktionstag Imker-Schule

[Ziele]

- Ziele des Projektes sind Minderung der Flächenversiegelung und Förderung der Biodiversität als auch die Sensibilisierung der Bewohner*innen

[Erste Schritte]

1) Sammeln bereits bestehender Informationsmaterialen und ggf. Aktualisierung und Erweiterung dieser
2) Aufbau eines Förderprogramms und Wettbewerbs inklusive Einstellens von dafür notwendigen Haushaltsmitteln (Alternativ Sponsoren)
3) Identifikation einer geeigneten ersten kommunalen Pilotfläche für Wildblumenbepflanzung
4) Öffentlichkeitswirksamer Start des Programms und Wettbewerbs, erste Prämierung

[Projekttitel]

[A 2] Begrünungs- u. Entsiegelungsmaßnahmen im kommunalen, privaten u. gewerblichen Bereich

5) Ggf. Zeitgleich: Bepflanzungsaktion auf Pilotfläche mit Imker-Schulung
6) Aufbau des Grau- und Grünflächenkatasters
7) Identifikation einer geeigneten kommunalen Fläche zur Entsiegelung und anschließender Begrünung sowie eines Pilotprojektes zur Fassadenbegrünung
8) Entsieglungs- und Begrünungsumbau medial begleiten und feierlich eröffnen

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeindeverwaltung • Gärtnereien • Handwerk • Baumschulen • Imker / Imkerschule & Landesverband Badischer Imker • Schulen • Unternehmen
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.5.3 [A 3] Pflanzen für das Klima

[Projekttitel]

[A 3] Pflanzen für das Klima

[Kurzbeschreibung]

- Die Teilnehmenden Kinder und Jugendliche des Team up Workshops äußerten großes Interesse an Begrünungs- und Umweltschutzmaßnahmen in Kooperation mit Erwachsenen
- „1.000 Bäume für 1.000 Kommunen“ ist eine landesweite Klimaschutzaktion mit dem großen Ziel, landesweit 1 Mio. Bäume zu pflanzen, um die Klimakrise zu bekämpfen. Dies kann verbunden werden mit den zusätzlichen Angeboten von Plant-for-the-Planet
- Hierbei treten oftmals Kommunen als Unterstützer auf und berufen einen sogenannten Plant-for-the-Planet Club ein. Kommunalpolitiker*innen pflanzen gemeinsam mit den Jugendlichen einen Baum je Einwohner. Außerdem können Akademien durchgeführt werden, bei denen Jugendliche ihr Wissen an andere Jugendliche aber auch Erwachsene weitergeben und sich so gegenseitig zu sogenannten „Botschaftern für Klimagerechtigkeit“ ausbilden. Erwachsene treten dabei als Programmkoordinator*innen, Moderator*innen und Organisator*innen auf.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- „Plant-for-the-Planet“-Akademie ausgerichtet, um Nußlocher Kinder zu Klimaschutzbotschafter*innen auszubilden
- Eine lokale Pflanzaktion ausgerichtet (Pflanzflächen und Setzlinge zur Verfügung stellen), beispielsweise zum Stadtjubiläum
- „Plant-for-the-Planet“-Club Nußloch

[Ziele]

- Unterstützung und Sensibilisierung von Kindern im Bereich Klimaschutz sowie für (lokale) Pflanzaktionen/Aufforstung.

[Erste Schritte]

1) Arbeitsgruppe bilden und Verantwortlichkeit innerhalb Kommunalverwaltung festlegen
2) Plan/Konzept erstellen und Flächen festlegen
3) Budget im Haushalt bereitstellen und ggf. Fördergelder beantragen
4) Weitere Partner*innen und Sponsoren finden (z. B. Naturschutzverbände, Gärtnereien, Imkereien etc.)
5) Projektgruppe mit Schulen/Kindergärten einrichten
6) Vorbereitung der Pflanzaktionen (z. B. Partner gewinnen, Flächen suchen)
7) Pflanzaktion 2021: 50+ Bäume
8) Pflanzaktion 2022: 700+ Bäume
9) Pflanzaktion 2023: 1250+ Bäume
10) Öffentlichkeitswirksame Durchführung und landesweite Bekanntmachung der Pflanzaktion über #1000Bäume1000Kommunen (Gemeindetag BaWü)

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeindetag BaWü • Gemeindeverwaltung • Gärtnereien • Handwerk

[Projekttitel]

[A 3] Pflanzen für das Klima

	• Baumschulen • Imker • Schulen • Unternehmen
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 3 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.5.4 [A 4] Klimaangepasste Nachnutzung des Steinbruchs

[Projekttitel]

[A 4] Klimaangepasste Nachnutzung des Steinbruchs

[Kurzbeschreibung]

- Stilllegung des Steinbruchs führt zukünftig zu einer großen Brachfläche, die eine neue klimaangepasste Renaturierung ermöglicht.
- In einem Beteiligungsprozess soll gemeinsam mit den Eigentümern und Vornutzern der Fläche, sowie mit Verbänden und Bürger*innen über eine neue klimafreundliche und klimaangepasste Nachnutzung diskutiert werden.
- Eine Einteilung in verschiedene Bereiche mit unterschiedlicher Nutzungs- und Pflegeintensität erscheint sinnvoll, um möglichst viele Interessen zu bedienen (z. B. PV-Anlagen)
- Areale der natürlichen Sukzession könnten hier den schon bestehenden Naturlehrpfad ergänzen.
- Ein Klimagarten mit klimaangepassten Pflanzen könnte den Besucher*innen einen Eindruck von der sich wandelnden Flora vermitteln. Hier können Lösungsstrategien der Natur gegen Trockenheit und Hitze gezeigt werden.
- Damit der stillgelegte Steinbruch eine Aufwertung als attraktives Naherholungsgebiet erfährt, könnte die geplante Nachnutzung um ein möglichst regionales gastronomisches Angebot und ggf. auch um einen Beherbergungsbetrieb erweitert werden.
- Die großflächige Erhaltung der Lore ist mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden, Teile könnten jedoch als Industriedenkmal erhalten bleiben, die Trasse sollte nach Stilllegung der Lore einer sinnvollen klimanagepassten Nachnutzung zugeführt werden

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Partizipativ erarbeitete Gestaltungs- und Nachnutzungsideen (Entwicklungskonzept)

[Ziele]

- Entwicklung des renaturierten Steinbruchs zu einem attraktiven Naherholungsangebot für Jung und Alt (z. B. Klima- Erlebnis- Lern- und Motivationszentrum für Familien. Ggf. mit Hotel und Gastronomie – am südlichsten Punkt der südlichen Bergstraße
- Entwicklung eines tragfähigen Betriebs- und Finanzierungskonzepts

[Erste Schritte]

1) Einrichtung eines runden Tischs mit Verbänden, Stadt und HeidelbergCement
2) Recherche und Beantragung von Fördermitteln zur nachhaltigen Nachnutzung / Entwicklungskonzept
3) Konzeption und Durchführung eines Beteiligungsprozesses
4) Suche nach Kooperationspartnern und Investor*innen
5) Entwicklung eines Finanzierungs- und Betriebsmodells

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Verbände • Stadt • HeidelbergCement • lokale Vereine
[Beginn]	**[Dauer]**

[Projekttitel]

[A 4] Klimaangepasste Nachnutzung des Steinbruchs

2023	3 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.6 BEWUSSTSEINSWANDEL: Aktionsplan für nachhaltige Lebensstile & Klimabildung

2.6.1 [B 1] Nußloch unverpackt und plastikfrei

[Projekttitel]

[B 1] Nußloch unverpackt und plastikfrei

[Kurzbeschreibung]

- Neben der Reduktion von CO2 trägt die Einsparung von Plastik und Einwegprodukten auch zur Müllvermeidung bei.
- Damit in Nußloch insgesamt weniger Abfall anfällt, nimmt die Gemeinde vor allem eine unterstützende Rolle ein. Auf den von ihr selbst durchgeführten Veranstaltungen geht sie mit gutem Vorbild voran und verzichtet auf Einwegprodukte und unnötige Plastikverpackungen.
- Das Klimaschutzmanagement tritt als Koordinator und Aktivator zu lokalen Händlern auf, damit diese an einem Mehrweg-Pfandsystem - wie es in vielen anderen Kommunen bereits gibt - teilnehmen.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Kommunales Mehr-Weg-Pfand-System für Heißgetränke
- Klimafreundliches Gemeindefest (u.a. Brunnenfest) als müllfreie Veranstaltung
- Handreichung für Bürger*innen mit hilfreichen Hinweisen für plastikfreies Einkaufen
- Strategien zur Plastikreduzierung in Nußlocher Läden

[Ziele]

- Vermeidung von Abfall und Plastikmüll
- Reduktion des Anteils grauer Energie durch eine aktive Kreislaufwirtschaft
- Förderung von langlebigen und/oder regionalen Produkten.
- Langfristig soll sich Nußloch zu einer plastikarmen Gemeinde entwickeln

[Erste Schritte]

1) Sammlung guter Mehr-Weg-Pfand Beispiele in der Region bspw. recup Becher Heidelberg (#andersbechern)
2) Prüfung, ob in vorhandene Strukturen der Region eingestiegen werden kann
3) Direktansprache örtlicher Bäckereien, Metzgereien und Lebensmitteleinzelhändler
4) Vernetzung aller bereits aktiven Bürger*innen und Geschäfte
5) Anpassung der kommunalen Beschaffungsrichtlinie und Marktbestimmungen
6) Planung der nächsten Festivität mit Mehr-Weg-Geschirr

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Lokale Einzelhändler*innen • Inhaber*innen von Marktständen • Cateringfirmen
[Beginn]	**[Dauer]**
2021	2 Jahre

[Projekttitel]

[B 1] Nußloch unverpackt und plastikfrei

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.6.2 [B 2] Unterstützung des Aufbaus einer Regionalvermarktungsinitiative in und um Heidelberg (Arbeitstitel)

[Projekttitel]

[B 2] Unterstützung des Aufbaus einer Regionalvermarktungsinitiative in und um Heidelberg

[Kurzbeschreibung]

- Auf Initiative des Agenda Büros in Heidelberg organisieren sich seit 2017 Landwirte, um eine gemeinsame Regionalvermarktungsinitiative aufzubauen. Unter einer Dachmarke sollen Produkte aus der Region vermarktet werden. Dazu wurden zunächst einheitliche Herkunfts- und Qualitätskriterien entwickelt. Noch 2020 will die Initiative mit ihren Produkten auf den Markt gehen.
- Nußlocher Landwirte und Veredelungsbetriebe (Metzgereien, Bäckereien) können sich der Initiative anschließen. In Nußlocher Läden sollen diese Produkte möglichst verkauft werden.
- Zusätzlich gibt es im Rhein-Neckar-Kreis „emmas.app" – eine App, in welcher regionale Lebensmittel bei lokalen Händlern vorbestellt und abgeholt werden können. Möglichst viele Nußlocher Lebensmittelgeschäfte, Landwirte und Veredelungsbetriebe sollten der App beitreten und damit u. a. ihre Sichtbarkeit erhöhen
- Parallel dazu gibt es seitens der Bürger*innen ein großes Interesse an einem örtlichen Projekt zu Solidarischer Landwirtschaft. Eine SoLaWi-Rhein-Neckar (Maisbach) gibt es bereits, mit welcher kooperiert werden kann. Auf diese kann bei Projekten rund um Ernährung aufmerksam gemacht werden.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Mitgliedschaft in der „Regionalvermarktungsinitiative in und um Heidelberg" (Arbeitstitel) der Stadt als Unterstützer sowie der Betriebe als aktive Mitglieder
- Beteiligung der lokalen Landwirte und Erzeuger an dem Landkreisprojekt Emmas App
- Aktiver Interessenskreis Nußlocher SoLaWi

[Ziele]

- Stärkung der regionalen und lokalen (Land-)Wirtschaft
- Kommunikation der positiven Klimawirkung der Produktion vor Ort und kurzen Transportwegen

[Erste Schritte]

1) Veranstaltung mit Erfahrungsberichten erfolgreicher Regionalvermarktungsinitiativen und Information über die Heidelberger (und Region) Initiative mit Nußlocher Landwirten und Veredelungsbetrieben aber auch Lebensmittelhändler*innen
2) Erarbeitung von kooperativen Beteiligungsmöglichkeiten
3) Informationsmaterialien zur Regionalmarke und zu nachhaltiger Ernährung im Allgemeinen erarbeiten und verbreiten
4) Information über SoLaWis aus der Region.

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
	• Lokale Einzelhändler*innen • Landwirtschaft

[Projekttitel]

[B 2] Unterstützung des Aufbaus einer Regionalvermarktungsinitiative in und um Heidelberg

• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• SoLaWi Rhein-Neckar • Markthändler*innen • Heidelberger Initiative • Wirtschaftsförderung des Rhein-Neckar-Kreises
[Beginn] 2020	**[Dauer]** 2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.7 MOBILITÄT: Zukunftsweisende Mobilitätsentwicklung

2.7.1 [M 1] Schaffung eines Nußlocher CarSharing-Angebots in Verbindung mit der Förderung der Elektromobilität

[Projekttitel]

[M 1] Schaffung eines Nußlocher CarSharing-Angebots sowie Förderung der Elektromobilität

[Kurzbeschreibung]

- In Klein- und Mittelstädten sind die Voraussetzungen für CarSharing ungleich schwieriger als in den Großstädten. Gleichzeitig bestehen jedoch Chancen im Bereich der Elektromobilität
- Hier gilt es, Synergien zwischen beiden Entwicklungen gut zu nutzen und Angebote optimal zu verzahnen.
- Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine Handreichung erarbeitet werden, an welchen Standorten und mit welcher technischen Ausrüstung Ladeinfrastruktur sinnvoll umsetzbar ist. Insbesondere bei geplanten Neu- oder Umbaumaßnahmen soll Ladeinfrastruktur mitberücksichtigt werden. Da es sich bei Elektromobilität noch um eine relativ neue Technologie handelt, sollten die Empfehlungen in regelmäßigen Abständen überprüft werden (2-3 Jahre).
- Um die Sichtbarkeit der öffentlichen Ladeinfrastruktur auch für Gäste und Durchreisende zu erhöhen ist es wichtig, dass alle Ladepunkte in den bekannten Ladekarten eingetragen sind.
- Um die Treibhausgasemissionen der kommunal genutzten Fahrzeuge zu reduzieren und mit gutem Beispiel voranzugehen, soll ein erstes Fahrzeug elektrifiziert werden. Um den geringen Nutzungsgrad des Fahrzeugs und damit die Effizienz zu erhöhen, soll das Fahrzeug bspw. außerhalb der Dienstzeiten auch privat für Mitarbeiter*innen nutzbar gemacht werden oder auch gewerblich zum Einsatz kommen (gemeinschaftliche Nutzung). Ein lokales Carsharing-Angebot mit mehreren Fahrzeugen könnte mittelfristig sowohl die Flexibilität von Verwaltung, Unternehmen als auch Privatpersonen in Nußloch erhöhen.
- Um den Anteil der Elektrofahrzeuge in Nußloch und damit auch die Ausnutzung der Infrastruktur zur erhöhen, ist es sinnvoll die Unternehmen der Stadt durch Betriebliches Mobilitätsmanagement über die Vorteile der Elektromobilität, gemeinschaftliche Fahrzeugnutzung und anderer klimafreundlicher Mobilitätsformen zu informieren. Eine kostenlose Erstberatung der Betriebe im Gewerbegebiet sollte hier den Stein ins Rollen bringen. Dies kann durch thematische Workshops und gemeinschaftliche Projekte fortgeführt werden.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Alle bestehenden Ladepunkte sind in Ladekarten verzeichnet
- 1 kommunales Elektroauto möglichst mit gemeinschaftlicher Nutzung zur Erhöhung der Auslastung

[Ziele]

- Elektrifizierung eines kommunalen Fahrzeugs mit privater Nutzung außerhalb der Dienstzeiten
- Berücksichtigung der Schaffung neuer Ladeinfrastruktur bei anstehenden Baumaßnahmen
- Erhöhung der Sichtbarkeit der Ladeinfrastruktur
- Betriebliches CarSharing-Angebot, möglichst mit Beteiligung ortsansässiger Betriebe
- Betriebliches Mobilitätsmanagement im Gewerbegebiet

[Projekttitel]

[M 1] Schaffung eines Nußlocher CarSharing-Angebots sowie Förderung der Elektromobilität

[Erste Schritte]

1) Prüfung der gemeinschaftlichen Nutzung eines Elektrofahrzeugs mit örtlichen Unternehmen (ein Interessent hat sich bereits von sich aus gemeldet)
2) Prüfung von „Schnuppergutscheinen“ für die Anmeldung bei stadtmobil, dem zukünftigen Car-Sharing-Anbieter
3) Beauftragung einer Beratung zu Ladeinfrastruktur
4) Konzeption und Beauftragung einer Beratung zum Betrieblichen Mobilitätsmanagement
5) Beantragung von Fördermitteln für die Anschaffung eines kommunalen Elektrofahrzeugs
6) Entwicklung einer Nutzungsordnung für die private Nutzung des Elektrowagens
7) Überprüfung des Bedarfs an Ladeinfrastruktur und ggf. Beantragung von Fördermitteln zum Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeindeverwaltung • Lokale Unternehmen • Politik • Bürger*innen
[Beginn]	**[Dauer]**
2020	2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.7.2 [M 2] Sichere Nahmobilität und nutzerfreundliche Radwegeverbindungen in Nachbarkommunen

[Projekttitel]

[M 2] Sichere Nahmobilität und nutzerfreundliche Radwegeverbindungen in Nachbarkommunen

[Kurzbeschreibung]

- Nahmobilität, insbesondere zu Fuß und mit dem Fahrrad ist ein wichtiger Baustein für eine nachhaltige Transformation des Verkehrs.
- Die Gemeinde Nußloch möchte hier vorangehen und wird u. a. in naher Zukunft eine Radservicestation am Lindenplatz installieren.
- An der Grundschule gibt es ein hohes Verkehrsaufkommen zu Schulende und -beginn. Die vielen Autos machen den Weg für Schüler*innen, die zu Fuß zur Schule kommen, gefährlich und immer weniger Schüler*innen gehen überhaupt noch zu Fuß. Um diese Gefahr einzuschränken und das Verkehrsaufkommen zu reduzieren, soll ein Schulisches Mobilitätsmanagement Eltern, Lehrende und Lernende mit den Vorteilen der autofreien Nahmobilität vertraut machen.
- Es bietet sich an, den bereits bestehenden bisher privat organisierten „Bus mit Füßen“ in Nußloch bekannter zu machen und zu einer Verbreitung dieser Idee beizutragen. Hierbei werden Schüler*innen von einer erwachsenen Person begleitet und laufen gemeinsam von definierten „Haltestellen“ zur Schule.
- Für ältere Schüler*innen spielt das Fahrrad als Verkehrsmittel für den Schulweg eine wichtige Rolle. Für Nußloch ist hier der Anschluss an Nachbarorte mit weiterführenden Schulen von großer Bedeutung.
- Ein regionales Radwegenetz u.a. mit Radschnellwegen nach Wiesloch, Walldorf, Sandhausen und Heidelberg ermöglichen es älteren Schüler*innen aber auch Arbeitnehmer*innen schnell und klimafreundlich ans Ziel zu kommen. Bei der Ausgestaltung der Radwege ist darauf zu achten, dass auch eine hohe Qualität durch Bäume, Sitzbänke, Reparaturstationen und Mülleimer erreicht wird. Der Bund stellt für die Einrichtung von Radschnellwegen Fördermittel bereit.
- Weitere Ideen für die Förderung der klimafreundlichen Nahmobilität, nicht nur an Schulen, sind die Prüfung und Errichtung von Radabstellanlagen, eine Teilnahme am Stadtradeln-Programm oder die Kampagne Kindermeilen. Auch eine Prüfung zur Einführung der VRN-Nextbikes, die in einigen Nachbarkommunen bereits vorhanden sind, bietet sich an.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Schulisches Mobilitätskonzept
- Startphase „Bus mit Füßen“, Kampagnen stadtradeln.de, kindermeilen.de
- Planungen für Radschnellweg liegen vor

[Ziele]

- Durchführung eines Schulischen Mobilitätsmanagement
- Prüfung von Radwegeverbindungen (inkl. Variantenvergleich Radschnellwege vs. Alternativen)
- Beantragung von Fördermitteln für die Errichtung von Radwegen
- Planung der Radwegeverbindungen

[Erste Schritte]

1) Benennung eines schulischen Mobilitätsmanagements (Lehrer*in)

[Projekttitel]

[M 2] Sichere Nahmobilität und nutzerfreundliche Radwegeverbindungen in Nachbarkommunen

2) Durchführung einer schulischen Mobilitätsberatung mit Unterstützung durch externe Berater*in
3) Aufstellung eines schulischen Mobilitätskonzepts
4) Entwicklung des Projektes „Laufender Schulbus“ anhand von Erfolgsbeispielen (bspw. München)
5) Anmeldung bei stadtradeln.de und kindermeilen.de
6) Öffentlichkeitswirksame Begleitung der Kampagnen
7) Entwicklung von Handlungsempfehlungen für Eltern
8) Prüfung von möglichen Radwegeverbindungen
9) Beantragung von Fördermitteln

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Gemeindeverwaltung • Lokale Unternehmen • Politik • Bürger*innen
[Beginn]	**[Dauer]**
2020	2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.7.3 [M 3] Betriebliches Mobilitätsmanagement Westring/Max-Berk-Straße

[Projekttitel]

[M 3] Betriebliches Mobilitätsmanagement Westring/Max-Berk-Straße

[Kurzbeschreibung]

- Unternehmen haben eine besondere Bedeutung, wenn es um die nachhaltige Verkehrswende geht. Ein Großteil der Fahrten mit dem Auto ist auf Arbeitswege oder dienstliche Fahrten zurückzuführen.
- Ein (über)betriebliches Mobilitätsmanagement kann den Unternehmen helfen ihre Mobilität auf nachhaltige Beine zu stellen, effizienter zu werden und Geld zu sparen. Zudem kann es helfen, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken, die Mitarbeiter*innenzufriedenheit erhöhen und leistet einen wichtigen Beitrag zum betrieblichen Gesundheitsmanagement.
- Eine Konvoiberatung für das Gewerbegebiet Westring/ Max-Berk legt den Grundstein für einen langfristigen Transformationsprozess bei den Unternehmen. Hierbei sind Beratungstermine (Schulungen) mit allen Unternehmen vorgesehen, in einem zweiten Schritt finden Einzelberatungen in allen teilnehmenden Unternehmen statt.
- Mit einer anteiligen Finanzierung schafft die Stadt einen besonderen Anreiz für die Unternehmen an der Beratung teilzunehmen.
- Mit mehreren Unternehmen in einem Gewerbegebiet lassen sich besondere Synergien nutzen z. B. im Rahmen eines gewerbeübergreifenden Fahrzeugpools, bei der Zusammenlegung von Arbeitswegen oder im Bereich der Infrastruktur z. B. für Elektrofahrzeuge.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Konvoiberatung im Gewerbegebiet durchgeführt
- Betriebliches Mobilitätsmanagement in mindestens einem Nußlocher Unternehmen etabliert
- Fuhrpark mit Elektrofahrzeugen in mindestens zwei Unternehmen in Nußloch

[Ziele]

- Kosten für Betriebe senken
- Bewusstseinswandel fördern
- Erhöhung der Mitarbeiter*innenzufriedenheit
- Verbesserung der Gesundheit der Mitarbeitenden
- Einsparung von THG-Emissionen für Arbeitswege und Dienstreisen
- Schaffung von gemeinsamer Infrastruktur
- Benennung von Mobilitätsbeauftragten

[Erste Schritte]

1) Verwaltungsinterne Abstimmung, inwieweit das Projekt unterstützt werden kann
2) Öffentlichkeitswirksame Werbung für das Projekt
3) Beauftragung eines externen Kooperationspartners für die Durchführung der Betrieblichen Mobilitätsberatung
4) Durchführung von Gruppenworkshops
5) Durchführung von individuellen Beratungen in den Unternehmen

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Unternehmen • Verwaltung

[Projekttitel]

[M 3] Betriebliches Mobilitätsmanagement Westring/Max-Berk-Straße

	• Politik
[Beginn] 2021	**[Dauer]** 2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

2.7.4 [M 4] Schaffung einer Mobilitätsstation mit reaktivierter Straßenbahnverbindung

[Projekttitel]

[M 4] Schaffung einer Mobilitätsstation mit langfristig reaktivierter Straßenbahnverbindung

[Kurzbeschreibung]

- Mobilitätsstationen bieten die Möglichkeit verschiedene Verkehrsmittel miteinander zu verknüpfen und damit eine sinnvolle Alternative zur Nutzung des privaten Pkws anzubieten
- Mobilitätsstationen können Park+Ride sowie Bike+Ride Parkplätze, Bushaltestellen, Carsharing-Parkplätze, Bikesharing-Angebot Fahrradabstellanlagen, Mitfahrbanken (bspw. nach Wiesloch und Maisbach) und Parkhäuser beinhalten
- Unbedingt mit bedacht werden sollten die verschiedenen Infrastrukturen für E-Mobilität. Die Errichtung eines Ladestation für E-Autos und die Ausstattung der Abstellanalgen mit Lademöglichkeiten für Fahrrad-Akkus bieten sich an
- Aufgrund der räumlichen Bedingungen im Zentrums Nußloch stellt die Schaffung einer Mobilitätsstation im Ortskern eine Herausforderung dar. So findet sich die Carsharing-Station von Stadtmobil in der Parkgarage, eine Radservicestation ist in der Nähe am Lindenplatz geplant. Da es kurzfristig nicht möglich ist, diese Angebote räumlich miteinander zu verbinden, sollte anhand von Informationstafeln auf die jeweils anderen bestehenden Angebote im Bereich Mobilität aufmerksam gemacht werden.
- Mittelfristig bietet sich die Verbindung von Park+Ride, Bike+Ride, Bushaltestelle, Carsharing-Parkplätze, Fahrradabstellanlagen und Mitfahrbanken am Ortseingang von Leimen kommend an
- Im Zuge der Schaffung einer Mobilitätsstation bietet es sich zudem langfristig an, die in den 1970er Jahren stillgelegte Straßenbahn in Nußloch zu reaktivieren
- Die Stelle der stillgelegten Straßenbahnstation in Nußloch, welche heute nicht mehr als solche zu erkennen ist, bietet sich zukünftig ebenfalls als Ort für eine Mobilitätsstation an. Mit einer Reaktivierung der Straßenbahn an dieser Stelle würde hier ein echter Verkehrsknotenpunkt entstehen, der eine intermodale Vernetzung der verschiedenen Verkehrsmittel ermöglicht.
- Um den Planungsvorlauf für die Elemente einer Mobilitätsstation bis zu einer möglichen Reaktivierung der Station 2030 zu beachten, sollte schon heute mit der Planung und Umsetzung begonnen werden. Die Gartenschau kann dabei ein Treiber sein.

[Erwartete Ergebnisse in 3-5 Jahren]

- Erste Mobilitätsstation wurde errichtet
- „Digitale Mobilitätsstation“: Mitfahrer*innen- und Liefer-App (Erfolgsbeispiel „digitale Dörfer“) ist erfolgreich gestartet

[Ziele]

- Reduzierung des Autoverkehrs
- Reduzierung von THG-Emissionen
- Verbesserung der Lebensqualität durch sauberere Luft
- mehr und unterschiedliche Mobilitätsangebote
- weniger Lärm

[Erste Schritte]

1) Sichere Fahrradabstellanlagen schaffen (inkl. Lademöglichkeit für Akkus)

[Projekttitel]

[M 4] Schaffung einer Mobilitätsstation mit langfristig reaktivierter Straßenbahnverbindung

2) Verkehrsanschlussmöglichkeiten schaffen, u. a. durch Pendler- und Fahrradparkplätze (P+R, B+R)
3) Eine zentrale Plattform zur Koordination für Nußloch mittels einer App implementieren
4) Werbekampagne für die App starten

[Verantwortlich]	[Weitere mögliche Projektpartner]
• Klimaschutzmanagement der Gemeinde Nußloch	• Verwaltung • Kreis • RNV
[Beginn]	**[Dauer]**
2020	2 Jahre

[Priorität]

*Einschätzung der Nußlocher Bürger*innen im Rahmen der Klimawerkstatt

3 Strategie für Umsetzungsstrukturen

3.1 Verstetigungsstrategie

Die infolge vorangegangener Klimaschutzbemühungen der Gemeinde Nußloch und die während der Erstellung des vorliegenden Konzepts ins Leben gerufenen Klimaschutzaktivitäten sollen dauerhaft in Nußloch verankert werden. Dabei ist für einen langfristigen Erfolg des kommunalen Klimaschutzes das auf Kontinuität angelegte Zusammenwirken verschiedener gesellschaftlicher Kraftzentren vor Ort entscheidend. Tabelle 3 zeigt beispielhaft die vorhandenen und womöglich zukünftigen „Kraftzentren" der Gemeinde, also ideelle wie professionelle Akteure und Netzwerke, die für das Querschnittsthema kommunaler Klimaschutz relevant sind.

Tabelle 3: Ideelle und hauptamtliche Kooperationsnetzwerke aus dem Buch 100 % Region (B.A.U.M. Consult GmbH, 2006)

	ideell	professionell
Akteure	Kümmerer, Promotoren herausragende Persönlichkeiten und engagierte Leitfiguren, die durch ihr Engagement Vorbild, Botschafter*innen und Initiator*innen der Gesamtidee sind: • Bürgerschaft • Öffentliche Hand • Unternehmen	Verantwortliche Personen zur Prozesssteuerung und Koordination und beauftragte Macher*innen, die die Fleißarbeit abnehmen und aus Ideen Denkmäler schaffen: • Klimaschutzmanager*in • Bürgermeister*in • Mobilitätsbeauftragte • …
Netzwerke	Ideelle Trägerschaften und lokale Partnerschaften als interessensvertretende Gremien zur Prozesssteuerung und Beteiligung der relevanten Akteursgruppen • Klimarat • Netzwerk regionaler Klimaschutzmanager*innen • Energieversorger • Lokale Umweltorganisationen wie die Ortsgruppe NABU Leimen-Nußloch	(Un-)verbindlicher Zusammenschluss von gleichgesinnten lokalen Wirtschaftsakteuren als Institutionen zur Prozesssteuerung und Koordination: • IHK Rhein-Neckar • Verbraucherzentrale Heidelberg • Verbund Nußlocher Selbständiger e.V.

Abbildung 3 zeigt auf, wie das Zusammenwirken der relevanten Akteure, Netzwerke und Institutionen auf den unterschiedlichen Entscheidungs-, Koordinierungs-, Umsetzungs- und Ziel- bzw. Empfängerebenen funktionieren kann.

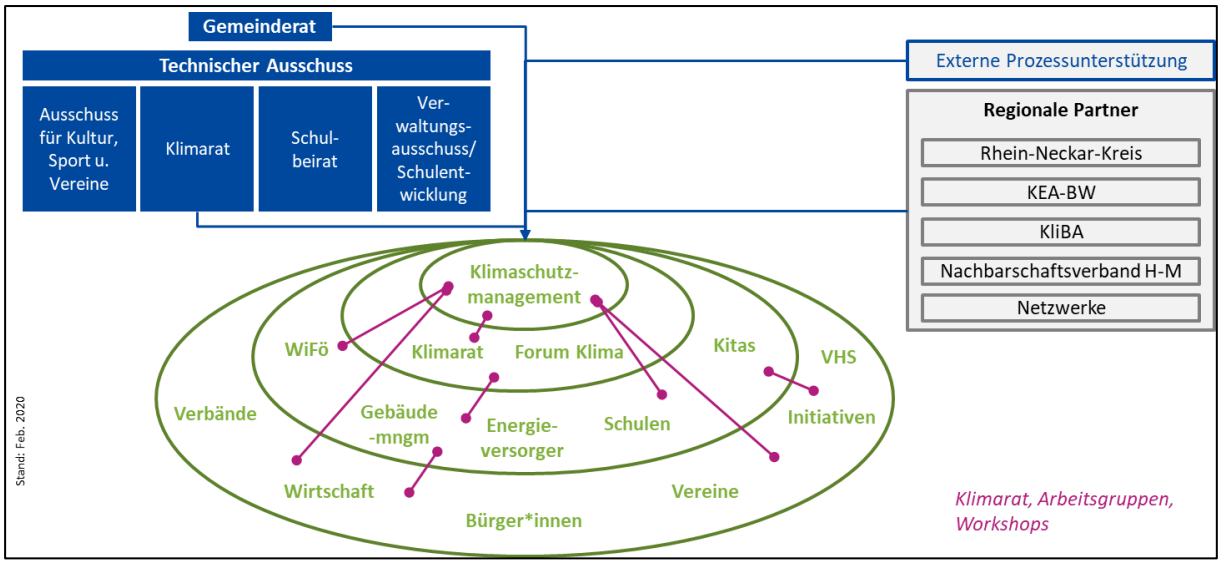

Abbildung 3: Organisations- und Umsetzungsstrukturen für das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)

Um den Umsetzungsprozess innerhalb der Verwaltung zu verankern und die Schnittstellen zu lokalen Stakeholdern transparent zu machen, befinden sich das Klimaschutzmanagement der Gemeindeverwaltung an zentraler Stelle. Mit Hilfe einer neu zu schaffenden und vom Bundesumweltministerium geförderten Personalstelle soll die Umsetzung des gesamten Klimaschutzprogramms der Gemeinde gesteuert und die Durchführung der Leitprojekte angestoßen und fachlich-inhaltlich unterstützt werden. Der **Klimarat**, der sich während der Konzepterstellung gegründet hat, agiert als Expertengremium, beratendes Gremium und proaktiver Förderer des anstehenden Umsetzungsprozesses. Er unterstützt das Klimaschutzmanagement mit Rat und Tat, nimmt eine steuernde Funktion ein und berät über politische Beschlüsse, bevor diese im Gemeinderat beschlossen werden. **Institutionen** wie KLiBA, die Ämter der Gemeinde wie das Gebäudemanagement, Vereine und Verbände sowie öffentliche Einrichtungen, insb. Schulen und Kindergärten, sind maßgeblich in der Umsetzung der Leitprojekte involviert. Dabei findet die Einbindung der Akteure jeweils in den ihnen anvertrauten Handlungsfeldern Bildung & nachhaltige Lebensstile, Energiewende, Klimaschutzbotschafter Stadt, Klimawandelanpassung sowie Stadtentwicklung statt. Ein öffentliches **Forum Klimaschutz** sowie geeignete Beteiligungsformate für Kinder und Jugendliche sind als Plattformen zu verstehen, die helfen, einzelne Akteure zu vernetzen, Synergien aufzudecken und nutzbar zu machen und dienen als Kommunikationsraum, damit Projekte umgesetzt und neue angestoßen werden können. Angesprochen werden private Haushalte, Gewerbe & Industrie sowie öffentliche Einrichtungen und weitere Zielgruppen. Die Teilnehmenden fungieren dabei als Multiplikatoren nach außen und tragen Informationen und Aktivitäten in ihr Umfeld weiter. Zukünftig gilt es diese Zielgruppen verstärkt zu erreichen, denn die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und die Erreichung der gesteckten Ziele sind nur mit allen gemeinsam realisierbar.

Der **Gemeinderat** steht als oberstes Entscheidungsgremium über dem gesamten Klimaschutzprogramm der Gemeinde Nußloch. Er legitimiert den Gesamtprozess, bezieht bei seinen Beschlüssen Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekte mit ein und gibt Richtung und Geschwindigkeit der Zielerreichung vor. Dabei steht ihm der Klimarat beratend zur Seite. So gelingt es, dass Klimaschutz und Klimaanpassung als Querschnittsthema bei der Bewältigung hoheitlicher Aufgaben eingewoben werden.

Mit dem Beitritt zum Klimaschutzpakt Baden-Württemberg hat die Gemeinde Nußloch bereits ihr **Versprechen** im Klimaschutz und in der Klimaanpassung dauerhaft und überdurchschnittlich aktiv zu bleiben, abgegeben. Durch die Einführung beispielsweise des „**European Energy Award**“ (*eea®*) kann der Fortschritt qualitativ bewertet und nach außen ein sichtbares Zeichen gesetzt werden. Durch einen Beitritt in solche interkommunalen oder sogar internationalen Netzwerke wie dem „**Konvent der Bürgermeister*innen**“ *(Convenant of Mayors)* kann die Gemeinde vom Wissen und den Erfahrungen anderer Kommunen profitieren und eigene Erfahrungen teilen. Zudem wird das Erreichen der gesteckten Ziele weiter in den Fokus gerückt bzw. nicht aus den Augen verloren und verstärkt nach außen kommuniziert.

3.2 Empfehlungen und Erläuterungen zum Rollenverständnis des Klimaschutzmanagements und Koordinierungsteam

Bei der Integration des Klimaschutzes in sämtliche Strukturen der Gemeinde Nußloch obliegt dem Klimaschutzmanagement eine besondere Rolle. Es ist Dreh- und Angelpunkt für sämtliche, den Klimaschutz betreffenden Prozesse, ist Ansprechstelle für alle relevanten Akteure und dient als Ausgleichs- und Springerfunktion zwischen den drei benötigten Arbeitsmodi a) Fall -& Projektmanagement, b) Systemkoordination & Netzwerkarbeit, c) Prozessinitiierung & Diplomatie. Man kann demnach sagen, das Klimaschutzmanagement vereint Pianist*in, Dirigent*in und Komponist*in in einer Person bzw. im Koordinierungsteam.

Als „**Pianist*in**“, tritt der/die Klimaschutzmanager*in als Solist*in auf kommunalem Parkett auf und spielt vor Menschen, die ihm/ihr mehr oder weniger freiwillig Gehör schenken. Er/Sie übernimmt Pionieraufgaben, unterstützt bereits aktive Menschen und baut erste grundlegende Strukturen auf bzw. verankert diese in der Gemeinde. Dabei können bspw. Anlaufstellen für klimaschutzwillige Bürger*innen eingerichtet oder Kampagnen durchgeführt werden.

Klimaschutzmanager*in als Pianist*in.

Um darüber hinaus auch „die großen Hebel umlegen“ und „dicke Bretter bohren“ zu können (Treibstoffverbrauch, Wärmewende etc.), müssen entscheidende Barrieren wie lokale Skepsis, Gewohnheit oder die kurzfristige Renditeerwartung des/der Einzelnen, schlechte wirtschaftliche und gesetzliche Rahmenbedingungen, politische Unentschlossenheit oder fehlende Kontinuität überwunden werden. Der/Die Pianist*in muss also in die Rolle des/der „**Dirigent*in**“, schlüpfen. In dieser Rolle werden zunächst die bisherigen Zuhörer*innen zu Musiker*innen gemacht und damit von einer passiven in eine aktive Rolle gebracht. Dadurch werden die „neuen“ Musiker*innen zu Multiplikator*innen und somit kann das Orchester Stück für Stück vergrößert werden. Das Klimaschutzmanagement gibt dabei den Takt an und muss das „System Kommune“ proaktiv aber mit Fingerspitzengefühl koordinieren, Netzwerke aufbauen, intensivieren und pflegen. Insbesondere sollten dabei neue Allianzen geschmiedet werden, die die Gruppen zusammenbringen, die bisher kaum miteinander zusammengearbeitet haben. Darüber hinaus gilt es in erster Linie die wirtschaftlichen (Betriebe, Branchen), sozialen (Menschen, Netzwerke) und natürlichen (Energieträger) Potenziale vor Ort zu erkennen. Diese sind mit Ausdauer und Empathie zu heben und nicht zuletzt strategisch einzusetzen. Ist das „Orchester“ an der ein oder andern Stelle lückenhaft, sind diese Lücken bspw. durch Qualifizierung oder mit Hilfe von Potenzialen von außerhalb zu füllen. Das Klimaschutzmanagement betreibt in dieser Rolle ein aktives Netzwerkmanagement und übernimmt die Systemkoordination (es dirigiert die beteiligten Akteure). Eine Hilfestellung in Form einer Checkliste für den/die „Dirigent*in“ ist in Tabelle 4 gegeben.

Klimaschutzmanager*in als Dirigent*in.

Tabelle 4: Checkliste zum Umfeld- und Prozessmanagement für das dirigierende Klimaschutzmanagement (B.A.U.M. Consult, 2019)

	Prüffragen	Indikatoren
1	Welche Akteure in meinem Umfeld sind wesentlich für meine Arbeit in verschiedenen Handlungsfeldern und Handlungsebenen – und welche nicht?	Markierungen und Verortungen in der Analyse der Organisations- und Umsetzungsstrukturen
2	Was sind die Motive und Handlungslogiken der Akteure?	Charakterisierung mittels Profiling-Methoden (ggf. Personas[2] definieren)
3	Welchen Nutzen kann ich dem jeweiligen Akteur jenseits von Klimaschutzaspekten zur Kooperation anbieten?	Geschaffene Win-win-Situationen
4	Welche Synergien kann ich herstellen, in dem ich mehrere Akteure verknüpfe?	Gebündelte Kräfte hinter einer Mission - um die ich mich umso weniger selbst kümmern muss, je stärker sie ausgebaut sind (bspw. Brücken innerhalb von Wertschöpfungsketten bauen: Solar-Handwerk – Energieberatung – lokale Bank – Dachflächenbesitzende)
5	Über welche Promotoren aus Gemeindeverwaltung und Zivilgesellschaft kann ich meine Reichweite ausdehnen?	Nutzung beeinflussbarer Prozesse der Promotoren außerhalb meines eigenen Einzugsbereiches (räumlich, fachlich, personell)
6	Wie kann ich im Innenmarketing sicherstellen, dass Erfolge sowohl auf die beteiligten Akteure als auch auf mich zurückstrahlen?	Ausdrücklich honorierte Aktionen
7	Wie kann ich über Außenmarketing sicherstellen, dass die Gemeinde Nußloch so viel Wertschätzung erfährt, dass sie selbst stolz darauf wird und keinesfalls die Errungenschaften abdrehen wird?	Lob von außen, ggf. Zertifizierungen oder Würdigungen durch Preise oder überregionale Einladungen und Schaffung von „Publicity“

Als Königsdisziplin nimmt das Klimaschutzmanagement zudem die Rolle des/der „**Komponist*in**“ ein, der/die das Werk oder die Komposition erschafft. In dieser Rolle übernimmt der/die Klimaschutzmanager*in die Initiierung von Prozessen, an deren Umsetzung jedoch andere Akteure (die „Interpreten“) beteiligt sind und dabei auch profitieren. Mit Hilfe einer diplomatischen und altruistischen Grundhaltung,

Klimaschutzmanager*in als Komponist*in.

[2] Personas veranschaulichen typische Vertreter*innen ihrer Zielgruppe. Beispielsweise die unternehmenslustige Rentnerin, die vom Schulstress geplagte aber klimaaffine Schülerin oder der alleinerziehende und berufstätige Vater. Jeder Persona werden charakteristische Bedürfnisse, Gefühle, Handlungen, Äußerungen und Sichtweisen zugrunde gelegt. Sie machen die Nutzertypen ihrer Zielgruppen anschaulicher und verstehbarer.

lernt der/die Klimaschutzmanager*in die Hemmnisse der Skeptiker*innen, Marktgetriebenen, Autofahrer*innen etc. zunächst verstehen, um dann innerhalb des Systems zu vermitteln, zu verhandeln und nicht zuletzt ein für alle Seiten interessantes Werk zu erschaffen. Dies gelingt ihm/ihr mit Wertschätzung, Kompromissbereitschaft, Redegewandtheit, Weit- und Rücksicht und nicht zuletzt auf Grund seines/ihres hohen Ansehens und seiner/ihrer starken Verankerung innerhalb des „Systems Kommune".

Diese drei skizzierten Arbeitsmodi – **Pianist*in – Dirigent*in – Komponist*in** – sind in der Umsetzung keinesfalls solitär zu betrachten. Der/die Klimaschutzmanager*in sollte stattdessen immer situativ in die jeweilige Rolle schlüpfen können. Tabelle 5 beschreibt die drei Arbeitsmodi exemplarisch.

Tabelle 5: Die drei Arbeitsmodi des Klimaschutzmanagements (B.A.U.M. Consult, 2019)

	Fall -& Projektmanagement	Systemkoordination & Netzwerken	Prozessinitiierung & Diplomatie
Rolle	➢ „**Pianist*in**": Direkt und konkret (bspw. Sachbearbeiter)	➢ „**Dirigent*in**": Indirekte und intermediäre Rolle (bspw. Coach, Makler)	➢ „**Komponist*in**": Integrativ, strategisch, altruistisch (bspw. Strippenzieher, Mundschenk, Motivator, Diplomat)
Wirkung	➢ kurzfristige Interaktionen ➢ geringe Hebel und Multiplikatoreffekte	➢ mittelfristige Interaktionen ➢ große Hebelwirkung ➢ nur unmittelbaren Einfluss auf Umsetzung	➢ langfristige Interaktionen ➢ ggf. großer Hebel ➢ Erfolgsanteil wird selten zugerechnet
Beispiele	• Sanierungsbegleitung • Fördermittelbeschaffung • Begleitung von technischen Projekten (Anlageninstallation in öffentl. Gebäuden) • Begrünung- und Entsiegelungsmaßnahmen	• Zusammenführung von Akteuren (Aufbau einer Regionalvermarktungsinitiative) • Systemische Vermittlung von Leistungen u. Komplett-Angeboten über neutrale Plattform (Betriebliches Mobilitätsmanagement)	• Anstoßen von politischen Prozessen (Rat klärt Ziele oder Beteiligungen) • Anstoßen von Verwaltungsprozessen (Amt berücksichtigt Klimaschutz & Klimawandelanpassung in Siedlungsplanung) • Einbindung von Promotoren und übergeordneten Instanzen im Sinne der eigenen Ziele (neue Förderprogramme, Regionalmarke, Vereinsgründung) • Auslösung von Forschungsprojekten oder Firmenkooperationen
Anwendung	Nur **exemplarisch** bei Piloten und Vorbildern / Demonstratoren – ansonsten dem (Massen-)Markt zuführen.	**Obligatorisch** in jedem Handlungsfeld ein Expertennetzwerk und für wichtige neue Geschäftsmodelle eine Lieferkette betreuen	**Fakultativ** insb. gezielt dort, wo eigene Kompetenzen nicht hin reichen, jedoch Rahmenbedingungen (Förderprogramm) angepasst werden müssen. **Innovationsbeschleunigend** dort, wo der zündende Funke zwischen Akteuren fehlt, diese aber nach katalysatorischer Intervention im eigenen Interesse verstetigen.

4 Controlling-Konzept

Nußloch hat im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes das Ziel formuliert annähernd klimaneutral sowie klimaangepasst zu werden. Um diesem Ziel näher zu kommen wurden für Nußloch 18 konkrete Leitprojekte ausgearbeitet. Diese sollen in den kommenden fünf Jahren begonnen und größtenteils umgesetzt werden.

Damit ist es aber nicht getan. Die Leitprojekte geben den ersten Anstoß und sollen einen Schneeballeffekt in der Gemeinde auslösen. Durch die Aufklärung, Sensibilisierung und Motivation werden immer weitere Bürger*innen und Unternehmen aktiviert. Diese entwickeln – mit stetiger Unterstützung durch die Verwaltung – sukzessive weitere Klimaschutzprojekte, die anschließend umgesetzt werden. Der Klimaschutz in Nußloch nimmt so weiter an Fahrt auf und wird verstetigt. Eine wichtige Aufgabe ist es, dabei den Fortschritt in der Erreichung der Teilziele gemäß dem PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act, siehe Abbildung 4) regelmäßig zu überprüfen. So können ggf. Maßnahmen und Instrumente frühzeitig angepasst werden, um nachzusteuern, aber auch um Erfolge zu messen und nach Außen und in die Bevölkerung zu kommunizieren oder um fundierte Aussagen zu Personal- und Haushaltsentscheidungen treffen zu können. Controlling und Monitoring sind feste Bestandteile innerhalb dieses Zyklus (*Check*) und es gilt sie permanent und strukturiert zwischen der Umsetzung von Projekten und dem Initiieren und Anpassen neuer Projekte anzuwenden. Zu diesem Zweck ist ein strukturiertes Controlling und Monitoring erforderlich.

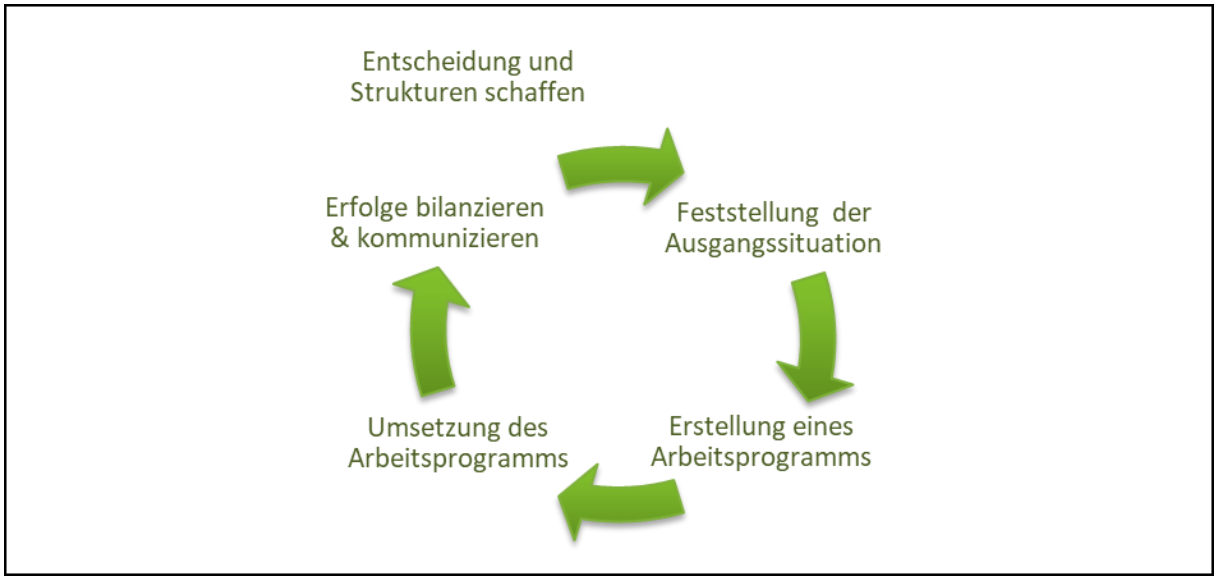

Abbildung 4: Der Ablauf eines typischen Energie- und Klimaschutzmanagementsystems nach PDCA-Zyklus (B.A.U.M. Consult, 2019)

Wesentlich hierfür ist die **Festlegung und zeitliche Fixierung von konkreten, messbaren und überprüfbaren Zielen und Detailzielen**. Ein Ziel könnte z. B. sein, die THG-Emissionen der kommunalen Liegenschaften jährlich um 3 % zu senken oder den Anteil an Erneuerbaren Energien in der Kommune bis 2030 zu verdoppeln. Detailziele wären bspw. die Erreichung konkreter und vergleichbarer Kennwerte der Schulen, die Erhöhung der Sanierungsrate von Ein- und Zweifamilienhäusern oder die THG-Emissionen des städtischen Fuhrparks unter einen Zielwert zu bringen. Vorgeschlagene Ziele und Detailziele befinden sich in den jeweiligen Leitprojekten (Kapitel 2).

Neben messbaren Basiswerten sollte ein erfolgreiches Controlling auch den jeweiligen **Umsetzungsstand der Leitprojekte** sowie die **Aufwendungen** für Personal, Material- und Sachmittel erfassen. Für diese Aufgaben, die das Controlling abdecken soll, bedarf es personeller Ressourcen, bestenfalls in Form einer **Koordinationsstelle**. In vorher festgelegten Intervallen werden die Teilergebnisse zu einem Gesamtbild zusammengetragen und sowohl den politischen Gremien als auch der Bürgerschaft präsentiert. Dies dient einerseits zur Präsentation von Erfolgen und andererseits als Korrektiv. Auf Entwicklungen und veränderte Rahmenbedingen kann so zielgerichteter reagiert werden und die Erfolgsaussichten für Klimaschutzmaßnahmen steigen. Controlling und Monitoring tragen somit zu einer weiteren Akzeptanzsicherung und Verstetigung des Klimaschutzes bei. Mit der neuen Kommunalrichtlinie wird die Einführung eines Energiemanagementsystems gefördert. Die Einführung dieses Instrumentes würde Nußloch in die Lage versetzen, jederzeit qualitativ und quantitativ hochwertige Ergebnisse zu generieren.

4.1 Controlling über die kommunale Energie- und THG-Bilanz

Die Energie- und THG-Bilanz stellt ein wichtiges Instrument des Controllings dar. Mit der Bilanz können Aussagen zum Energieverbrauch und zur THG-Emission einer Kommune getroffen werden. Durch eine kontinuierliche Fortschreibung, wie es die Kreiskommunen des Rhein-Neckar-Kreises bereits seit 2010 veranlassen, lässt sich anhand von Indikatoren die eigene Entwicklung über Jahre verfolgen. Dabei sollten sich die Indikatoren auf relative Größen und nicht auf absolute Zahlen beschränken, um einen Vergleich (Klimaschutz-Benchmark) mit Kommunen ähnlicher Struktur zu ermöglichen. Indikatoren können bspw. sein:

- Anteil Erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich
- Anteil Kraft-Wärme-Kopplung im Strom- und Wärmebereich
- Anteil der einzelnen Sektoren am Endenergieverbrauch
- Endenergieverbrauch und THG-Emission pro Einwohner*in

Eine Erweiterung der Indikatoren ist je nach Bedarf und Notwendigkeit möglich.

Der Rhythmus für die Abfrage der verschiedenen Indikatoren liegt in einem Zeitrahmen zwischen einem Jahr und fünf Jahren. Verschiedene Institutionen geben unterschiedliche Empfehlungen dazu ab. Im Folgenden sind die Empfehlungen des European Energy Award® und des Klima-Bündnisses aufgezeigt.

Der **European Energy Award®** fordert von seinen teilnehmenden Kommunen alle drei Jahre ein externes Audit. In diesem Zeitraum sollte auch der Abruf der Indikatordaten liegen. Somit ist ein Monitoring für das Audit gegeben. Hierbei werden nicht nur die **quantitativen Erfolge** hinsichtlich der Energieeinsparung und des Ausbaus Erneuerbarer Energien überprüft, sondern auch **qualitative Erfolge** durch die Umsetzung der Leitprojekte ermittelt. Vor dem Hintergrund des Förderzeitraums einer Stelle für Klimaschutzmanagement empfiehlt sich in jedem Fall eine Erfolgsbilanzierung nach 3 bzw. 5 Jahren.

Das **Klima-Bündnis** rät seinen Mitgliedern bei der Erstellung einer **Energie- und Klimabilanz** einen Rhythmus der Datenabfrage von fünf Jahren einzuhalten. Die Begründung dieser Empfehlung liegt darin, dass das Klima-Bündnis den finanziellen Aufwand insbesondere für kleinere Kommunen ansonsten als zu groß einschätzt. Der Aufwand begründet sich in personellem Aufwand und Kosten für einzelne Datenabfragen.

4.2 Controlling des Klimaschutzprogramms auf Projektebene

Einzelmaßnahmen sowie Projekte gilt es regelmäßig hinsichtlich ihrer Wirkung zu überprüfen. Um den Erfolg einer Einzelmaßnahme beurteilen zu können, muss eine Aufwand-Nutzen-Betrachtung durchgeführt werden. Hier gilt es den Aufwand an Personal und Ressourcen den Energie- und THG-Einsparungen gegenüberzustellen. Die Auswirkungen der Maßnahme auf das Verhalten von Akteuren lassen sich in der Regel nur sehr schwer quantifizieren. Hierzu bieten sich in der Praxis Befragungen an. Ein einfaches Controlling zur überschlägigen Darstellung der Effekte ist jedoch in jedem Fall zu empfehlen. Dazu sind je Maßnahme Erfolgsindikatoren (Anzahl der Teilnehmer*innen, Anzahl geführte Strategiegespräche, Anzahl Aktiver, etc.) zu definieren.

Das wohl wichtigste „Controlling-Instrument“ zur Erreichung der Umsetzung der Leitprojekte in Nußloch ist die Schaffung einer entsprechenden Struktur in der Verwaltung (siehe Abbildung 3, Kapitel 3.1). Neben der Arbeit als Pianist*in, Dirigent*in und Komponist*in ist das Klimaschutzmanagement auch für die Vergabe und engmaschige Überprüfung individueller Indikatoren für die einzelnen Leitprojekte verantwortlich. Diese Überprüfung ist insbesondere auch aufgrund der Berichterstattung über den Fortschritt der Klimaschutzaktivitäten äußerst wichtig.

4.3 Kommunale Managementsysteme und Qualitätssiegel

Für das Controlling von kommunalen Klimaschutzeffekten eignen sich auch standardisierte Managementsysteme mit einem PDCA-Zyklus. Es sei an dieser Stelle auch auf die neue Kommunalrichtlinie verwiesen, die die Einführung eines Energie- und Umweltmanagementsystems fördert. Ein integriertes Managementsystem hilft (a) bei der kontinuierlichen Verbesserung der Datengrundlage (bspw. priorisierter Sanierungsfahrplan aller Liegenschaften), (b) schafft Transparenz hinsichtlich des Energieverbrauchs bzw. der -erzeugung, (c) Sensibilisiert die Nutzergruppen und (d) schafft erstmals auf Dauer angelegte Organisationsstrukturen mit Verantwortlichkeiten, Zeit- und Budgetplänen.

Für Kommunen gibt es

- Freiwillige Verpflichtungen und Gütesiegel**, mit denen festgehalten wird, dass eine Kommune definierte Qualitätsstandards hinsichtlich ihres Umgangs mit Energie, Klimaschutz und Klimaanpassung einhält. So zum Beispiel den European Energy Award® (eea®) oder der Konvent der Bürgermeister (Covenant of Mayors).**
- Leitfäden mit Werkzeugen **zum Aufbau und Aufrechterhaltung von Energie- bzw. Energiedatenmanagementsystemen wie das „dena EKM“ (dena Energie- und Klimaschutzmanagement-system) oder „komEMS“ (kommunales Energiemanagementsystem).**
- Anforderungen **an ein** normiertes **Energiemanagementsysteme nach ISO 50001 und ein** reglementiertes **Umweltmanagementsysteme nach der EMAS-Verordnung, wie es in vielen Unternehmen bereits zum Einsatz kommt.**

Der Königsweg ist der Eintritt der Kommune in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (PDCA-Zyklus) mit Anforderungen an Datenerhebung, Kontrolle, Maßnahmenumsetzung aber auch an Organisationsstrukturen und an die Führungsebene. Integrierte Managementsysteme strukturieren einerseits alle Aktivitäten bspw. in den Bereichen Energie oder Umwelt und bilden eine Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen und -aktivitäten. Andererseits legen sie Anforderungen an Prinzipien und Prozesse, die ineinandergreifen und auf Basis strategischer Ziele zur kontinuierlichen Verbesserung beitragen.

4.4 Erfolgsindikatoren im kommunalen Klimaschutz

Um den Fortschritt der gesteckten Ziele zu überwachen, sind **Monitoring-Parameter** notwendig. Mit Hilfe dieser Parameter soll überprüft werden, ob ein hinreichender Fortschritt oder positive bzw. negative Abweichungen festzustellen sind. Ziel ist es, frühzeitig zu erkennen, ob der Prozessablauf korrigiert werden muss und welche Maßnahmen dafür geeignet sind. Mit dem vorliegenden Konzept werden für die jeweiligen Energieerzeugungstechniken sowie für die Einsparmaßnahmen Parameter und Vorgehensweise der Zielüberwachung benannt.

Tabelle 6:Zielüberprüfung: Reduktion des Stromverbrauchs

Welche Parameter?	Wie?
• Verbrauchte Strommenge	→ Jährliche Abfrage bei Energieversorger und Gegenüberstellung mit Vorjahren.

Tabelle 7: Zielüberprüfung: Ausbau der Photovoltaik

Welche Parameter?	Wie?
• Installierte Nennleistung PV-Anlagen • Einspeisung der elektrischen Energiemenge nach dem EEG • Strom aus Photovoltaikanlagen • Fertiggestellte Freiflächenanlagen	→ Anlagenregister der Bundesnetzagentur → Abfrage bei Netzbetreibern und Bundesnetzagentur (bspw. www.netztransparenz.de)

Tabelle 8: Zielüberprüfung: Ausbau der Biomasse

Welche Parameter?	Wie?
• Zunahme der Anzahl von bzw. der erzeugten Energie aus: ○ Biogasanlagen, ○ Heizwerken, ○ Hackschnitzelanlagen, ○ Kleinfeuerungsanlagen	→ Registrierung → Regelmäßige Prüfung von Anzahl und Energieerzeugung für Zubau, Bestand, Rückbau, Ersatz → Durch Genehmigungsverfahren (Baurecht) → Abfrage bei Netzbetreibern, Schornsteinfeger-Innung → Beobachtung regionaler Bestrebungen von Anlagenbetreibern und Investoren

Tabelle 9: Zielüberprüfung: Reduktion des Wärmeverbrauchs

Welche Parameter?	Wie?
• Leistungsgebundene Energieträger • Verkaufte Energiemengen (Wärmeverbünde und Erdgas)	→ Überprüfung der Netzmengen → Gasmengen beim Konzessionsnehmer → Bei Nahwärmenetzen bei den Betreibern → Zum Vergleich Witterungsbereinigung z. B. über Gradtagszahlen nötig
• Nicht leistungsgebundene Energieträger • Kesselleistung (v. a. Heizöl)	→ Abfrage Leistung, Baujahr und Energieträger bei den Schornsteinfegern und -Innung → Leistungsreduktion und Umstellung von Energieträgern bei den Schornsteinfegern → Wichtig: Allianz mit Schornsteinfegern

Tabelle 10: Zielüberprüfung: Ausbau der Solarthermie

Welche Parameter?	Wie?
• Anzahl der Förderanträge für neu zu errichtenden Anlagen • Zunahme der installierten Anlagen und der installierten Leistung • Abnahme der Leistungen von konventionellen Heizkesseln • Anzeige von Rückbau u. Versiegelung Ölkessel	→ Anzahl der BAFA-Förderanträge für die Region → Anzahl Förderanträge im Falle eines eigenem kommunalen Förderprogramm über Bewilligungsstelle → Installierte Solarthermieanlagen auf www.solaratlas.de → Reduktion von Kesselleistung durch Umbau auf Solarkollektoren bei den Schornsteinfegern

Tabelle 11: Zielüberprüfung: Ausbau der Nutzung von Umweltwärme

Welche Parameter?	Wie?
• Anzahl der Anlagen und Jahresarbeitszahl • Wasserrechtliche Erlaubnisse • Anzeigen- und genehmigungspflichtige Anlagen • Abnahme der Leistungen von konventionellen Heizkesseln	→ Genehmigungsverfahren der unteren Wasser-/Naturschutzbehörde → Stromverbrauch im Sondertarif für Wärmepumpen (Energieversorger) → Anzahl der BAFA-Förderanträge nach Postleitzahlen im Wärmepumpenatlas auf www.wärmepumpenatlas.de → Rückgang von Kesseln als Indikator für Anstieg von Wärmepumpen bei den Schornsteinfegern

Tabelle 12: Zielüberprüfung: Entwicklung der Verkehrsleistung

Welche Parameter?	Wie?
• Neuanmeldung von Fahrzeugen nach Fahrzeuggröße, Emissionskategorie und Antriebsart (Treibstoff) • Verkauf von E-Bikes • Car-Sharing-Unternehmen, -Haltestellen, -Fahrzeuge, -Fahrleistung • Anzahl der Betriebe, die ihren Mitarbeiter*innen Firmentickets anbieten • Anzahl der jährlichen Fahrgäste im öffentlichen Nahverkehr	→ Anzahl, Fahrzeugtyp bei Neuanmeldungen und Fahrzeugbestand über das Kraftfahrt Bundesamt (www.kba.de) → Lokale Zulassungsstelle → Verkauf von E-Bike bei den regionalen Fahrradhändlern → Abfrage bei Unternehmen → Anzahl Fahrgäste bei den Verkehrsbetrieben

Tabelle 13: Zielüberprüfung: Ausbau CO2-armer Treibstoffe

Welche Parameter?	Wie?
• Anzahl Ladesäulen und Tankstellen für biogene und klimafreundliche Treibstoffe • Anzahl der Anmeldungen von Elektroautos, Gasfahrzeugen und adäquater Fahrzeuge	→ Anzahl öffentlicher und nichtöffentlicher Ladesäulen bei den Stadtwerken → Verkaufte Menge biogene Kraftstoffe bei den Tankstellenbetreibern → Anzahl zugelassener E-Fahrzeuge, Biogas- und Wasserstofffahrzeuge über Zulassungsstelle und das Kraftfahrt Bundesamt (www.kba.de)

5 Kommunikationsstrategie

Die Handlungsmöglichkeiten der Gemeinde, wie diese das Thema Klimaschutz vorantreiben kann, wird in Abbildung 5 dargestellt. Die Möglichkeiten der direkten Einflussnahme der Gemeinde auf die THG-Emissionen sind auf die eigenen Liegenschaften beschränkt. Auch durch politische Einflussnahme, zum Beispiel durch Ge- und Verbote, ist die Gemeinde in der Lage, klimaneutrales Verhalten ihrer Bürger*innen zu forcieren. Den größten Wirkungskreis erzielt die **Gemeinde als Aktivatorin, Motivatorin und Unterstützerin**. Deshalb ist es umso wichtiger, gegenüber den Zielgruppen als Vorbild und Impulsgeberin aufzutreten. Folgende übergeordnete Ziele sind dabei im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Beratung besonders zu verfolgen (Deutsches Institut für Urbanistik, 2018):

- Wissensvermittlung (Information)
- Überzeugung (Persuasion)
- Beteiligung (Partizipation)

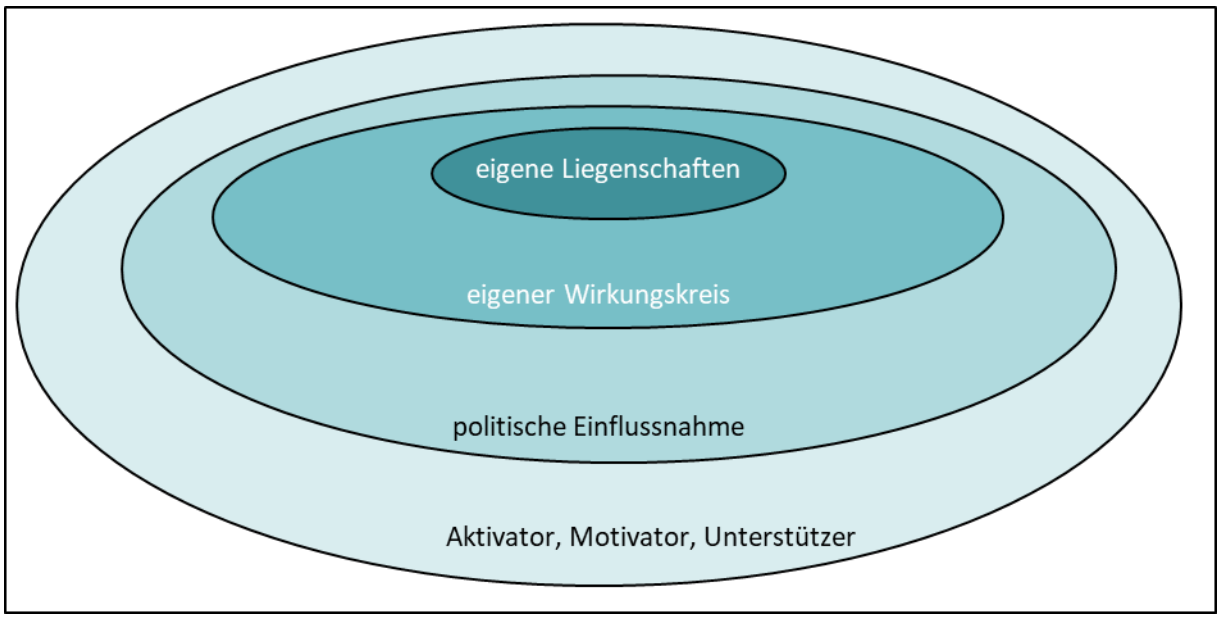

Abbildung 5: Handlungsmöglichkeiten der Stadt (B.A.U.M. Consult, 2019)

Als Akteurin mit **Vorbildfunktion** ist es Aufgabe der Gemeinde, Individuen aber auch Wirtschaftsakteure durch attraktive Aktionen sowie spannende Informationen zum klimafreundlichen Denken und Handeln zu motivieren. Eine gezielte und systematische Öffentlichkeitsarbeit, welche auf einer Kommunikationsstrategie aufbaut und Informations- und Beratungsangebote enthält, bietet hierfür eine Grundlage. Mit einem Verständnis für die Belange der lokalen Bevölkerung können deren Wünsche, Hoffnungen und Ängste ernst genommen werden und es kann mit geeigneten Instrumenten und Aktivitäten reagiert werden. Im besten Fall fließen Informationen nicht nur von der Verwaltung zu den Bürger*innen, sondern auch umgekehrt[3].

[3] Der online verfügbare „Leitfaden Kommunaler Klimaschutz“ des Deutschen Instituts für Urbanistik gibt zahlreiche Hilfestellungen und Beispiele für die Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen im Klimaschutz (https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/)

Außerdem ist es Aufgabe der Gemeinde, **Handlungsanreize** zu schaffen. Individuelle Entscheidungen gehen oft mit ökonomischen Abwägungen einher. Wirtschaftliche Interessen stehen noch immer häufig vor klimabedingter Motivation. Ganz nach dem Motto *„Change mentality, not climate“* soll nun Klimaschutz an die Spitze des persönlichen Interesses gesetzt werden. Genau hier setzt Klimaschutz als Querschnittsthema an: Jede*r Schlüsselakteur*in hat individuelle Bedürfnisse, über welche sie/er angesprochen werden kann. Diese Bedürfnisse gilt es, zu identifizieren und mittels Kernaussage in Zusammenhang mit dem Klimaschutz zu bringen. Neben der gezielten „Klimaschutz-Kommunikation“, kann die Gemeinde also mithilfe von individuellen Zusatznutzen durch finanzielle Anreize (durch Förderprogramme, etc.) oder öffentlicher Anerkennung (bspw. Sieger*in bei Wettbewerb) zu klimaneutralem Verhalten motivieren.

Frühzeitige Informationskampagnen sowie eine offene Beteiligung am transparenten Prozess und an Entscheidungen führen nicht nur zu mehr Bewusstsein, sondern schaffen gleichzeitig auch mehr **Akzeptanz** für die Umsetzung der Leitprojekte. Der kommunale Klimaschutz sollte daher nicht Thema des Klimaschutzmanagements bleiben, sondern stärker als bisher die Bürger*innen sowie weiteren relevanten Interessengruppen und Akteure durch Kommunikation miteinbeziehen.

Im Rahmen der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes kommt der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation daher eine zentrale Rolle zu. Für diese Aufgabe bedarf es eine*n Ansprechpartner*in, der/die sich dafür verantwortlich fühlt und die notwendige Unterstützung durch die Gemeinde bekommt. Die Notwendigkeit einer solchen Funktion innerhalb der kommunalen Verwaltungen hat auch das Bundesumweltministerium erkannt und fördert seither eine „Stelle für Klimaschutzmanagement“ (mit derzeit 65 % der Personalkosten).

5.1 Kommunikationsziele im kommunalen Klimaschutz

Ziel von Klimaschutzkampagnen ist es, Bewusstsein für den Umgang mit Energie und Ressourcen zu schaffen. Darüber hinaus geht es auch darum, den gesellschaftlichen Stellenwert klimaschützenden Verhaltens zu erhöhen. Es geht also sowohl um die Vermittlung detaillierter, technischer Zusammenhänge als auch darum, Interesse zu wecken. Deshalb sollten Kampagnenaktivitäten immer um Hinweise auf weitere Beratungs- und Handlungsmöglichkeiten ergänzt werden. Ziel ist es, Bürger*innen und Unternehmen zu erreichen, die bisher noch nicht für das Thema Klimaschutz sensibilisiert wurden.

Mit dem beschriebenen Kommunikationskonzept werden **folgende Kommunikationsziele** verfolgt:

→ **Popularisierung:**

- Steigerung des Bekanntheitsgrades des kommunalen Klimaschutzes, Klimaanpassung und Nachhaltigkeitsthemen sowie zielgruppenspezifischer Angebote.
- Klimaschutz bleibt dauerhaft auf der Tagesordnung und multipliziert sich in neue Zielgruppen
- Ansprechendes Design, grafische, visuelle Informationsvermittlung, aber auch verbale Elemente erhöhen das Verständnis für den Klimaschutz.

→ **Partizipation**:

- Vernetzung der kommunalen Akteur*innen im Klimaschutz
- Motivation zur Teilhabe und Verantwortungsübernahme
- Psychologische Restriktionen mindern und Konfliktpotenziale abbauen

5.2 Zielgruppen und Beteiligungsprozesse im kommunalen Klimaschutz

Damit Öffentlichkeitsarbeit erfolgreich umgesetzt werden kann, ist es wichtig, sich im Voraus über die zielgruppenspezifischen Anforderungen bewusst zu sein. Je nach Zielgruppe ergeben sich unterschiedliche Bedürfnisse, welche über Kernaussagen angesprochen und durch zielgruppenspezifische Handlungsfelder abgedeckt werden. Daher sollten zielgruppenspezifische Informationsschwerpunkte gelegt und daran angepasste Kommunikationsmittel verwendet werden.

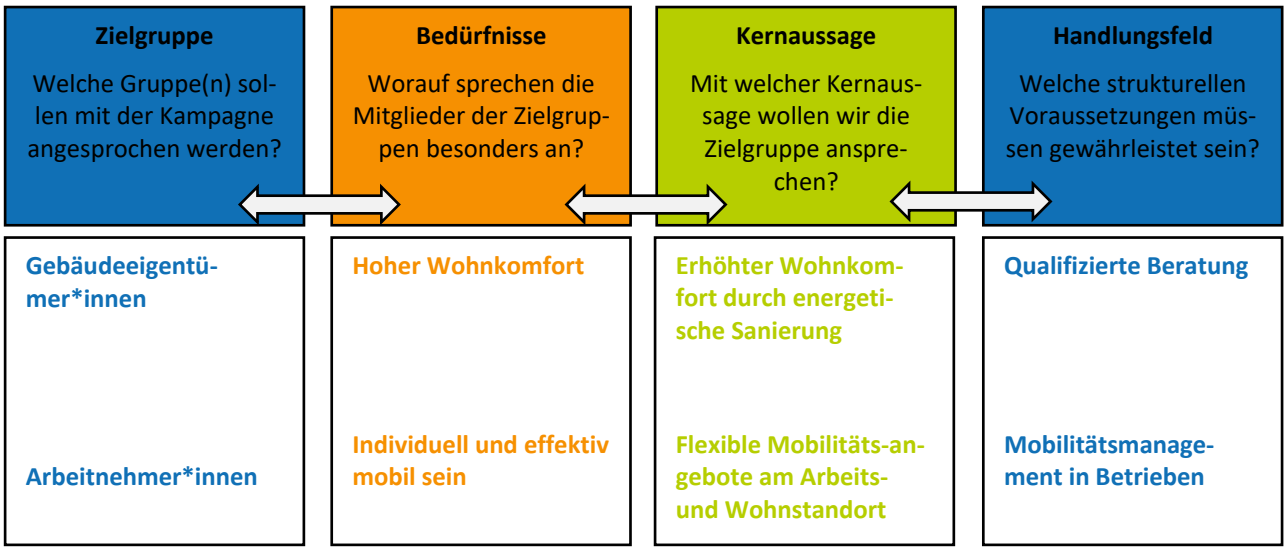

Abbildung 6: Zielgruppenspezifische Ansprache und Klimaschutzkommunikation (B.A.U.M. Consult, 2019)

5.2.1 Zielgruppe Bürgerschaft

Um ein hohes Maß an Transparenz und Akzeptanz zu erzielen, spielt die allgemeine Aufklärungs- und Sensibilisierungsarbeit zu den Themen Strom- Wärme-, Mobilitätswende, nachhaltige Lebensstile und Klimawandelanpassung eine wesentliche Rolle. Im Rahmen dieser Öffentlichkeitsarbeit wird die Bürgerschaft in folgenden Funktionen adressiert:

- als Endverbraucher*innen (Energie, Konsumgüter)
- als Hausbesitzer*innen und Mieter*innen
- als Bewohner*innen (Senior*innen, Schüler*innen etc.)
- als Nutzer*innen lokaler Dienstleistungen
- als Verkehrsteilnehmer*innen
- als Kleinstinvestor*innen/Betreiber*innen von Energieanlagen

Bei der Ansprache sollte klar formuliert werden, dass beim Klimaschutz die Bürger*innen als bewusste und aufgeklärte Nutzer*innen sowie Erzeuger von Energie, Verkehr, Infrastrukturen und Ressourcen in Projekten mit einbezogen werden. Als besonders effektive Kommunikationsform haben sich sog. Testimonials herausgestellt. Hier berichten Bürger*innen öffentlichkeitswirksam über ihre selbst durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen. Darauf aufbauend kann eine Dialogform „Bürger*innen sprechen mit Bürgern*innen“ entwickelt werden. Der direkte Dialog baut Hemmnisse ab und schafft großes Vertrauen. Es entsteht ein „unsichtbarer“ Wettstreit in dessen Ergebnis die Investitionsneigung steigt.

Der Beteiligungsprozess, wie er während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes stattgefunden hat, soll auch zukünftig im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes fortgeführt werden. Bürger*innen sind beispielsweise im Rahmen von jährlichen Aktionen einzubinden, um somit die nötige Akzeptanz zu fördern.

5.2.2 Zielgruppe Junger Klimaschutz

Die Bewegung „Fridays for Future“ zeigt, dass vor allem die jüngere Zielgruppe in der Lage ist, engagiert und voller Ideen für ihre nachhaltige Zukunft einzutreten. Kinder und Jugendliche, die „Erben“ bzw. Betroffenen aktueller Klimaschutzmaßnahmen, stellen also eine Zielgruppe mit besonderem Potenzial dar. Bewusstseinsbildende Aktivitäten schlagen sich zum einen im eigenen Handeln der Kinder und Jugendlichen nieder, zum anderen beeinflussen sie auch Eltern, Freund*innen und Bekannte und haben damit einen nicht zu unterschätzenden Multiplikatoreffekt. Beispielsweise können Spiele- oder Arbeitsmaterialien mit Bezug zum Klimaschutz (neu auferlegt oder bereits bestehende) Verwendung finden oder einzelne Aktivitäten, wie Schüler*innenwettbewerbe, Aktionstage oder Energiesparprojekte in Bildungseinrichtungen stattfinden.

Weitere **Beispiele für bestehende Materialien** für Kinder und Jugendliche sind:

- Bildungsservice des BMU
  Vom BMU konzipierte Bildungsmaterialien und Projektangebote
- Umwelt im Unterricht
  Unterrichtsmaterialien des BMU zu aktuellen Umweltthemen
- Klimaschutz im Klassenzimmer
  Informationen und Unterrichtsmaterialien des BMU
- Das Energiespiel
  Onlinespiel, in welchem ein nachhaltiges Energieversorgungssystem aufgebaut werden muss
- Lehrmaterialien für den Klimaschutz der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe
  Liste von Unterrichtsmaterialien zu nachwachsenden Rohstoffen
- Stromsparfibel der Sächsischen Energieagentur GmbH
  Hinweise und Tipps zum Stromsparen für Schüler*innen
- Klasse Klima heißkalt erwischt
  Organisation von Projekttagen zum aktiven Klimaschutz an weiterführenden Schulen.

  Darüber hinaus gibt es zahlreiche Programm, die zur Verstetigung des Klimaschutzes an Schulen sowie zur Sensibilisierung von Kindern und Jugendlichen dienen:

- Projekt 50/50
  Förderprojekt des BMU zu Energieeinsparungen an Schulen und Kitas
- EnergyMonitor für Klassenzimmer
  Gelungene, zielgruppengerechte Aufbereitung von Energieverbräuchen in Schulen

Am 28. September 2019 wurde im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes die Jugendveranstaltung „Team Up 4 Future“ durchgeführt. Angelehnt an einen Design Thinking Prozess wurden in Kleingruppen Ideen für nachhaltige Klimaschutzmaßnahmen in Nußloch entwickelt und durch Prototypen veranschaulicht.

Abbildung 7: Prototyp: Bienenschule – ein Bildungsort für Kinder zum Thema Bienen (B.A.U.M. Consult, 2019)

Abbildung 8: Prototyp Radschnellweg (B.A.U.M. Consult, 2019)

Im Sinne eines nachhaltigen Klimaschutzes, der im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes Nußlochs erarbeitet wird, sollte mindestens ein/e Repräsentant*in der Zielgruppe junger Klimaschützer*innen im Klimarat vertreten sein. Zudem ist aus den positiven Erfahrungen mit dem „Team Up 4 Future“-Workshop ein Interesse an weiterer Einbindung von Seiten der Jugendlichen ablesbar. Hier gilt es, ein geeignetes dauerhaftes Format zu finden. um den Jugendlichen von Seiten der Stadt ein entsprechendes Angebot bieten zu können (siehe Leitprojekt [K 4] Team Up 4 Future! Projektfonds zur Umsetzung von Projektideen Jugendlicher).

5.2.3 Zielgruppe Wirtschaft

Durch die Verbesserung der Energieeffizienz, die Einsparung sowie den Ersatz fossiler Brennstoffe in Unternehmen, können erhebliche Potenziale gehoben werden. In Nußloch gibt es einige kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), die im Fokus der kommunalen Klimaschutzaktivität stehen. Diesen mangelt es jedoch meist an den Kapazitäten in Kapital, Wissen, Personal und Zeit, um die nötigen Maßnahmen umzusetzen. Mittels gezielter Information und Beratung, die zum Austausch und zur Netzwerkbildung anregen, soll Hilfestellung geboten werden. Nachfrageorientiert sollen die Bedürfnisse und Wünsche der Unternehmen im Bereich Klimaschutz abgefragt werden. Gleichzeitig sollten bestehende Angebote und Dienstleistungen für Unternehmen präsentiert und die eigenen Ziele und Anforderungen kommuniziert werden. Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist es, mehr Unternehmen für ein Engagement im Klimaschutz zu motivieren und ihnen den Nutzen von Energieeffizienzmaßnahmen darzulegen, aktive Unternehmen bei ihren Entscheidungen und Aktivitäten zu unterstützen und die erreichten Erfolge im Sinne des kommunalen Klimaschutzes zu verbreiten. Der Verbund Nußlocher Selbstständiger e.V. sollte hierbei in die Überlegungen mit eingebunden werden und kann als Multiplikator dienen.

Zwar machen die in Nußloch ansässigen Unternehmen wenig am Gesamtenergieverbrauch aus, dennoch bieten sie Potential durch Energieeffizienzmaßnahmen den Einsatz fossiler Brennstoffe zu reduzieren. Besonders relevant sind sie als Zielgruppe, wenn es um Entsiegelung- und Begrünungsmaßnahmen der betriebseigenen Grundstücke geht. Diese Maßnahmen werden für den Umgang mit Extremwetterereignissen wie Starkregen und Hitzeperioden im Zuge des Klimawandels wichtig (Leitprojekte A 1 bis A 3). Außerdem sind Unternehmen wichtig für die Umstellung der betrieblichen Mobilität auf nachhaltigere Verkehrsmittel und als Multiplikator, um die Belegschaft für ein nachhaltige Mobilitätsverhalten zu sensibilisieren (Leitprojekte M 1 und M 3).

5.2.4 Kommunikationsformen für kommunalen Klimaschutz

Zur Information und Beratung bieten sich die in Abbildung 9 dargestellten Instrumente an. Die Kommunikations- und Informationsinstrumente lassen sich in Instrumente einteilen, welche überwiegend zur passiven Information (hellblau) bzw. zur aktiven Information und Beratung (dunkelblau) genutzt werden. Der Einsatz von Kommunikationsinstrumenten sollte im richtigen Maße erfolgen und gegebenenfalls zielgruppenspezifisch angepasst werden.

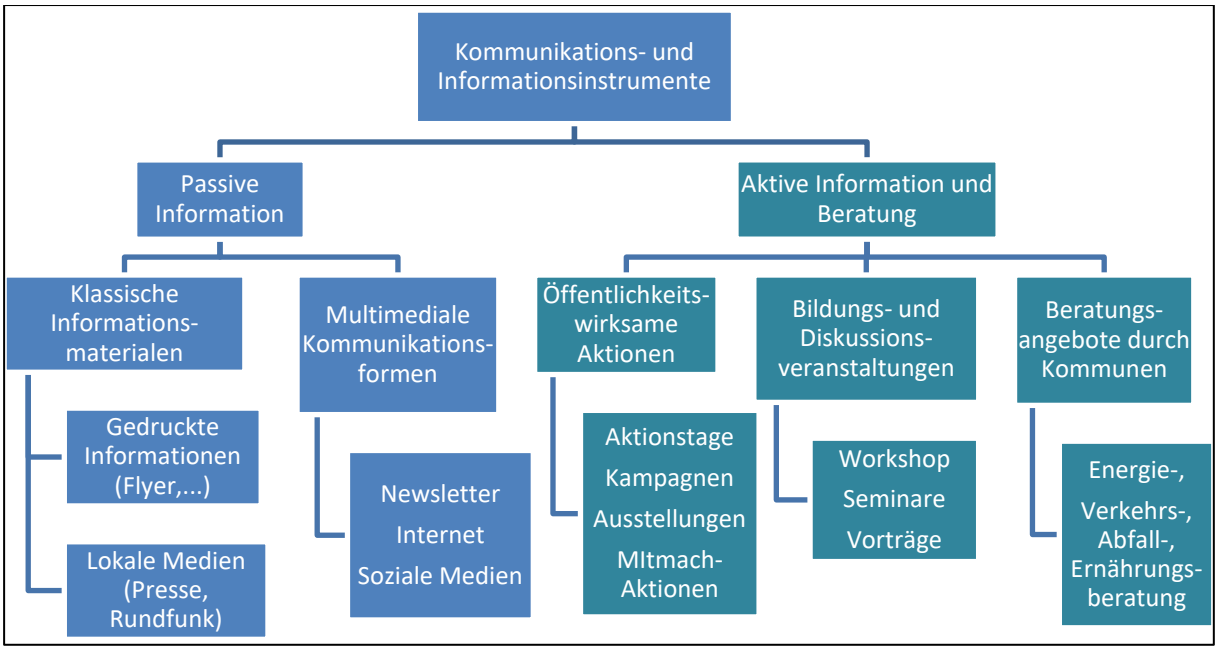

Abbildung 9: Kommunikations- und Informationsinstrumente für die Öffentlichkeitsarbeit; Eigene Darstellung (Deutsches Institut für Urbanistik, 2018)

5.2.5 Klassische Informationsmaterialien

Gedruckte Informationen sowie traditionelle Medienkanäle durch Presse und Rundfunk werden unter den klassischen Informationsmaterialien zusammengefasst.

Gedruckte Informationen (Flyer, Broschüren, Plakate etc.)

Sie bilden ein einheitliches Layout, sind so einfach und anschaulich wie möglich und so ausführlich und tiefgründig wie nötig. Bei der Erstellung kommt es weniger auf technisches Detailwissen als vielmehr auf leichtverständliche Botschaften an. So ist darauf zu achten, dass, soweit möglich, Texte durch Bilder und Grafiken ersetzt werden. Um Kosten zu sparen, empfiehlt sich die Anfertigung von Layout-Vorlagen (sog. Templates). Diese könne je nach Bedarf mit Informationen zu unterschiedlichen Zielgruppen versehen werden. Mit dem gleichbleibenden Layout wird zudem ein Wiedererkennungswert erzielt. Ideal wäre bspw. die Entwicklung eines Flyers mit den Angeboten der Gemeinde im Klimaschutz. Die genannten Inhalte sollten identisch mit denen der Internetseite sein. Auf dem Flyer wird ein Link oder ein QR-Code zur Webseite hervorgehoben. Somit wird der Flyer direkt mit der Webseite vernetzt. Die Flyer können auf allen Veranstaltungen zum Einsatz kommen.

Zusammenarbeit mit lokalen Medien

Gerade im ländlichen Raum besitzen lokale Medien (lokale Tageszeitungen, Lokalradio) immer noch eine hohe Akzeptanz. Die Regionalzeitung (Rhein-Neckar-Zeitung) sowie Wochenblätter werden weitestgehend gelesen. Insbesondere die ältere Generation nimmt diese Angebote wahr. Zur Konditionierung empfiehlt es sich eine feste Kolumne an einer fixen Stelle in der Zeitung zu vereinbaren. Hier können insbesondere Kurznachrichten und Informationen zu aktuellem und vorbildlichem Klimaschutzaktivitäten lanciert werden. Für umfangreichere Artikel mit Best Practice und Testimonials zu abgeschlossenen und laufenden Klimaschutzaktivitäten empfiehlt sich die Anfertigung von Pressemitteilungen. Diese könnten dann auf der Themenseite des jeweiligen Mediums erscheinen. Es ist ratsam immer einen Kontakt zu nennen, an den sich interessierte Bürger*innen direkt wenden können.

5.2.6 Multimediale Kommunikationsformen

Neben den klassischen Informationsmaterialien rücken neue, digital Kommunikationsformen zunehmend in den Vordergrund. Hierbei sind die multimedialen Potenziale hervorzuheben. Print- und Onlinemedien können durch Hyperlinks sowie QR-Codes verknüpft und als Zugang zu weiterführenden Informationen genutzt werden.

Internetauftritt

Der Internetauftritt ist die Visitenkarte des Klimaschutzes in Nußloch. Es ist davon auszugehen, dass dieser der am häufigsten frequentierte und somit Zugang Nr. 1 zum Klimaschutz in Nußloch ist. Umso wichtiger ist es, hier eine klare und überschaubare Struktur zu schaffen. Interessierte sollen sowohl einen schnellen Überblick über die Aktivitäten in der Gemeinde als auch über zielgruppenspezifische Angebote erhalten. Es empfiehlt sich der Aufbau einer Matrix-Struktur, ausgerichtet nach Produkten und Dienstleistungen, wie Energieberatung, Bauen und Sanieren, zukünftige Energieversorgung etc. Zur Information über Termine von Veranstaltungen im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes ist es ratsam, diese in den Veranstaltungskalender auf der städtischen Homepage einzupflegen. Außerdem ist eine Berichterstattung über Klimaschutzaktivitäten unter der Rubrik „Neuigkeiten“ sinnvoll.

Soziale Netzwerke

Einen allgemeinen Überblick sowie Fortschrittsberichte über Klimaschutzaktivitäten sollten auch über soziale Netzwerke im Internet kommuniziert werden. Besonders junge Menschen lassen sich leichter über die neuen Medien erreichen. So sollte neben einem regelmäßigen **Newsletter** auch die Nutzung von **Social Media-Formaten** (Facebook, Twitter, Instagram etc.) eingerichtet werden. Hier besteht die Möglichkeit, über eine bidirektionale Kommunikation eine kreative und flexible „Community“ zu schaffen. Also anders als bei Internetseite und Newsletter, wo nur der/die Klimaschutzmanager*in an Interessierte berichtet, können Interessierte auch an den/die Klimaschutzmanager*in und die Community berichten. Auf der Facebookseite der Gemeinde Nußloch kann über eigene Projekte und Veranstaltungen informiert, aber auch Inhalte von anderen großen Klimaschutzorganisationen oder von anderen Klimaschutzkommunen geteilt werden. Auch ein Instagram-Account kann eine Möglichkeit sein, die eigenen Klimaschutzprojekte zu kommunizieren, indem Bilder von den umgesetzten Aktionen dort geteilt werden. Die Initiierung eines eigenen Haschtags zum Beispiel: „#klimanußloch“ ermöglicht, auch über die eigenen Abonnent*innen hinaus wahrgenommen zu werden und bietet der Bürgerschaft die Möglichkeit, eigene Klimaschutzbemühungen der Community mitzuteilen. Konsequenterweise ist die proaktive „Twitterunterstützung“ von Schlüsselakteur*innen in der Stadt unabdingbar, um am Ball zu bleiben und den Kreis der Follower sukzessive auszuweiten. Bei der Nutzung sozialer Netzwerke ist eine kontinuierliche Pflege und Bespielung der Kanäle unabdingbar für den Erfolg. Während bei Facebook noch in unregelmäßigen Abständen gepostet werden kann, sollte bei Twitter und Instagram in kurzen regelmäßigen Abständen gepostet werden. Vorhandende oder mögliche Kapazitäten sollten daher bei der Auswahl des sozialen Netzwerks berücksichtigt werden. Bei allen Social Media-Aktivitäten von Behörden sind aktuelle Gerichtsentscheide und die Empfehlungen des Landesdatenschutzbeauftragten zu berücksichtigen (vgl. Artikel des SWR).

Newsletter

Ein Newsletter bietet die Chance, die Öffentlichkeit regelmäßig, kostengünstig und zeitsparend über Neuigkeiten zu informieren. Zudem ermöglicht er Klimaschutz als Querschnittsaufgabe mit anderen

Themenfeldern wie Mobilität, Stadtplanung, Bildung und Soziales zu verknüpfen. Durch die heutige Informationsüberflutung sollte ein erfolgreicher Newsletter nur dann eingerichtet werden, wenn er eine Reihe von Kriterien erfüllt: Aktualität, Informationsgehalt, Realitätsnähe und Authentizität sind entscheidend. Auch spielen der richtige Zeitpunkt sowie die Frequenz wichtige Rollen.

Das Wichtigste ist jedoch, ähnlich wie bei der Nutzung von sozialen Netzwerken, dass es eine/n Verantwortliche*n gibt, der/die die Medien pflegt. Überlegenswert wäre daher, diese Aufgaben in die Öffentlichkeitsarbeit einzubetten. So könnten Neuigkeiten zum Klimaschutz auch Teil der gesamtstädtischen Kommunikation werden. Die Eröffnung eines neuen Kommunikationsweges wäre nicht notwendig und somit kostengünstiger.

5.2.7 Aktive Informations- und Beratungsangebote

Eine bilaterale Kommunikation, wie z. B. bei den Klimawerkstätten ist ein weiteres wichtiges Instrument für den Erfolg des kommunalen Klimaschutzes. Insbesondere durch eine zielgruppenspezifische Kommunikation mit Schlüsselakteuren können frühzeitig Weichen für erfolgreiche Projekte gestellt werden. Zum einen führt dies zu größerer Akzeptanz für den Klimaschutz. Zum anderen werden die Bürger*innen zur Verantwortungsübernahme angeregt.

Beispiel „Klimaschutztag Nußloch“

Die Etablierung eines Klimaschutztages in Nußloch stellt eine ideale Möglichkeit der zielgruppenspezifischen Kommunikation dar. Ein kommunaler Klimaschutztag bietet die Chance alle Zielgruppen gleichzeitig anzusprechen. Durch wechselnde Themenschwerpunkte können Aspekte des Klimaschutzes vertieft und zwischen den Zielgruppen vernetzt werden. Im Ergebnis findet eine tiefere Verankerung von Klimaschutzwissen in den Zielgruppen statt. Als Höhepunkt der Veranstaltung können Klimaschutzpreise vergeben werden. Im Rahmen eines Wettbewerbes können die Preisträger*innen in unterschiedlichen Rubriken durch eine unabhängige Jury ermittelt werden. Die Besonderheit liegt jedoch darin, dass durch das Veranstaltungsformat eine angenehme Atmosphäre erzeugt wird. Somit können Klimaschutzthemen, die oft eher als Bedrohung wahrgenommen werden, positiv vermittelt werden. Im Ergebnis steigert der Klimaschutztag die Identifikation und Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung. Zusätzlich kann ein Ideenwettbewerb für selbstentwickelte Maßnahmen im Klimaschutz initiiert werden. Der Klimaschutztag bietet eine hervorragende Möglichkeit für begleitende Pressearbeit. Es empfiehlt sich die Anfertigung einer großen Anzahl Fotos. Nach Beendigung der Veranstaltung stehen diese auf der Webseite unter dem Link „Klimaschutztag Nußloch“ als Fotodurchlauf der Bevölkerung zur Verfügung. Klimaschutz wird so zum Erlebnis.

5.3 Kommunikationswege im kommunalen Klimaschutz

5.3.1 Projektkommunikation zu laufenden Projekten und Vorhaben

Eine gelungene Projektkommunikation ist eine der wichtigsten Kommunikationsformen im Klimaschutz. Um sich abzustimmen und Synergien zu nutzen, wird empfohlen, für laufende Projekte und Vorhaben ein Forum zum Austausch und zur weiteren Planung mit den jeweiligen Projektverantwortlichen und der Öffentlichkeitstelle einzurichten. So kann die Öffentlichkeitstelle beispielsweise im Rah-

men von Projektpräsentationen eingeladen werden. Wertvolle Ratschläge, bspw. zum idealen Zeitpunkt einer Kommunikation, zu deren Inhalt oder zum Kommunikationsweg stehen so frühzeitig zur Verfügung.

Auch hier ist der Klimarat Bindeglied und Kommunikationsdrehscheibe zwischen allen involvierten Stellen. Unter dem Motto „Tue Gutes und rede darüber!“ können so konkrete Klimaschutzprojekte und damit einzelne Beiträge zu den Klimaschutzzielen der Stadt zielgerichteter bekannter gemacht werden. Je mehr Aktivitäten im Bereich Klimaschutz stattfinden, umso mehr konkrete Ergebnisse in Bezug auf Energieeinsparung, Energieeffizienz und CO_2-Reduzierung werden erreicht. Erfolge zu feiern ist wichtig, um die Motivation der einzelnen Akteur*innen zu erhalten und neue Aktivitäten anzuschieben.

5.3.2 Projektübergreifende Klimaschutz-Kommunikation und Klimaschutzdachmarke

Kommunikationsformen, die eine effektive Verzahnung gewährleisten sollen, brauchen entsprechende Ressourcen. Auf vorhandene Ressourcen (z. B. vorhandene Internetdienste, Netzwerke o.a. Informationsangebote) und Kooperationen (z. B. zu Agenturen und anderen Pressestellen) sollte zunächst aufgebaut werden und nach Bedarf ergänzt werden. Ergänzend ist auch eine enge Abstimmung und Kooperation mit den Nachbargemeinden. Die Kommunikation sollte proaktiv seitens der Kommunalpolitik unterstützt werden.

5.3.3 Präsenz der Kommune auf regionalem und überregionalem Parkett

Vertreter der Gemeinde sollten ihre Präsenzen auf regionalem und überregionalem Parkett ausdehnen. Lokal wirksame Reputationseffekte für den Klimaschutz können so verstärkt und die Aktivitäten von Nußloch über die Gemeindegrenzen hinaus verbreitet werden. Das können aktive Beiträge im Rahmen von Fachveranstaltungen, wie der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI), sein oder die Mitwirkung in landesweiten Gremien und Zusammenschlüssen.

Zur Steigerung des überregionalen Bekanntheitsgrades ist die Teilnahme an Wettbewerben des Bundes und der EU empfehlenswert. Herausragende kommunale Modellprojekte, haben Leuchtturmcharakter und sind Vorbild für andere Kommunen.

Zusammenfassung Kommunikation:

- Wenige, aber aussagekräftige und zielgruppenspezifische Materialien
- Fortlaufende Aktualisierung, Erweiterung und Pflege zum Klimaschutzvorhaben in Nußloch auf der Internetseite der Gemeinde
- Web-2.0-Formate wie eine Facebook-Seite zur Information
- „Tue Gutes und sprich drüber!“ – regelmäßige Berichte in Zeitungen und lokalen Printmedien
- Präsenz auf (Vernetzungs-)Veranstaltungen und Teilnahme an Wettbewerben (Bund, Land, EU)

Teil 3: Klimabilanz und Entwicklungsszenarien

1 Bestandsanalyse

Für ein besseres Verständnis der Ausgangslage der Gemeinde Nußloch werden im Folgenden die demographische Entwicklung sowie die geographischen, verkehrsspezifischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Gemeinde dargestellt.

1.1 Ausgangsbasis und Strukturdaten

Die Gemeinde Nußloch liegt im Rhein-Neckar-Kreis im Regierungsbezirk Karlsruhe. Mit Heidelberg liegt das nächste Oberzentrum rund 10 km nördlich. Die 11.325 (Stand 2018) einwohner*innenstarke Gemeinde umfasst eine Fläche 13,59 km^2 und hat somit eine Einwohnerdichte von 834 Einwohner*innen pro km^2. Im Vergleich zum gesamten Kreis mit 516 Einwohner*innen je km^2 (Stand 2018) ist Nußloch deutlich dichter besiedelt (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2019). Im Norden grenzt Nußloch an die Gemeinde Leimen, westlich an Walldorf und von Süden bis Osten an Wiesloch.

Landschaftlich ist Nußloch und seine Umgebung durch die vier Landschaftseinheiten Kraichgau, Odenwald, die Rheinebene und die südliche Bergstraße geprägt, die hier aufeinandertreffen. Der Naturraum bietet interessante Ausflugsziele. Mit dem Leimbach wird die Gemeindefläche im Westen von einem Fließgewässer durchflossen.

1.1.1 Bevölkerung

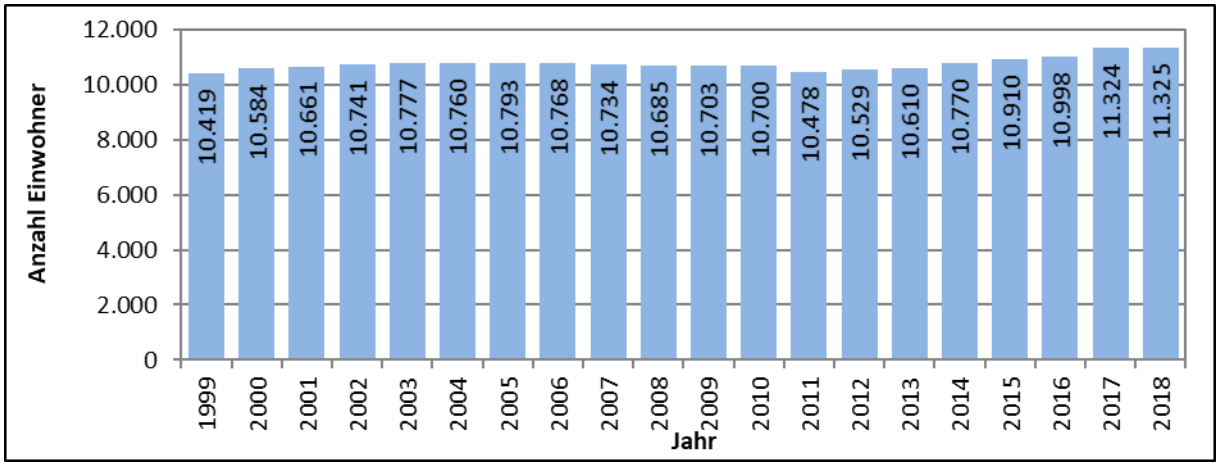

Abbildung 10: Einwohnerentwicklung der Gemeinde Nußloch von 1999 bis 2018 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Zwischen 1999 und 2018 ist die Bevölkerung der Gemeinde Nußloch um 906 Personen gewachsen. Bis 2003 nahm die Bevölkerung konstant zu, gefolgt von einem leichten Abwärtstrend bzw. einer Stagnation bis 2010. Zwischen 2010 und 2011 verzeichnete Nußloch eine Abnahme von mehr als 200 Personen. Dieser Sprung ist jedoch durch eine geänderte Berechnungsbasis durch den Zensus 2011 zu erklären. Seither ist die Bevölkerung wieder gestiegen.

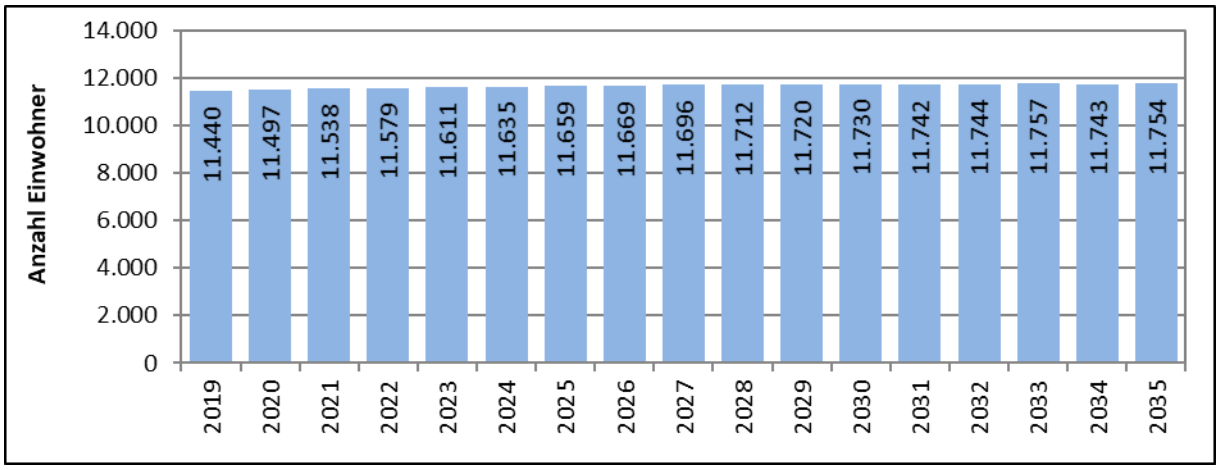

Abbildung 11: Einwohnervorausberechnung der Gemeinde Nußloch von 2019 bis 2035 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Die Prognose des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg zeigt einen Bevölkerungszuwachs von etwa 3 % bis 2035 im Vergleich zum Jahr 2018 (Abbildung 11). Damit liegt die Wachstumsrate über der des Rhein-Neckar-Kreises, für welchen ein Zuwachs von 2,7 % prognostiziert wird (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2019). Da die Berechnung von Bevölkerungsprognosen von teils schwer abschätzbaren Parametern abhängig ist, kann eine Veränderung, z. B. von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, zu starken Abweichungen von der Vorausberechnung führen.

1.1.2 Wohngebäude und Wohnfläche

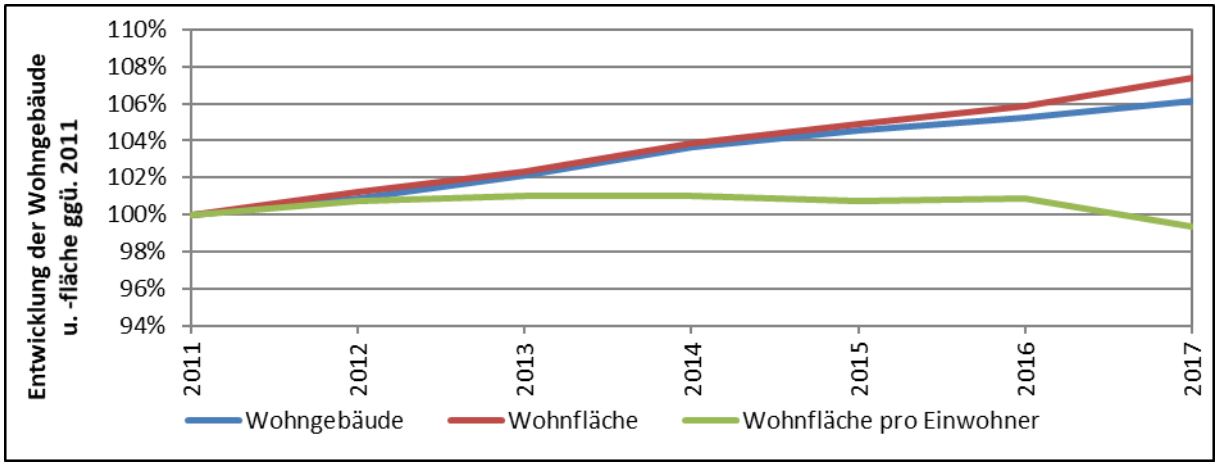

Abbildung 12: Entwicklung der Wohngebäude, Wohnflächen sowie Wohnfläche pro Einwohner in Nußloch von 2011 bis 2017 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Die Anzahl der Wohngebäude sowie die Größe der Wohnflächen nahm in Nußloch von 2011 bis 2017 um 7 % zu. Im gleichen Zeitraum sank jedoch die Wohnfläche pro Einwohner um 1 %, was vermutlich auf den Anstieg der Bevölkerungszahl zwischen 2011 und 2017 zurückzuführen ist. Die Wohnfläche pro Einwohner ist ein geeigneter Kennwert, um die Bevölkerungsentwicklung mit dem damit einhergehenden Bedarf an Wohnfläche abzugleichen. Mit 48,7 m² pro Einwohner liegt Nußloch über dem Bundesdurchschnitt von 2018, der 46,7 m² betrug (Statistisches Bundesamt, 2019).

Mehr als die Hälfte aller Wohngebäude in Nußloch wurde bis 1978 errichtet – in einer Zeit, in der es keinerlei rechtliche Regelungen zur Energieeinsparung für Gebäude gab (Abbildung 13). Erst 1976 trat das Energieeinsparungsgesetz und damit 1977 die Wärmeschutzverordnung und 1978 die Heizungsanlagenverordnung in Kraft. Seither gelten Energiesparregelungen für Gebäude, die regelmäßig novelliert wurden und werden.

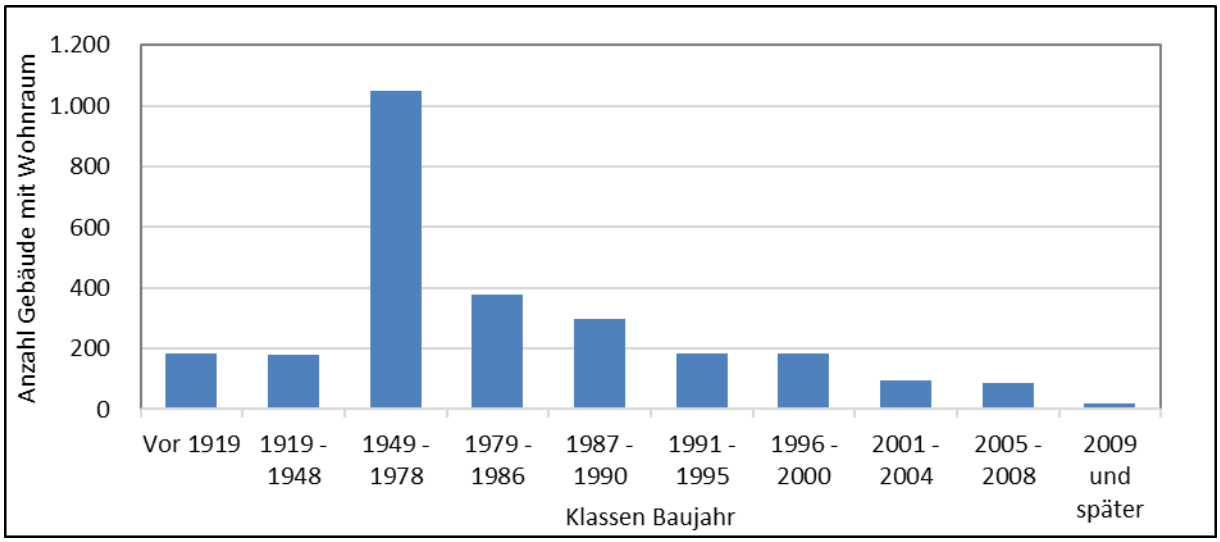

Abbildung 13: Wohngebäudebestand in Nußloch nach Baualtersklassen (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Laut Zensus 2011 werden 48 % der Gebäude in Nußloch von den Eigentümer*innen selbst bewohnt. Ebenfalls 48 % werden vermietet. 0,2 % des Gebäudebestands in Nußloch sind Ferien- oder Freizeitwohnungen und 3,7 % stehen leer (Abbildung 14).

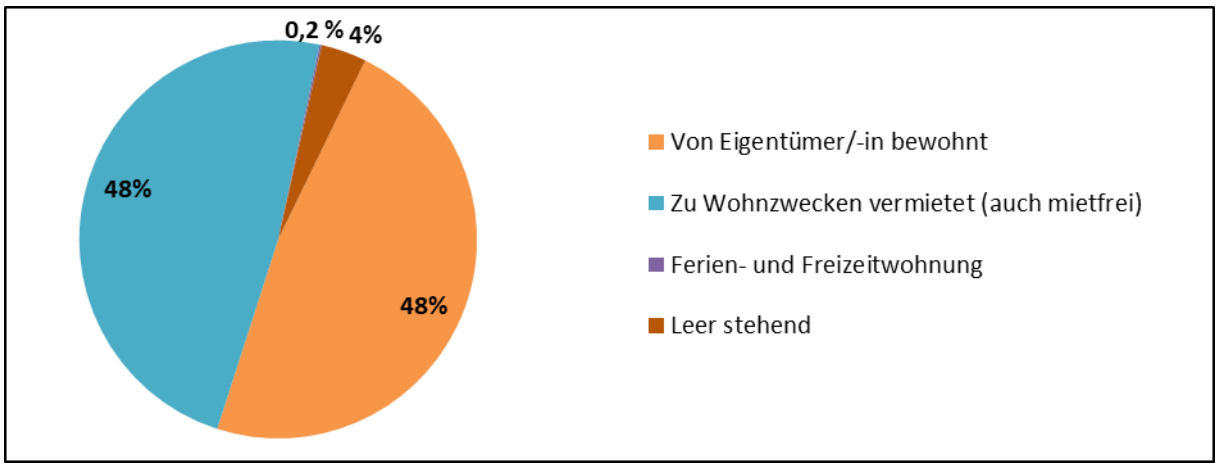

Abbildung 14: Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Art der Nutzung in Nußloch (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

61 % des Wohnbestands in Nußloch stehen im Eigentum von Privatpersonen. Rund 31 % der Gebäude sind im Besitz von Wohnungseigentümergemeinschaften und 5,4 % gehören Wohnungsgenossenschaften. Die Kommune selbst hält 0,6 % am Gebäudestand in Nußloch. Die übrigen 1,8 % teilen sich privatwirtschaftliche Wohnungsunternehmen, privatwirtschaftliche Unternehmen sowie gemeinnüt-

zige Einrichtungen. Investitionen sind dadurch erheblich von der Nutzungsperspektive der Eigentümer*innen abhängig. Bei Effizienzmaßnahmen an vermieteten Wohngebäuden sind besondere soziale und mietrechtliche Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, was häufig zum Hemmnis wird.

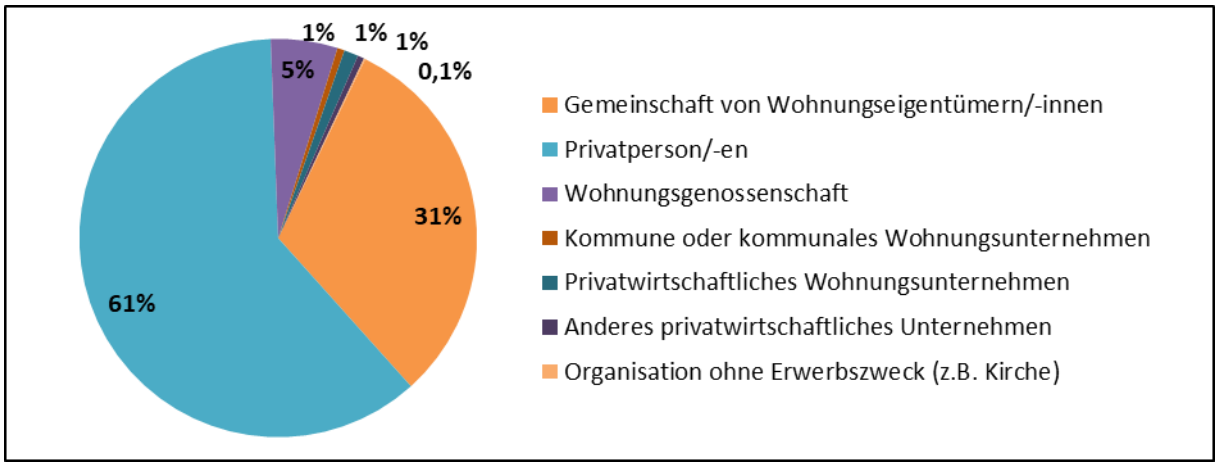

Abbildung 15: Wohnungen in Gebäuden nach Eigentumsformen in Nußloch (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Der größte Teil (rd. 87 %) der Wohnungen in Nußloch hatte gemäß der Gebäudezählung im Zensus 2011 eine Zentralheizung innerhalb des Wohngebäudes. Rund 8 % der Wohnungen wurden mit mehr oder weniger effizienten Einzel- oder Mehrraumöfen (Kachel-, Kohle- und Nachtspeicheröfen) versorgt. Etwa 2 % hatten eine Etagenheizung, bspw. eine Gastherme, die sich innerhalb der Wohnung befindet. Eine noch untergeordnete Rolle spielen Block- oder Fernheizungen, obwohl diese zu den energieeffizienteren und klimafreundlicheren Heizungsarten zählen. Bei der Fernheizung erfolgt die Beheizung für einen größeren Bezirk, meist in der Nähe von Großverbrauchern oder öffentlichen Gebäuden. Bei der Blockheizung werden mehrere Gebäude bspw. mit einem BHKW beheizt.

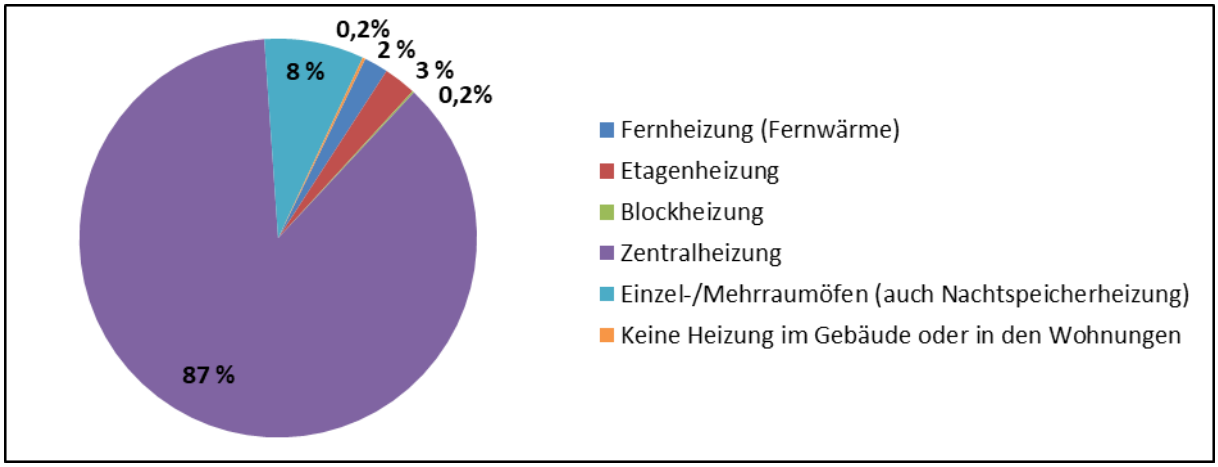

Abbildung 16: Wohngebäude nach Heizungsart (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Durch das Baugeschehen seit 2011 hat sich das Gemenge der Heizungen verändert. Aus den Baufertigstellungen im Jahr 2017 des Landkreises wird deutlich, dass mehr als die Hälfte der Neubauten mit

Umweltwärme-Anlagen (Luft, Wasser, Erde) versehen wurden. 27,1 % der Bauherren vertrauten weiterhin auf gasbetriebene Zentralheizungen, während der Anteil von Ölheizungen unter 1 % liegt. Etwas mehr als 3 % setzt auf die Heizungsart Holz (Statistische Ämer des Bundes und der Länder, 2019).

Tabelle 14 zeigt die spezifischen THG-Emissionen einer Kilowattstunde Wärme und zeigt Prioritäten bei der Wahl des Energieträgers auf.

Tabelle 14: Spezifische THG-Emissionen in Abhängigkeit der Heizsysteme (nach UBA auf Basis Gemis 4.3)

Spezifische THG-Emissionen	CO_2-Äquivalent unter Berücksichtigung von Vorketten
Braunkohle	440 g/kWh
Nahwärme	270 g/kWh (lokalspezifisch)
Heizöl	320 g/kWh
Erdgas	250 g/kWh (ohne Biomethan)
Umweltwärme	170 g/kWh
Holz / Biomasse	30 g/kWh
Solarthermie	25 g/kWh
Zum Vergleich: Strommix heute	550 g/kWh[4]

Vorüberlegungen und Herausforderungen

- Herausforderungen bei der Wärmewende sind die räumliche Abhängigkeit von Energieerzeugung und -verbrauch, die große Vielfalt technischer Wärmeversorgungslösungen und die Heterogenität des Gebäudebestands (Alter, Typologie, Baumaterial). Zusätzlich erfolgt die Sanierung im Bestand nicht zu einem festen Zeitpunkt (alle zugleich), sondern nach individueller Nutzungsperspektive und finanziellen Ressourcen.
- Zu einer umfassenden Sanierungsberatung gehört
  - die Optimierung der Gebäudehülle unter Berücksichtigung von Gebäudealter, Bauweise, Bauphysik und Denkmalschutz (auch im Zusammenhang mit der Nutzung von Solarenergie oder Dachbegrünung)
  - die Verbesserung der Energieeffizienz der Gebäude- und Anlagentechnik (Dämmung, Heizung etc.)
  - die Optimierung der Gebäudeplanung (passive Solarenergienutzung, Verdunstungskühlung, Verhältnis zwischen Hüllfläche und Gebäudeinhalt etc.)
  - der Ausbau gebäudebezogener erneuerbarer Energien und quartiersbezogene Abstimmung der geeigneten Heiztechnik

[4] Die spezifischen Emissionsfaktoren der Energieträger spiegeln das im Energieträger gebundene CO_2 und den Energiegehalt wider. Der hohe Emissionsfaktor des Strommixes zeigt den niedrigen Wirkungsgrad und die hohen Verluste konventioneller Kraftwerke auf. Schließlich muss z.B. Kohle erst verbrannt und anschließend in einem Kraftwerk bzw. einer Dampfturbine verstromt werden. Zudem gehört Kohle zu den Energieträgern mit den höchsten Emissionsfaktoren (ca. 900 g/kWh).

- die Energieeinsparung im Haushalt (Identifikation von Stromfressern, Nutzerverhalten)

- Auch wenn mit kommunalen Wohngebäuden mengenmäßig keine großen Effekte auf die Energie-THG-Bilanz erzielt werden können, so liegen Sanierungsstrategien im direkten Einflussbereich der Kommune und können zeitnah umgesetzt werden und als Vorbild wirken.
- Wohnungseigentümergemeinschaften stellen fast ein Drittel der Eigentümer*innen in Nußloch (31,1 % des Wohngebäudebestandes) und weisen einen hohen Energieverbrauch (aufgrund der großen Zahl der Bewohner*innen) auf. Die Effekte auf die Energie-THG-Bilanz währen also deutlich höher. In der Regel sind Wohnungseigentümergemeinschaften bei Sanierungsentscheidungen auf Grund ihrer kollektiven Entscheidungsfindung sehr träge. Idealerweise kann diesen eine neutrale und moderierende Unterstützung zu Seite gestellt werden.
- Bei Privatpersonen, die den Großteil des Gebäudebestandes besitzen, hängen Sanierungsentscheidungen in hohem Maß von der Finanzierbarkeit und der eigenen Nutzungsperspektive ab. Die förderpolitischen Rahmenbedingungen hängen in erster Linie von Bund und Land ab. Auf kommunaler Ebene können Sanierungsquartiere ausgewiesen werden, die dann von quartiersspezifischen Angeboten profitieren können. Außerdem können über kommunale Förderprogramme (Zuschuss bei umweltgerechter Entsorgung des Heizöltanks) oder Wettbewerbe Anreize geschaffen werden. Private Sanierungsanstrengungen können zudem durch eine neutrale Beratung und gezielte Öffentlichkeitsarbeit flankiert werden.
- In Neubaugebieten sollten konsequent kalte Nahwärmelösungen und der Einsatz erneuerbarer Energien geprüft werden, sofern der Gebäudestandard nicht ohnehin klimaneutral ausgerichtet ist.
- Im Gebäudebestand sollten Anreize geschaffen werden Ölheizungen zu reduzieren und dafür klimafreundlichere Energieträger (vgl. Tabelle 4) zum Einsatz kommen.

1.1.3 Flächennutzung

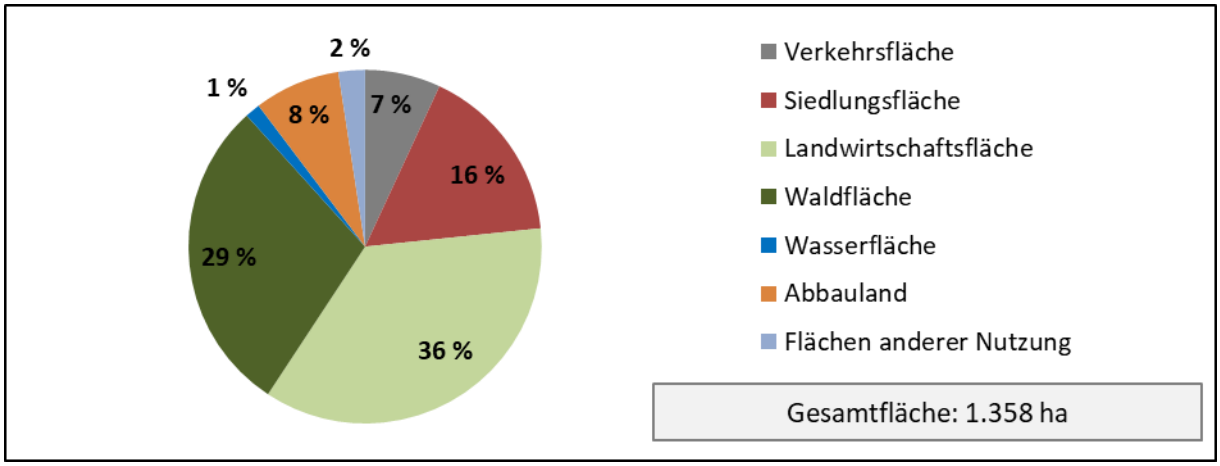

Abbildung 17: Flächenaufteilung in Nußloch nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

Die Gemeinde Nußloch umfasst eine Fläche von 1.358 ha. Von dieser werden knapp 36 % landwirtschaftlich genutzt und 29 % sind bewaldet. 16 % sind Siedlungs- und 7 % Verkehrsfläche. Zu den 8 % Abbauland zählt auch der Steinbruch Nußlochs, der von HeidelbergCement betrieben wird. Ein Teil der

Fläche des Steinbruchs zählt zu einem Landschaftsschutzgebiet, ein anderer Teil zum FFH-Gebiet Kraichgau Meckesheim. Der Steinbruch wird seit 2001 teilweise rekultiviert, sodass bereits eine Fläche von 80 ha erfolgreich zur Kulturlandschaft umgewandelt wurde, während auf ca. 30-50 ha noch Material abgebaut wird (The Quarry Life Award, 2019). Mit 1,4 % ist nur ein geringer Anteil der Gemeindefläche mit Gewässern bedeckt. 2% der Flächen fallen unter sonstige Nutzung.

1.1.4 Fahrzeugbestand und Verkehrsinfrastruktur

2018 waren in der Gemeinde Nußloch 7.770 Kraftfahrzeuge zugelassen. Davon waren ca. 88 % PKW, 3 % LKW, 7 % Krafträder und ca. 1,4 % Zugmaschinen. Mit 602 Kfz pro 1000 Einwohner*innen liegt die Fahrzeugdichte unter dem Bundesdurchschnitt von 686 Kfz/1000 Einwohner*innen (Statistisches Bundesamt, 2016/2017) und sogar deutlich unter dem Landeswert von 723 Kfz/ 100 EW (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2019).

Westlich des Siedlungsgebiets von Nußloch verläuft die Bundesstraße B3, durch welche die Bevölkerung an die Autobahnen A6 (Mannheim - Nürnberg), A5 (Frankfurt - Karlsruhe) und A656 (Mannheim – Heidelberg) angeschlossen ist. Einen Anschluss an den Personenschienenverkehr gibt es in Nußloch nicht. Die nächsten Bahnhöfe befinden sich in den Nachbargemeinden Leimen (St. Illgen) und Wiesloch. Am dortigen Haltepunkt verkehren die Linien S4 und S3 der S-Bahn Rhein-Neckar. Mit diesen sind unter anderem die Städte Karlsruhe, Heidelberg, Mannheim, Ludwigshafen und Germersheim per ÖPNV zu erreichen. In Nußloch selbst verkehren Busse, die vom Verkehrsverbund Rhein-Neckar betrieben werden. Diese verbinden die Gemeinde mit den Bahnhaltepunkten.

1.1.5 Wirtschaft

Die Gemeinde Nußloch liegt zentral in der Metropolregion Rhein-Neckar. Infrastrukturell ist Nußloch hervorragend angebunden, da die Oberzentren Heidelberg und Mannheim nicht weit entfernt sind. Diese Faktoren machen Nußloch zu einem begehrten Wirtschaftsstandort.

Neben vielen mittelständischen Unternehmen sind die Modemarke Betty Barclay und die Firma Leica die größten Arbeitgeber in Nußloch. Sie beschäftigen insgesamt 850 Mitarbeiter*innen (Gemeinde Nußloch, 2019). In Nußloch findet sich außerdem der „Verbund Nußlocher Selbstständiger e.V.“, der sich neben seinem sozialen und kulturellen Engagement für den Wirtschaftsstandort Nußloch einsetzt. So macht er sich unter anderem dafür stark, dass Geschäfte im Zentrum des Ortes möglichst erhalten bleiben (VNS Nußloch e.V., kein Datum).

Im Jahr 2018 hatten laut dem Statistischem Landesamt Baden-Württemberg 2.233 Personen einen sozialversicherungspflichtigen Arbeitsplatz in Nußloch. Knapp die Hälfte davon war im Dienstleistungsbereich tätig. Im sekundären Sektor (produzierendes Gewerbe) waren etwa 38 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten tätig, 0,4 % in der Land- und Forstwirtschaft und 15 % in den Bereichen Handel, Verkehr, Lagerei und Gastgewerbe (Abbildung 18). Ein Großteil der in Nußloch wohnenden Beschäftigten ist jedoch nicht in Nußloch selbst tätig. So stehen den ca. 1.800 Berufstätigen, die nach Nußloch einpendeln, ca. 4.800 Beschäftige gegenüber, welche für ihre Arbeit aus Nußloch auspendeln. Dies ergibt ein Pendlersaldo von 520 Personen.

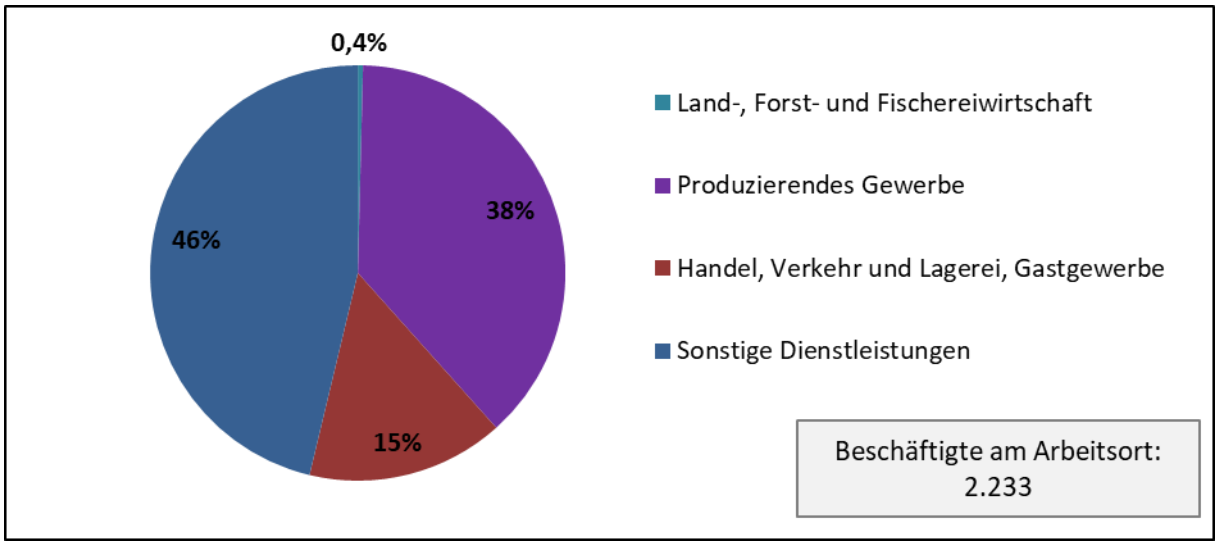

Abbildung 18: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Nußloch nach Wirtschaftsbereichen 2018 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019)

1.1.6 Energieversorgung und kommunale Liegenschaften

Nußloch erhält jährlich einen Energiebericht zu ihren kommunalen Liegenschaften von der EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Hier werden die Energieverbräuche von 9 Objekten inklusive der Straßenbeleuchtung dokumentiert, darunter die Olympiahalle, die Schillerschule, das Rathaus sowie die gemeindeeigene Bücherei und das Feuerwehrgerätehaus. Die Wärmeversorgung erfolgt in der Regel mit Gas (EnBW, 2018). Der Kommune entsteht dadurch die Möglichkeit, wichtige Verbraucher zu identifizieren sowie Handlungsbedarfe und Einsparaktivitäten zu erfassen und zu bewerten.

Die Olympiahalle ist Teil eines Nahwärmenetzes mit Blockheizkraftwerk (BHKW) über das noch weitere kommunale Gebäude versorgt werden. Das Gasnetz wird von den SWHD (Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH) betrieben. 2019 wird die Konzession neu ausgeschrieben. Das Stromnetz wird von der Netze BW GmbH betrieben. Diese stellt der Kommune jährliche Berichte zu Stromverbräuchen und Einspeisungen zur Verfügung. Die Wasserversorgung erfolgt über eigene Quellen und Tiefbrunnen. Die technische Betriebsführung des Wasserwerks obliegt seit 2016 den Stadtwerken Walldorf.

Vorüberlegungen und Herausforderungen

- Umstellung aller kommunalen Liegenschaften auf Ökostrom bei maximaler Direktstromnutzung (bspw. Strom aus eigenen Photovoltaikanlagen)
- Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems nach EN ISO 50001
- Aufbau weiterer Nahwärmenetze mit BHKW

1.2 Energiebilanz und energetische Treibhausgasbilanz

Die **Energie- und Treibhausgasbilanz (THG)** erfasst die Energieverbräuche und daraus resultierende Treibhausgasemissionen in allen klimarelevanten Bereichen und gliedert sie nach Verbrauchern und Energieträgern. Eine **kommunale Energie- und THG-Bilanz** basiert in der Regel auf dem **Energieverbrauch** der Bewohner*innen der Kommune, der ansässigen Betriebe, des Verkehrs und der kommunalen Infrastruktur (Liegenschaften, Straßenbeleuchtung etc.). In größeren Untersuchungsräumen werden oftmals auch THG-Emissionen aus landwirtschaftlichen oder industriellen Prozessen eingerechnet, die in der Gesamtbilanz jedoch eine untergeordnete Rolle spielen (siehe Exkurs).

Exkurs: Treibhausgase in den Klimaschutzzielen des Bundes und der EU und Vermeidungsstrategien

Mit dem Kyoto-Protokoll hatten sich die Industrieländer innerhalb der ersten Verpflichtungsperiode (2008 – 2012) dazu bereit erklärt, ihre Emissionen der sechs wichtigsten Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Stickstoffoxid (N_2O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF_6) um durchschnittlich 5,2 % gegenüber dem Stand von 1990 zu reduzieren. Ab dem Berichtsjahr 2015 werden zu den o.g. sechs wichtigsten Treibhausgasen auch Stickstofftrifluorid (NF_3) zu den Berichtspflichten der UN ergänzt. Entsprechend der Lastenverteilung zwischen den EU-Mitgliedsstaaten entfiel auf Deutschland eine Emissionsminderung von 21 %. In der 2. Verpflichtungsperiode (2013 – 2020) einigten sich die Vertragsstaaten ihre Emissionen bis 2020 um insgesamt 18 % gegenüber 1990 zu reduzieren, wobei sich die EU zu einer Verringerung um 20 % verpflichtet hat (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016). Die damalige Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die THG-Emissionen auf knapp 750 Mt CO_2-Äquivalente bis zum Jahr 2020 und auf 250 bis 62,5 Mt CO_2-Äquivalente bis zum Jahr 2050 zu reduzieren (pinke Balken in Abbildung 19). Damit würden die Pro-Kopf-Emissionen pro Bundesbürger*in im Jahr 2050 zwischen 3 und 0,8 t THG liegen.

Zur schnellen und schlagkräftigen Vermeidung von Treibhausgasen ist es wichtig, die Ursachen der THG-Emissionen zu kennen und deren Relevanz einzusortieren. Wie Abbildung 19 deutlich zeigt, ist Kohlendioxid (gelb) mit Abstand das Gas mit dem größten Anteil an den THG-Emissionen. Kohlendioxid wird größtenteils bei der stationären und mobilen Verbrennung fossiler Energieträger freigesetzt. Energiebedingte THG-Emissionen haben einen Anteil von 85 %, gefolgt von Industrieprozessen mit 7 %, der Landwirtschaft mit 7 % und der Abfallwirtschaft mit 1% der THG-Emissionen.

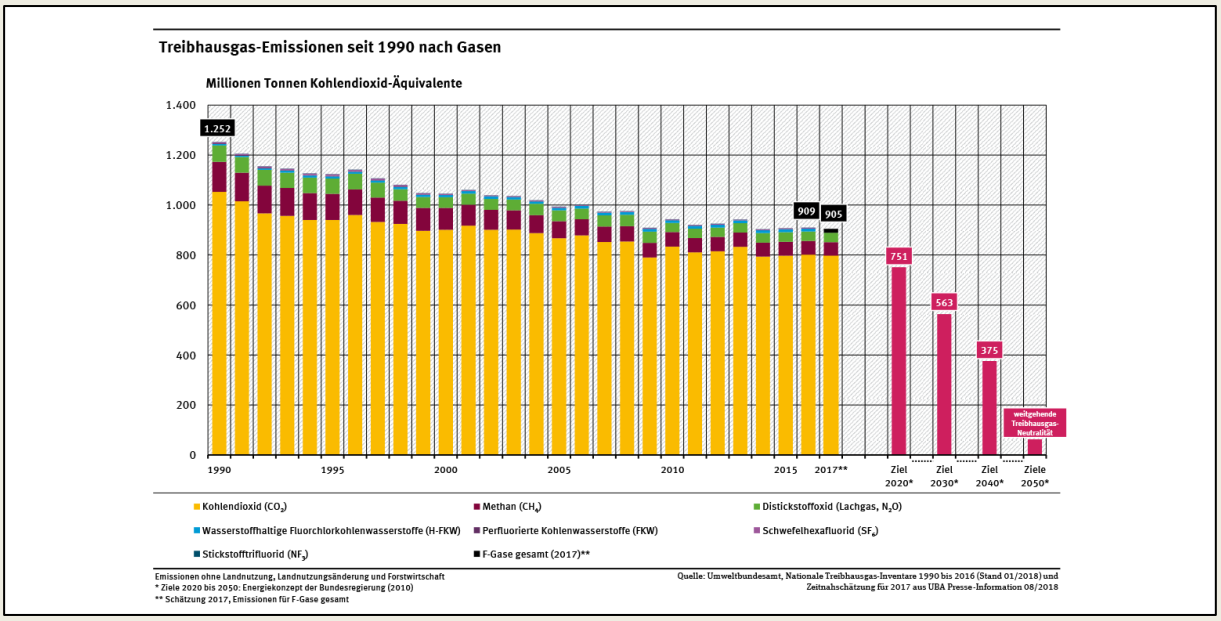

Abbildung 19: Treibhausgasemissionen (Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente) in Deutschland seit 1990 nach Gasen sowie Ziele für 2008 - 2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung) (Umweltbundesamt, 2018)

Hauptursache für THG-Emissionen ist demnach der Einsatz von Strom, Wärme und Treibstoffen. Nun ist festzustellen, wofür Energie in welchem Maße eingesetzt wird. Abbildung 20 zeigt auf, welche Produktgruppen des täglichen Konsums ursächlich für THG-Emissionen sind. Die effektive Vermeidung von THG-Emissionen im privaten Bereich ist demnach durch Änderungen in den Bereichen Energie, Mobilität und Ernährung zu bewirken.

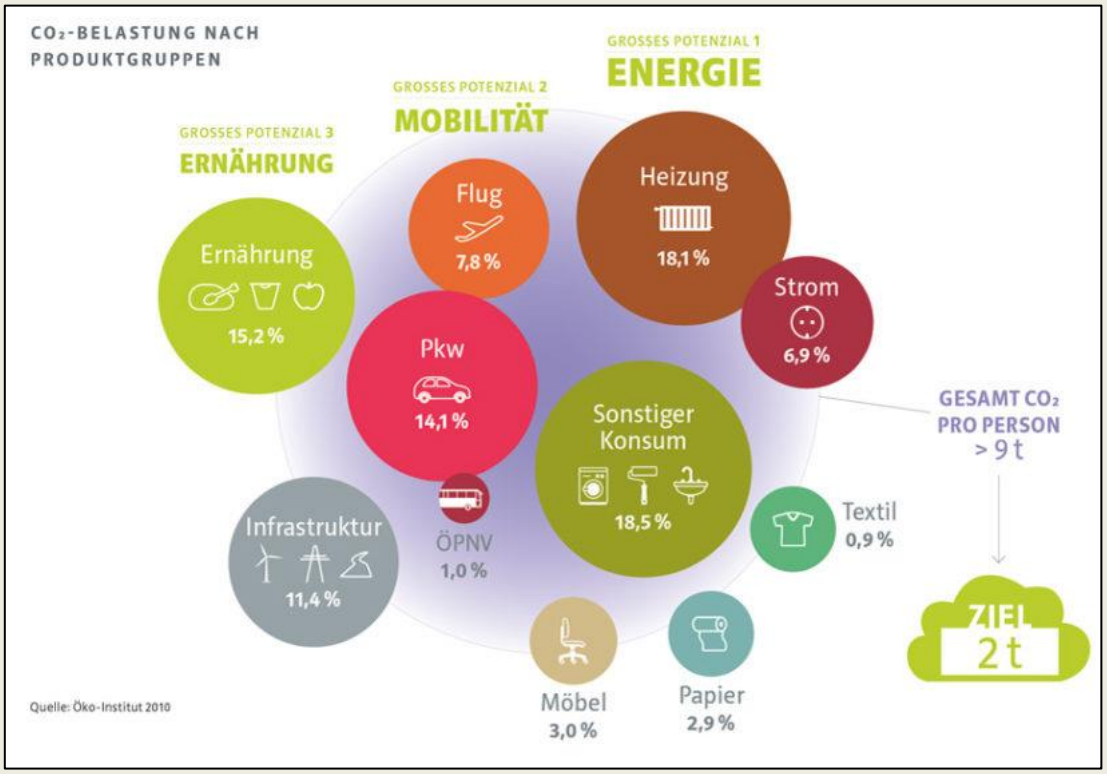

Abbildung 20: CO_2-Belastung durch täglichen Konsum (Öko-Institut für den Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE), 2010)

Methodik

Die Berechnung der Energiebilanz erfolgt auf Basis von **Endenergie** und nach dem Territorialprinzip bzw. „Inlandsprinzip“ (Abbildung 21). Berechnet wird also der gesamte Strom-, Wärme- und Treibstoffbedarf, **der auf der Gemarkungsfläche** gebraucht wird. Die Vorkette, also bspw. Energieverluste zwischen Kraftwerk und Endverbraucher*in bleiben unberücksichtigt. Der Treibstoffverbrauch wird anhand von Verkehrszählungen des Bundes und des Landes je Straßentyp innerhalb der Gemarkung und anhand weiterer Durchschnittswerte hochgerechnet. Das ifeu hat eine standardisierte Berechnungsmethode entwickelt und stellt die Daten gemeindescharf zur Verfügung. Daten, die nicht lokal erhoben werden können, werden mit Kreis-, Landes- oder Bundesdurchschnittswerten hochgerechnet.

Graue Energie, also der Energieeinsatz, der bspw. bei der Produktion eines Smartphones oder einer Hose außerhalb der Kommune zum Einsatz kommt, bleibt unberücksichtigt. Damit soll vermieden werden, dass Energieverbräuche in unterschiedlichen Kommunal- oder Länderbilanzen doppelt bilanziert werden.

Dennoch hat sich Nußloch auf Handlungsfelder und Leitprojekte verständigt, die sich nicht ausschließlich auf den Energieverbrauch innerhalb der Gemarkung auswirken. Vielmehr soll auch bspw. durch ein bewussteres Konsum- oder Mobilitätsverhalten Energie andernorts reduziert werden.

Da die kommunale THG-Bilanz ohnehin stark von äußerlichen Einflüssen wie konjunkturelle Lage, Witterung und Demographie beeinflusst werden und THG-Belastung durch Konsumgüter nicht berücksichtigt werden, kann diese nur die „Großwetterlage“ aufzeigen. Die erzielten Erfolge aus einer konsequenten und lokalen Klimaschutzpolitik und einer klimabewussten Bevölkerung sind daraus nur selten abzulesen und daher auf Maßnahmenebene zu messen.

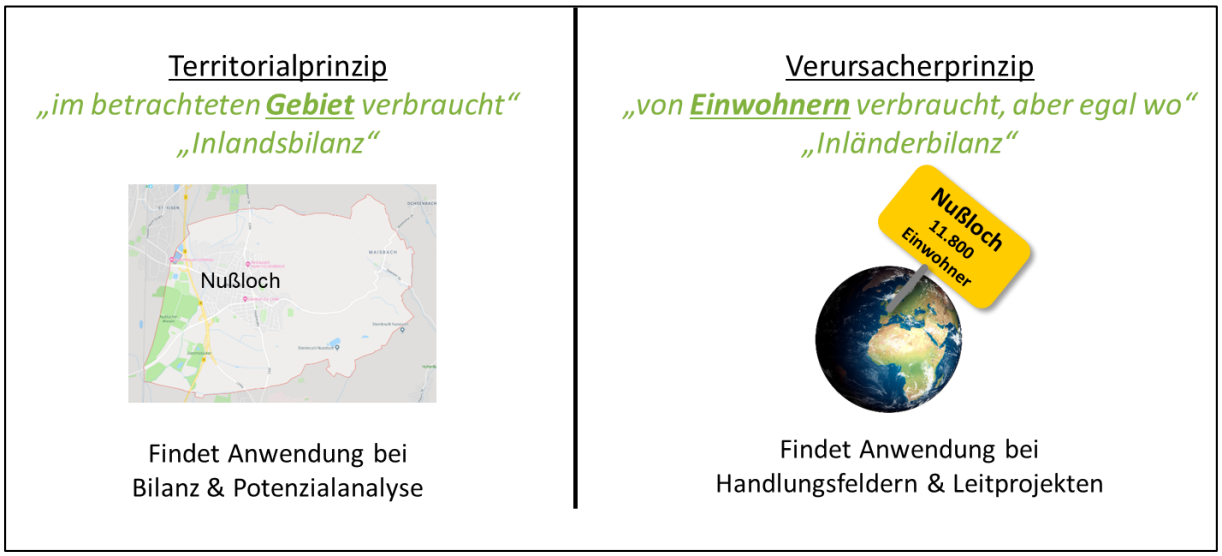

Abbildung 21: Bilanzierungsprinzipien für kommunale Energiebilanzen (B.A.U.M. Consult, 2019)

Auf Basis der Energiebilanz wird anschließend die energetische **THG-Bilanz** errechnet. Hier werden die Emissionen in der Vorkette, also bspw. bei der Stromproduktion im Kohlekraftwerk berücksichtigt (LCA-Methode, Life Cycle Assessment = Lebenszyklusanalyse). Der LCA-Methode wurde hier der Vorzug gegeben, da der Energieträger Strom nicht als emissionsfrei in die Bilanz eingeht und somit die Bilanz nicht über eine wichtige THG-Emissionsursache hinwegtäuscht. Der territoriale Ansatz bleibt

dennoch berücksichtigt, da die lokale Energieproduktion durch erneuerbare Wärmeerzeugung und klimafreundliche Wärmenetze gegengerechnet wird. Die THG-Einsparung durch die lokale Stromproduktion fließt nicht in die THG-Bilanz ein, wird aber separat berechnet und in Kapitel 3.3 erläutert.

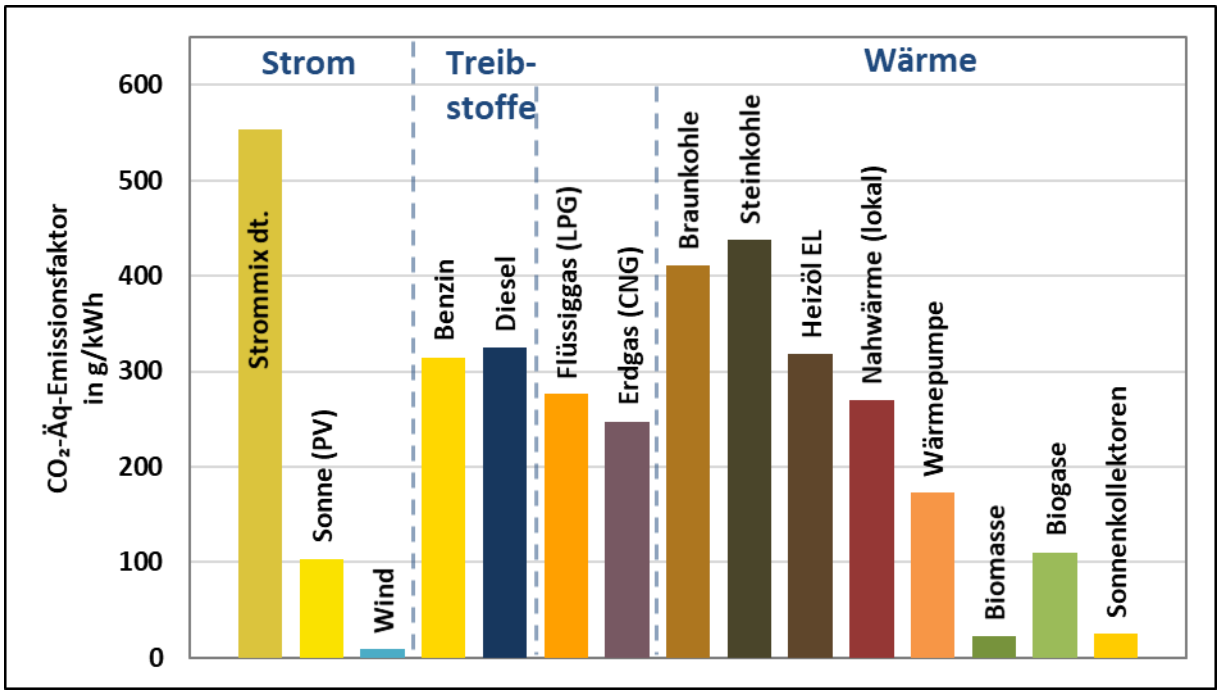

Abbildung 22: Die THG-Faktoren unterschiedlicher Energieträger in g $_{CO2-Äq}$/kWh. Grob eingeteilt in die Kategorien Strom, Treibstoffe und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2020)

In Abbildung 22 sind die verwendeten THG-Faktoren nach Energieträger dargestellt. Der THG-Faktor gibt Aufschluss darüber, welche Menge an Treibhausgasen in CO_2-Äquivalenten beim Erzeugen einer Kilowattstunde Energie emittiert wird. Bei Strom wurde der deutschlandweite Strommix zugrunde gelegt. Die lokale Produktion durch u. a. Photovoltaik ist darin bereits enthalten und kann nicht zusätzlich angerechnet werden. Der THG-Faktor der Nahwärme wird lokalspezifisch berechnet. Er ermittelt sich in der Exergie-Methode aus Energieinput und -output sowie Netztyp.

Datengrundlage

Die Daten wurden von der B.A.U.M. Consult in Zusammenarbeit mit der Kommune mithilfe von Fragebögen an alle relevanten Stellen eingeholt. Bei der Datenerhebung wurde zunächst auf die aktuelle Energiebilanz der KLiBA (Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg-Rhein-Neckar-Kreis gGmbH) von April 2018 zurückgegriffen. Diese wurde für rückwirkend für das Jahr 2015 erstellt. Leitungsgebundene Energieträger wie Strom und Erdgas wurden bei den Netzbetreibern (siehe Kapitel 1.1.6) erfragt und aktualisiert.

Ergebnisse

In Nußloch wurden 2015 165 GWh/a Endenergie verbraucht. Aus diesem Energiebedarf resultieren 55 t/a Treibhausgasemissionen, die emittiert wurden. Rein rechnerisch entspricht dies einem pro Kopf

Verbrauch von knapp 15 MWh/a und knapp 5 t THG je Nußlocher Bürger*in[5]. Den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch nehmen mit 59 % die privaten Haushalte ein. Diese haben auch an der THG-Bilanz mit 58 % den größten Anteil. An zweiter Stelle steht der Verkehr mit 27 % des Endenergieverbrauchs und 26 % der THG-Emissionen. An nächster Stelle steht der Energieverbrauch der Wirtschaft mit einem Anteil von 11 % und 13 % der THG-Emissionen. Die Kommunalen Liegenschaften gehen jeweils mit rund 3% in die Energie- und in die THG-Bilanz ein (Abbildung 23). Die Verteilung spiegelt die lokalen Verhältnisse wider:

- Am Wohnstandort nehmen die Haushalte einen relevanten Teil insb. im Wärmebedarf ein.
- Aufgrund der geringen Anzahl an Wirtschaftsbetrieben und v.a. an energieintensiven Betrieben macht der Energieverbrauch der Wirtschaft nur einen geringen Anteil aus.
- Der Anteil des Verkehrs am Gesamtenergieverbrauch und den THG-Emissionen ist eher unterdurchschnittlich groß und kommt zu einem relevanten Teil von der Bundesstraße B 3, welche die Gemarkung im Westen durchquert.

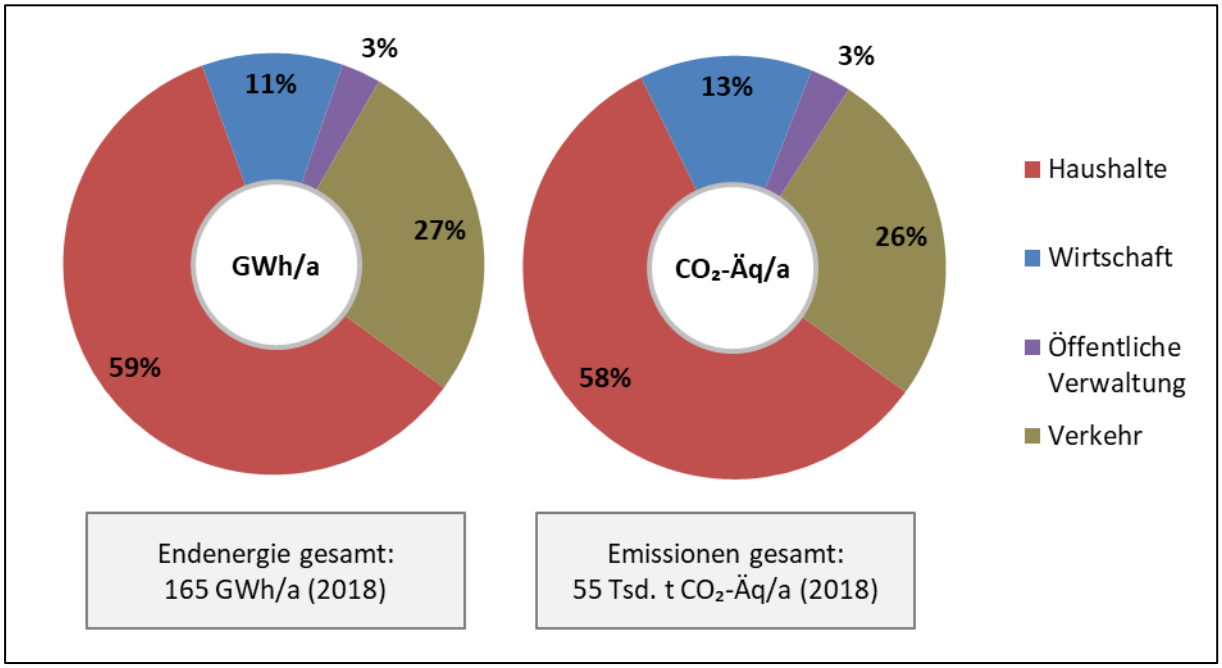

Abbildung 23: Endenergie & THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult, 2019)

Die Verteilung nach den Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe setzt sich anteilig wie folgt zusammen: In der Energiebilanz nimmt die Wärme mit 54 % den Hauptanteil ein. Dies hängt vor allem mit dem hohen Anteil an freistehenden Einfamilienhäusern zusammen. Dies ist gefolgt von den Treibstoffen mit 27 % und vom Strom mit 19 % (Abbildung 24). In der THG-Bilanz nimmt Strom etwa 31 % ein, was auf die hohe CO_2-Last der Kilowattstunde Strom zurückzuführen ist (Abbildung 22). Wärme geht mit 43 % und Treibstoffe mit 26 % in die Bilanz ein.

[5] Gemäß Grund der Bilanzierungsmethode sind hier keine Grauen Energien z.B. der Energieeinsatz bei der Erstellung von Mobiltelefonen im Ausland und keine nicht-energetischen THG-Emissionen bspw. aus dem Steinbruch oder der Landnutzung enthalten.

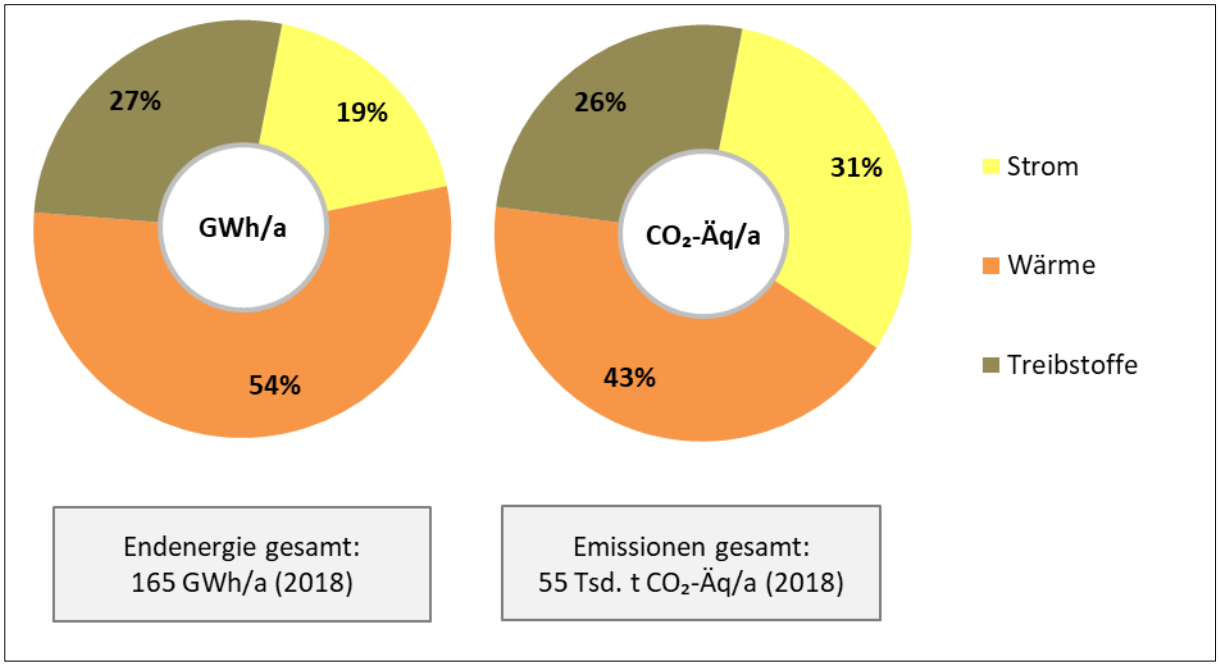

Abbildung 24: Endenergie und THG-Emissionen nach Nutzungsarten im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult, 2019)

2 Potenzialanalyse

Uneinheitliche Potenzialbegriffe erschweren eine Vergleichbarkeit und eine differenzierte Betrachtung von Potenzialuntersuchungen. Die gängigste Unterscheidung geht auf Kaltschmitt (2003) zurück, der den Potenzialbegriff in vier Kategorien unterscheidet, welche folgend vorgestellt werden (Abbildung 25).

Abbildung 25: Potenzialbegriffe (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003) (B.A.U.M. Consult, 2018)

Das theoretische Potenzial

Das theoretische Potenzial ist als das physikalisch vorhandene Energieangebot einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum definiert (deENet, 2010). Das theoretische Potenzial ist demnach z. B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, die nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr oder die kinetische Energie des Windes im Jahresverlauf. Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein deutlich geringerer Teil nutzbar ist.

Das technische Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen Energieumwandlungstechnologien und unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial veränderlich (z. B. durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig (deENet, 2010).

Das wirtschaftliche Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Teil des technischen Potenzials, „der unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen interessant ist“ (deENet, 2010).

Das erschließbare Potenzial

Bei der Ermittlung des erschließbaren Potenzials werden neben den wirtschaftlichen Aspekten auch ökologische Aspekte, Akzeptanzfragen und institutionelle Fragestellungen berücksichtigt. Demnach werden sowohl mittelfristig gültige wirtschaftliche Aspekte als auch gesellschaftliche und ökologische Aspekte bei der Potenzialerfassung nach dem Territorialprinzip herangezogen.

Zeithorizont

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept behält das langfristige Ziel eines klimaneutralen und klimaangepassten Nußloch bis zum Jahr 2050 im Fokus. Um dies zu erreichen sind konkrete, aber erreichbare Zwischenziele notwendig. In diesem Sinne werden die erschließbaren Potenziale bis zu einem mittelfristigen Zeithorizont abgeschätzt und in Ziele übersetzt. Dem Gemeindeentwicklungskonzept „Nußloch 2035“ entsprechend wurde der **Zeithorizont auf das Jahr 2035** gelegt. Dies ist auch ein Zeithorizont bis zu dem alle wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und Entwicklungsprognosen realistischer abgeschätzt werden können.

Szenarien

Im Klimaschutzkonzept wird ein Szenario ausformuliert, das den Entwicklungspfad der Energieverbräuche, Erneuerbaren Energien und Treibhausgasemissionen unter der Prämisse einer proaktiven lokalen Klimaschutzpolitik aufzeigt. Entscheidend ist das Zieljahr 2035, wobei die angestrebte Entwicklung der Emissionen bis hin zum Jahr 2050 aufgezeigt wird.

Hinweis: Der Klimaaktionsplan hingegen ist auf die kommenden 5 Jahre ausgereichtet und orientiert sich damit an dem Förderzeitraum des Klimaschutzmanagements und den Aktualisierungs-Rhythmen des Netzwerks baden-württembergischer Klimakommunen. Nach 5 Jahren sollen die Leitprojekte umgesetzt oder mindestens begonnen sein. Der Aktionsplan soll dann aktualisiert und an die bis dahin veränderten internen wie externen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Methodik

Zur Abschätzung der Potenziale wurden in einem ersten Schritt Annahmen zu bundesweiten Trends (bspw. Technologiesprünge, Mobilitätsverhalten) sowie zu lokalspezifischen Entwicklungstendenzen (bspw. Demographie, Landnutzung) getroffen. In einem zweiten Schritt wurden Annahmen zu lokal beeinflussbaren Indikatoren getroffen, die bei ambitionierter Klimapolitik positiv beeinflusst werden können:

Die beste Energie ist die nicht verbrauchte Energie. In diesem Sinne werden zunächst erschließbare **Einspar- und Effizienzpotenziale** abgeschätzt, die durch eine ambitionierte Klimaschutzpolitik in Haushalten, der Wirtschaft, im Verkehrssektor und bei den kommunalen Verbräuchen gehoben werden können. Daraufhin wird geprüft, wie der verbleibende Energiebedarf möglichst mittels **Erneuerbarer Energiequellen** auf der Gemeindefläche gedeckt und durch **klimafreundlichere Energieträger** substituiert werden kann. Dabei wird zwischen bereits genutztem und noch ungenutztem Potenzial differenziert. Das **genutzte Potenzial** verdeutlicht, welchen Anteil die bereits in Nutzung befindlichen Erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch abdecken. Das noch **ungenutzte Potenzial** zeigt, welchen zusätzlichen Beitrag Erneuerbare Energiequellen auf der Gemeindefläche bis 2030 leisten können. Das ungenutzte Potenzial wurde durch Recherchen und Erfahrungswerte ermittelt bzw. abgeschätzt.

2.1 Potenziale zur Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz

Im Endbericht des Verbundvorhabens Energieeffizienz „Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder“ für die Nationale Klimaschutzinitiative kommen die Verfasser zu dem Schluss, dass bis 2030 rund 24 % Endenergie allein durch endkundennahe Energieeffizienz-Maßnahmen eingespart werden können, so lange Reboundeffekte diese Einsparung nicht wesentlich

reduzieren (ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, 2011). In Abbildung 26 werden diese Potenziale gegliedert nach den Sektoren (von rechts nach links: Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistung, Verkehr und Industrie) und Energieverwendung (von oben nach unten: Wärme und Kälte, Kraft, Licht, Information/Kommunikation) dargestellt. Je größer das Quadrat, desto höher die Einsparpotenziale. Farbig markiert ist eine quantitative Einschätzung der Wissenschaftler bezüglich des politischen Handlungsbedarfes. Demnach bestehen die größten Potenziale und zugleich der größte Handlungsbedarf beim Wärmeverbrauch und der -bereitstellung in Wohngebäuden. Mittleren Handlungsbedarf sehen die Wissenschaftler beim Tausch ineffizienter Elektrogeräte in den Haushalten. Ähnlich gelagert sind die Potenziale im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung. Auch wenn – bedingt durch den methodischen Ansatz (Territorialbilanz/Inlandsprinzip) – der Verkehr anteilsmäßig in der Bilanz geringer ausfällt, sind die verkehrsbedingten THG-Emissionen durch die Nußlocher*innen nicht zu unterschätzen (Verursacherbilanz/Inländerprinzip).

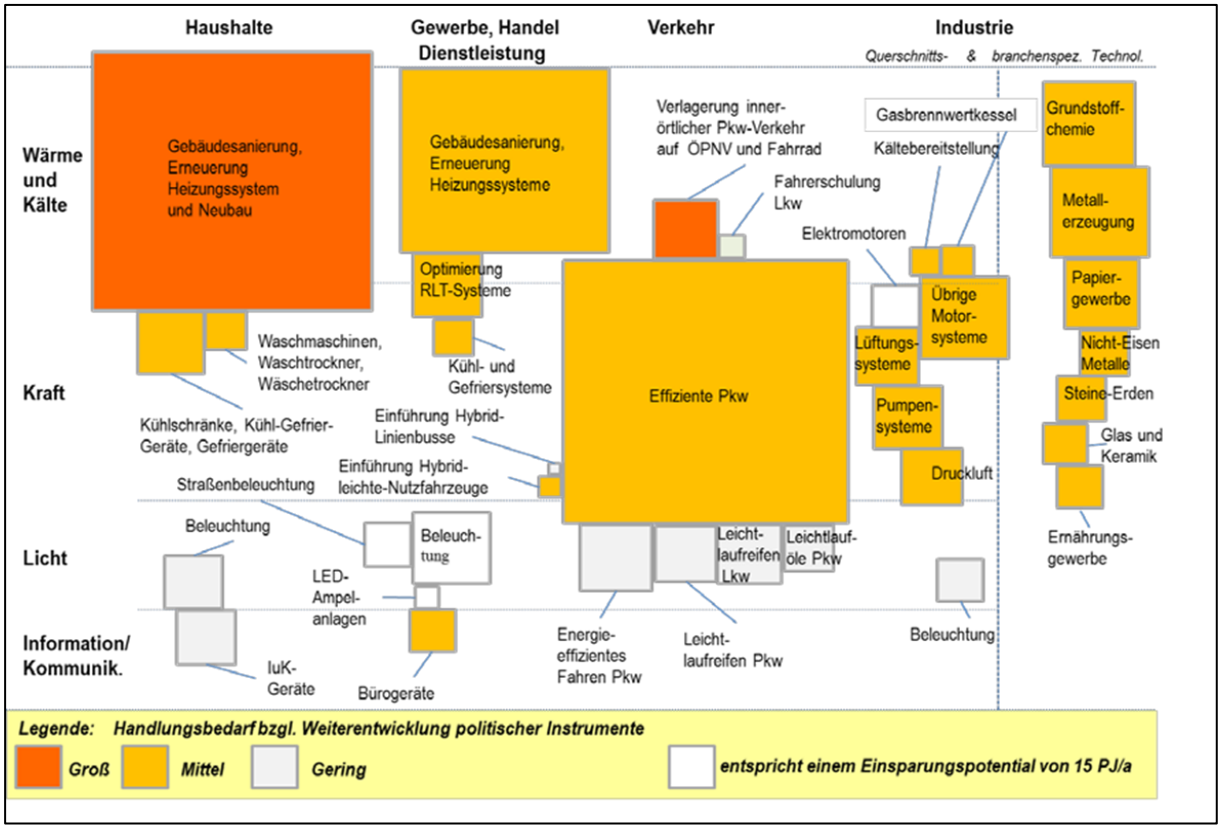

Abbildung 26: "Landkarte" der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale differenziert nach Sektoren und Nutzungsarten und dargestellt nach der Relevanz, Techniken und Handlungsfeldern (ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, 2011)

Methodik und Datengrundlage

Die Annahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2035 erfolgen differenziert nach den Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe für die Bereiche private Haushalte, öffentliche Verwaltung, Wirtschaft und Verkehr.

Die Reduktionspotenziale wurden aus der Betrachtung des jeweiligen Entwicklungstrends abgeleitet, mit überregional gewonnenen Erfahrungswerten aus individuellen Beratungen und Öko-Profit-Projekten sowie wissenschaftlichen Erhebungen abgeglichen und auf Nußloch übertragen.

2.1.1 Wärme

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Die Einsparpotenziale betreffen alle Sektoren (Haushalte, Wirtschaft, Kommune, Verkehr) gleichermaßen und werden sowohl von **marktwirtschaftlichen** (z. B. Energiekosten) als auch von **rechtlichen Rahmenbedingungen** stark beeinflusst.
- Die Mobilisierung ungenutzter Potenziale ist von **gesellschaftlich-politischen Prozessen** abhängig (Informations- und Förderpolitik, gesetzliche und soziale Rahmenbedingungen etc.).
- Von besonderer Bedeutung ist die Senkung des Wärmebedarfs im **Bereich Bauen und Wohnen**. Im Neubaubereich kann durch Nullenergie- und Passivhäuser von einer enormen Vermeidung von zusätzlichem Wärmebedarf ausgegangen werden. Im Bereich der energetischen Sanierung sind sowohl die Kosten als auch die sozioökonomische Situation der Hauseigentümer limitierende Faktoren.
- Das bisher geltende Ziel der Bundesregierung, die **Sanierungsrate** auf jährlich 2 % zu verdoppeln, scheint unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nur schwer erreichbar. Forschungsprojekte wie der „Energieeffiziente Sanierungsfahrplan 2050 für kommunale Quartiere“ zeigen jedoch auf, wie auch eine 3 %-Quote erreicht werden kann.
- Bauphysikalische, konstruktive, geometrische, ordnungsrechtliche, ästhetische, verhaltensbedingte **Dämmrestriktionen** treten auf, wenn Bestandsgebäude nachträglich gedämmt werden sollen, um deren energetische Eigenschaften zu verbessern.
- Eine im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums erstellte Studie zur Entwicklung der Energiemärkte in Deutschland geht von einer jährlichen Reduktion des **Raumwärmebedarfs** in Haushalten von gut 1 % aus (Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, 2014).
- Gemäß der Selbstverpflichtung der Wirtschaft sollen jährlich rund 1,5 % des Energieverbrauchs im Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor eingespart werden. Effizienzpotenziale und damit **Einspareffekte in der Wirtschaft** sind hoch und damit auch der betriebswirtschaftliche Anreiz. Erfahrungswerte aus betrieblichen Energiemanagementmaßnahmen (z. B. Ökoprofit, BAFA-Beratungen) liegen bei Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetrieben bei etwa 20 %, im produzierenden Gewerbe bei bis zu 50 %.
- Durch die teilweise verpflichtende Einführung eines **Energiemanagementsystems** nach ISO 50001 werden in Betrieben bereits erhebliche Mengeneffekte erzielt. Auch in öffentlichen Verwaltungen können durch die Einführung eines solchen **kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (PDCA-Zyklus)** Einspareffekte im etwa gleichen Maße erzielt werden.
- Durch den vermehrten Einsatz von **Wärmepumpen** in Niedrigenergiehäusern sinkt einerseits der Einsatz anderer thermischer Energieträger, andererseits steigt der Bedarf an elektrischer Energie. Diese bilanziellen Verlagerungseffekte werden berücksichtigt (Kapitel 3.2).

Annahmen für Nußloch

- Über den Förderreport der KfW-Bank lassen sich Aussagen über die Sanierungsrate des Landkreises ableiten. Wie in vielen Kommunen steigt zwar die Inanspruchnahme geförderter Beratungsangebote, die geförderte Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sinkt jedoch. Vor diesem Hintergrund und im Hinblick auf die bisherigen lokalen Anreize, u. a. durch Energieberatung der KLiBA, wird in Nußloch von einer jährlichen Sanierungsrate von derzeit maximal 1 % ausgegangen.
- Der durchschnittliche Raumwärmebedarf beläuft sich auf über 140 kWh/m² Wohnfläche und ist damit leicht höher als der Bundesdurchschnitt von 133 kWh/m² (Umweltbundesamt, 2019). Der spezifische Wärmebedarf in Haushalten hängt von Baujahr, Typologie und Gebäudezustand ab. Auch das Sanierungsniveau, welches nach Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen erreicht werden kann, hängt von diesen Faktoren ab. Darüber hinaus sind die Eigentümer- und Bewohnerstrukturen entscheidend, welche Sanierungspotenziale gehoben werden können.
- Viele Betriebe haben bereits rein aus ökonomischen Gründen Effizienzmaßnahmen umgesetzt. Auch weiterhin werden Effizienzprojekte realisiert. Ein Hemmnis sind meist die knappen Personalressourcen kleiner und mittlerer Betriebe. Durch Schaffung von zusätzlichen Anreizen und aufsuchenden Beratungsangeboten, kann davon ausgegangen werden, dass auch weiterhin jährliche Einspareffekte von 1,5 % - 2,0 % realisiert werden können.
- Die kommunale Verwaltung geht weiterhin normativ voran und übernimmt bei der Energieeinsparung eine Vorbildfunktion. Insbesondere in den öffentlichen Gebäuden wie Schulen und Kitas kann durch Wärmedämmung Energie eingespart werden. Die jährlichen Einspareffekte liegen daher bei etwa 1,0 % - 1,5 %.

Das Wärmeeinsparpotenzial, differenziert nach den Bereichen Wirtschaft, Haushalte und öffentliche Verwaltung, ist in Abbildung 27 dargestellt. Der Gesamt-Wärmebedarf im Jahr 2018 lag bei 90.000 MWh/a, wovon die Haushalte mit 88 % den wesentlichen Teil ausmachen. Gut 9 % entfallen auf die Verbräuche in der Wirtschaft und 4 % auf die kommunalen Verbräuche. Unter Berücksichtigung einer moderaten Bevölkerungszunahme (unter +3 % bis 2035), kann bei ambitionierter Klimaschutzpolitik und den o.g. lokalen wie gesamtgesellschaftlichen Prämissen und Annahmen der Wärmebedarf in den Haushalten und der öffentlichen Verwaltung Nußlochs bis 2035 um etwa 23 % gegenüber 2018 gesenkt werden. Ausgehend von einer annähernd gleichbleibenden Wirtschaftsstruktur kann die Wirtschaft bei gezielter Motivation und Aktivierung ihren Raum- und Prozesswärmebedarf sowie den Bedarf an Wärme für die Warmwasserbereitstellung bis 2035 um 25 % gegenüber 2018 reduzieren. Förderprogramme und der Wille, Energiekosten zu sparen, können hierbei Anreize stiften. Treiber und Ermöglicher sind aber auch effizientere Anlagen, Geräte und Techniken sowie Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch auf lokaler Ebene.

Insgesamt kann der Wärmebedarf damit bis 2035 um knapp 21.000 MWh/a reduziert werden. Dementsprechend muss weniger Wärmeenergie importiert werden. Diese Reduktion verstärkt sich noch durch lokale Energieproduktion (Kapitel 2.2).

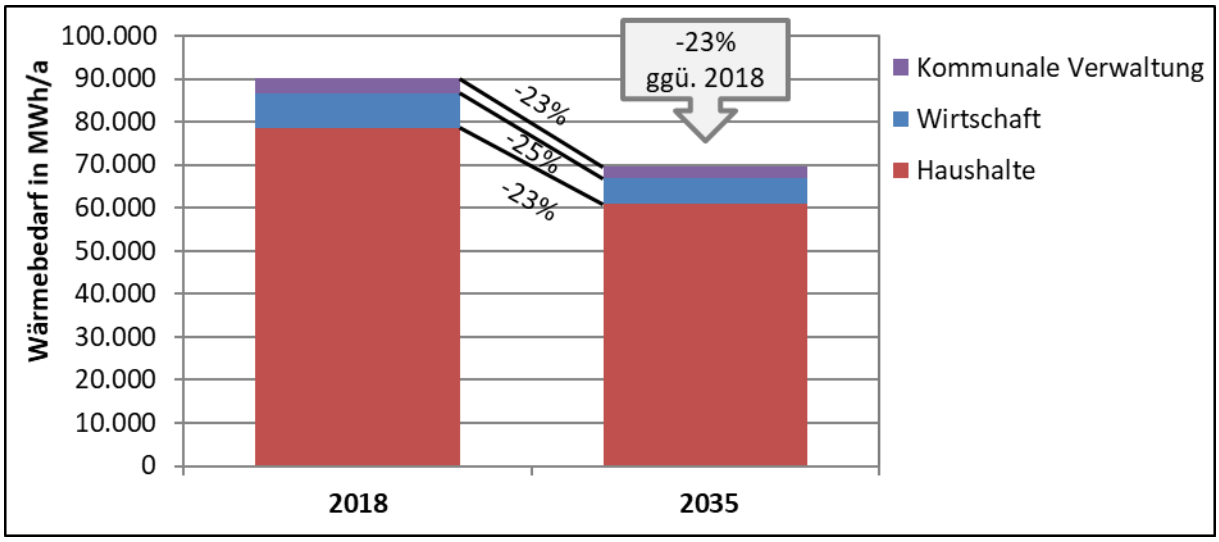

Abbildung 27: Wärmereduktionspotenzial bis 2035 in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)

Zur Erschließung der angenommenen Einsparquoten im Wärmebereich sind vielfältige Maßnahmen wie Prozesswärmeoptimierung, Wärmerückgewinnung, Wärme-/Kältespeicher aber auch Gebäudesanierung erforderlich. Verbrauchsreduktionen können im Bereich Wirtschaft durch Effizienzsteigerung und Einsparung insbesondere von Prozess- und Raumwärme und im Bereich Haushalte hauptsächlich durch energetische Sanierung der Gebäude erzielt werden. Das würde nicht nur die Energiekosten erheblich senken, sondern auch die regionale Wertschöpfung speziell im Handwerk steigern. Die bestehenden Anreize, z. B. durch Förderprogramme der KfW Bankengruppe und des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) oder die Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV), reichen allerdings nicht aus, um die Rate der energetischen Sanierung von Gebäuden deutlich zu erhöhen. Gleiches gilt für Energieeffizienzpotenziale in Unternehmen. Hier gilt es, neben bestehenden Beratungsangeboten und einer quartiersbezogenen kontinuierlichen Ansprache, weitergehende Aktivierungs- und Unterstützungsmaßnahmen durchzuführen und auch wichtige Akteure zu vernetzen und zu koordinieren (z. B. Handwerker-Netzwerk). Die Herausforderung besteht darin, dort wo Effizienzpotenziale noch nicht marktgetrieben gehoben werden, proaktiv Win-win-Situationen für verschiedenste Akteure entlang der Wertschöpfungskette zu erzeugen.

2.1.2 Strom

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Grundsätzlich gelten auch im Bereich Strom die bereits in Kapitel 2.1.1 genannten marktwirtschaftlichen, rechtlichen, förder- und gesellschaftlich-politischen Rahmenbedingungen.
- Es ist festzuhalten, dass Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Bereich Strom generell leichter umzusetzen sind als im Bereich Wärme oder im Bereich Verkehr. Grund hierfür sind physikalische, technologische und betriebswirtschaftliche Aspekte.
- Eine im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums erstellte Studie zur durchschnittlichen Stromeinsparung in Deutschland geht von einer jährlichen Reduktion des Stromverbrauchs in

Haushalten von knapp 1 % aus (Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, 2014).

- Erfahrungen aus betrieblicher Energieberatung und Umsetzungsbegleitung von Maßnahmen (z. B. Ökoprofit, BAFA-Beratungen) zeigen Einsparpotenziale zwischen 10 % und 20 % bis 2030. Betriebswirtschaftliche Anreize zur Stromreduktion sind hoch. Gerade in kleinen und mittleren Betrieben fehlt es jedoch oftmals an personellen Kapazitäten und Wissen.
- Rebound-Effekte und eine zunehmende Zahl an Elektrogeräten relativieren gewonnene Minderungseffekte.
- Durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen steigt der Bedarf an elektrischer Energie. Diese bilanziellen Verlagerungseffekte werden in den Szenarien (Kapitel 3) einsortiert.

Annahmen für Nußloch

- Unter Berücksichtigung weiterer zunehmender Rebound-Effekten durch die steigende Anzahl elektronischer Geräte, wird davon ausgegangen, dass in dem durchschnittlichen Haushalt der Stromverbrauch um etwa 10 % reduziert werden kann. Die steigenden Bevölkerungszahlen in Nußloch relativieren die absoluten Einsparpotenziale jedoch wieder.
- In der Wirtschaft können durch maßgeschneiderte Unterstützungsangebote (bspw. Gruppenberatung wie EnergieProFit oder Energiekarawane) und die Vernetzung von Akteuren zur Schaffung von Komplettangeboten oder Nutzung von Synergieeffekten etwa 20 % des Stromverbrauchs bis 2035 eingespart werden. Dabei wird von einer konstanten Wirtschaftsentwicklung ausgegangen.
- Die Kommunen können durch Einführung des Energiemanagements und Erstellung umfassender Umrüstfahrpläne für Außenbeleuchtung (Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen etc.) ihren Stromverbrauch um 10 % reduzieren. Die absoluten Einspareffekte werden durch wachsende Einwohnerzahlen und damit einhergehende zusätzliche Versorgungsleistungen (Kitas, Schulplätze, Außenbeleuchtung etc.) und zunehmender Digitalisierung relativiert.

Der Stromverbrauch lag im Jahr 2018 bei knapp 31.000 MWh/a und ergab sich mit etwa 63 % zu einem großen Teil aus dem Verbrauch in den Haushalten. Die Wirtschaft trug mit gut 32 % zum Stromverbrauch bei. Der Pro-Kopf-Stromverbrauch ist in Nußloch vergleichsweise hoch. Die kommunalen Gebäude trugen mit unter 5 % zum Stromverbrauch bei.

Das Stromeinsparpotenzial wurde differenziert nach den Bereichen Wirtschaft, Haushalte und kommunale Gebäude abgeschätzt (Abbildung 28). Durch Rebound-Effekte und die demographische Entwicklung ist trotz Effizienzsteigerungen bei Anlagen und Geräten nur mit einer leichten Reduktion des Strombedarfs zu rechnen. Bei verstärkter lokaler Klimapolitik kann der gesamte Stromverbrauch bis zum Jahr 2035 um rund 15 % bzw. um 4.700 MWh/a gegenüber 2018 reduziert werden (Abbildung 28).

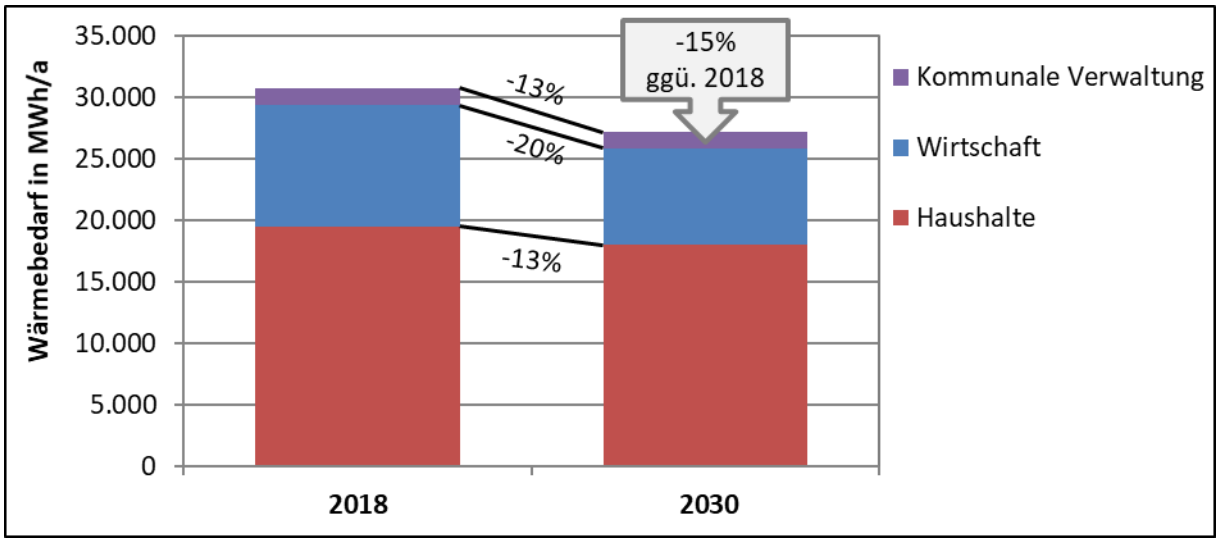

Abbildung 28: Stromreduktionspotenzial bis 2035 in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)

Unberücksichtigt bleiben bislang Verlagerungseffekte, die sich aus der zunehmenden sektoralen Kopplung ergeben. Mit der Elektrifizierung der Mobilität und der Wärmeversorgung (insb. Wärmepumpen) steigt zwar einerseits der Strombedarf, auf der anderen Seite sinkt der Bedarf an Treib- und Brennstoffen in deutlich höherem Umfang[6]. Diese Verlagerungseffekte kommen in den Energieszenarien (Kapitel 3) zum Tragen.

*Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Stromverbrauch zu reduzieren. Angefangen bei kleinen Maßnahmen jedes/jeder einzelnen Bürger*in, beispielsweise durch Vermeidung des Stand-By-Verbrauchs, Abschalten elektrischer Geräte bei Nichtbenutzung oder Einsatz effizienter Leuchtmittel und energiesparender Haushaltsgeräte. Der steigenden Anzahl von Geräten sowie der Erhöhung des Lebensstandards steht der zunehmende Anteil energieeffizienter Geräte gegenüber.*

Die Kommune hat auch hier eine besondere Vorbildfunktion. Ein Aufgabenfeld in der kommunalen Verwaltung ist beispielsweise die Investition in eine effizientere Straßenbeleuchtung (LED-Technik), was in Nußloch bereits seit 2013 sukzessive vorangetrieben wird (Gemeinde Nußloch, 2019). *Die Erstellung und konsequente Fortschreibung eines strategischen Umrüstfahrplans könnte den Prozess beschleunigen und würde Prioritäten aufzeigen. In den kommunalen Einrichtungen, aber auch in allen anderen Bürobetrieben, kann außerdem darauf geachtet werden, dass bei Abwesenheit in den Büros alle elektrischen Geräte abgestellt sind, Stand-By-Geräte vermieden werden (z. B. durch Verwendung von schaltbaren Mehrfachsteckdosen oder Master-Slave-Steckdosen), energieeffiziente Bürogeräte und Leuchtmittel zum Einsatz kommen und die Klimatisierung sinnvoll betrieben wird. Neben dem Einsatz geeigneter Technik (Kippschalter an den Bürotischen, Bewegungsmelder) besteht die größte und kontinuierliche Herausforderung darin, das Nutzerverhalten zu ändern. Durch die Einbindung der Nutzer in einen systematischen Verbesserungsprozess, wie es die das Energiemanagementsystem nach ISO 50000 vorsieht, gelingt dies erfahrungsgemäß besser als durch bloßes Auslegen von Informationsflyern. Eine ef-*

[6] Es ist bemerkenswert, dass die vierfach besseren Wirkungsgrade (z.B. bei Wärmepumpen und Elektromotoren) dazu führen, dass weitaus weniger Primärenergie-Einheiten auf der Stromseite benötigt werden, als in den Sektoren Wärme und Verkehr als Brennstoff oder Treibstoff eingesetzt werden müssten.

fiziente Technikinfrastruktur (Serversysteme, Serverräume) in Verwaltung und Betrieben führen zu weiteren messbaren Einspareffekten. Grundsätzlich liegt bei allen Betrieben in der Haustechnik (Heizung, Lüftung, Kühlung, Heizungspumpen) allein durch regelungstechnische Optimierungen oft noch unterschätztes Einsparpotenzial.

2.1.3 Treibstoffe

Prämissen und Vorüberlegungen zu Energieeffizienz und Einsparung

- Grundsätzlich gelten auch bei der Verkehrsentwicklung die bereits in Kapitel 2.1.1 genannten marktwirtschaftlichen, rechtlichen, förder- und gesellschaftlichen wie politischen Rahmenbedingungen.
- Die Verkehrsmittelwahl ist stark abhängig von den lokalen Verhältnissen und unterscheidet sich zwischen urbanen und ländlich geprägten Regionen aber auch von den finanziellen Verhältnissen der Verkehrsteilnehmer. Die finanzielle Situation der Haushalte beeinflusst darüber hinaus tägliche Wegelängen.
- Der größte Hebel liegt im Personenverkehr, genauer im Motorisierten Individualverkehr (MIV), der Güterverkehr lässt sich hingegen wenig lokal beeinflussen. Grundsätzlich gilt: Mobilität muss erhalten bleiben – in manchen Bereichen sogar erhöht werden – und möglichst (klima-)verträglich abgewickelt werden.
- Ansatzpunkte für weniger mobilitätsbedingte THG-Emissionen sind: MIV vermeiden (bspw. durch kurze Wege, Nutzungsdurchmischung), Verlagern auf den Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖPNV) und durch klimaverträgliches Abwickeln (bspw. durch Elektro- und Gasfahrzeuge).
- Es ist davon auszugehen, dass sich die Klimaverträglichkeit des Verkehrssektors leicht verbessern kann, wenn …
  - … zukünftig alternative Antriebstechnologien wie Gas, Elektro und Brennstoffzelle dominieren.
  - … sich die Zunahme der Motoren-Effizienz bei den herkömmlichen Verbrennungsmotoren weiterhin fortsetzt.
  - … biogene Treibstoffe vermehrt fossilen Treibstoffen beigemischt oder in reiner Form verwendet werden (teilweise staatlich gefördert).
- Bei allen Zukunftstechnologien und neuen Energieträgern ist stets die gesamte Ökobilanz zu berücksichtigen. Beispielsweise …
  - … ist ein Elektroauto in der Herstellung nicht unbedingt besser als ein konventionelles Auto, jedoch ist die Ökobilanz über den gesamten Lebenszyklus wesentlich besser
  - … ist Wasserstoff nur dann klimafreundlich, wenn er aus eigenem Überschussstrom erzeugt wird, aber nicht unbedingt, wenn er importiert wird
  - … selbiges gilt für Transportwege biogener Treibstoffe, die darüber hinaus nicht zu Lasten der Nahrungsmittelproduktion erzeugt werden sollten.

- Das Klimapaket der Bundesregierung sieht bis 2030 eine Reduktion der Emissionen im Verkehrsbereich von 43 % ggü. 2018 vor (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, 2019).
- Das Umweltbundesamt geht bis 2030 von einer Reduktion des Energieverbrauchs von 9 % - 25 % und einer Verringerung der Emissionen im Straßenverkehr um 9 % - 31 % aus (ifeu, 2016).
- In den letzten Jahren ist der Bestand an Elektro-PKW deutschlandweit jährlich um ca. 30 % - 100 % gestiegen (Kraftfahrt-Bundesamt, 2019).

Annahmen für Nußloch

- Die Entwicklung im Verkehrssektor ist maßgeblich vom Gestaltungswillen auf Bundesebene abhängig. Hier wurden mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz konkrete Ziele bis 2030 vorgelegt. Diese wurden für Nußloch heruntergebrochen.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass bis 2035 die Elektromobilität um etwa ein Drittel zunimmt und damit rund 2/3 des Primärenergiebedarfs reduziert werden kann.
- Auf die Attraktivierung und Ausweitung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ist auf regionaler Ebene hinzuwirken (bspw. durch einen S-Bahnanschluss)
- Die Kommune hat Einfluss auf den Energieverbrauch des PKW-Verkehrs innerorts. Durch erhöhte lokale Anstrengungen können Wege auf ÖPNV, sowie Fuß und Rad verlagert werden. Innerörtliche Wege können bis zu 3 km auf den Umweltverbund (Fuß-, Radverkehr und Öffentlicher Personennahverkehr) verlagert werden.

Der Bereich „Mobilitätswende“ stellt den kommunalen Klimaschutz vor große Herausforderungen, weil erhebliche Anteile der gesamten THG-Emissionen durch diesen Sektor verursacht werden. Die lokalen Handlungsmöglichkeiten sind zwar in technologischer Hinsicht beschränkt, jedoch bestehen kommunale Handlungsspielräume. Es sind deshalb erhebliche Anstrengungen notwendig, um die ambitionierten Klimaschutzziele von Nußloch auch im Verkehr konsequent umzusetzen. Diese müssen sich auf die Technologieentwicklung und Klimaeffizienz ebenso beziehen wie auf das Mobilitätsverhalten und „verkehrssparsame“ Strukturen. Grundsätzlich gilt dabei das Ziel, die Mobilität als Grundlage für die wirtschaftliche Entwicklung, den Austausch und die soziale Teilhabe zu erhalten, die Verkehrsnachfrage jedoch so zu gestalten, dass möglichst geringe negative Umwelteffekte – hier insbesondere THG-Emissionen – entstehen.

Handlungsschwerpunkte für eine nachhaltige, klimaschonende Mobilitätsentwicklung lassen sich in folgende drei Handlungsfelder systematisieren:

1) *Motorisierten Individualverkehr vermeiden (Wegelängen reduzieren, Besetzungsgrade erhöhen),*
2) *Motorisierten Individualverkehr verlagern (auf andere Verkehrsmittel) oder*
3) *MIV verträglicher abwickeln, d. h. emissionsärmer (durch bessere Antriebe/spritsparende Fahrweise).*

Die Strategien zur Realisierung können dabei als „Push"- und „Pull"-Maßnahmen gestaltet werden. Pull-Maßnahmen versuchen das gewünschte Verhalten durch positive Anreize zu fördern. Push-Maßnahmen versuchen dem unerwünschten Verhalten durch negative Reize entgegenzuwirken. Im Rahmen eines verkehrsträgerübergreifenden Mobilitätskonzeptes können erfolgversprechende Maßnahmen, strategische Hebel und Push- und Pull-Strategien für Nußloch erarbeitet werden.

2.2 Potenziale zum Einsatz erneuerbarer Energien

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist eine zentrale Säule der Energiewende. Seit dem Jahr 2000 konnte der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland versechsfacht werden (Abbildung 29). Im Rahmen des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung (2019) wurde beschlossen, dass der Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis 2030 von heute 37,8 % auf 65 % ansteigen soll. In allen Sektoren – Strom, Wärme und Verkehr – konnte der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 6,2 % auf 16,5 % gesteigert werden. Bis 2030 sollte sich der EE-Anteil annähernd verdoppeln (Abbildung 30). Gerade im Wärme- und Verkehrssektor sind erhebliche Anstrengungen nötig, da hier die Entwicklungen seit Jahren stagnieren, wie die folgende Grafik zeigt.

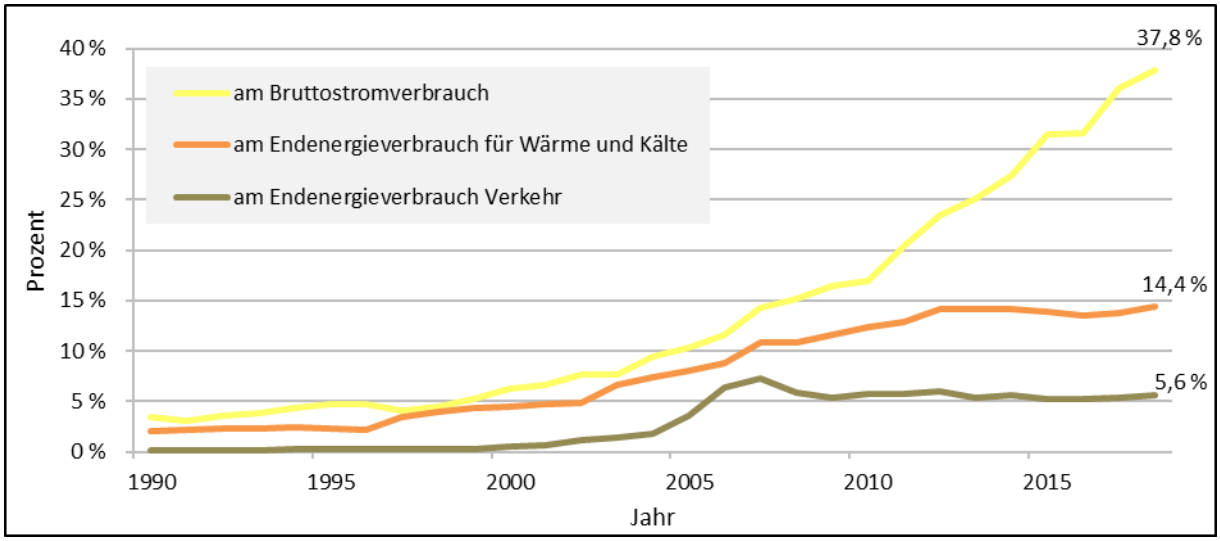

Abbildung 29: Anteil erneuerbarer Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich (B.A.U.M. Consult nach Daten des BMWi, 2019)

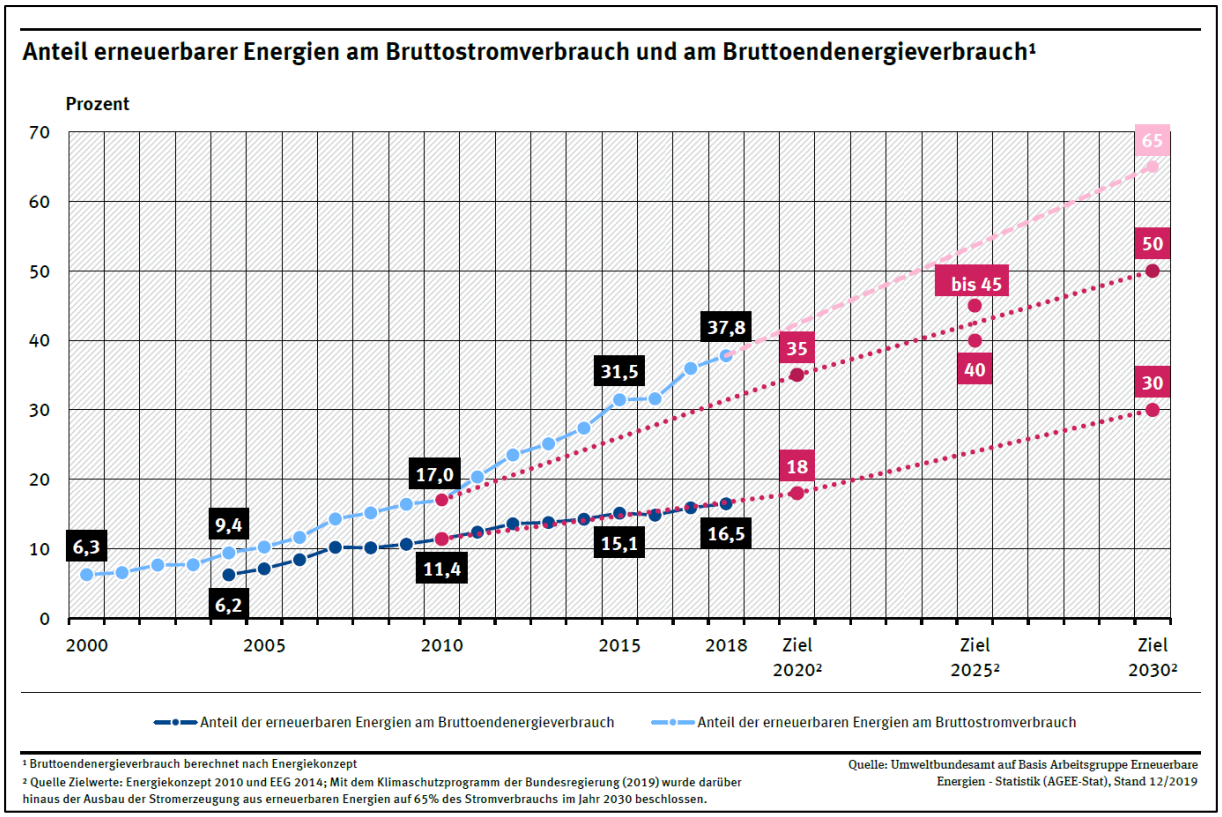

Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch und Bruttoendenergieverbrauch (Umweltbundesamt, 2019)

Durch die vorangegangene Entwicklung gerade im Strom-Sektor steigt die Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energie-Anlagen zunehmend. Abbildung 31 gibt einen Überblick über die Stromgestehungskosten der verschiedenen klimafreundlichen und fossilen Energieträger.

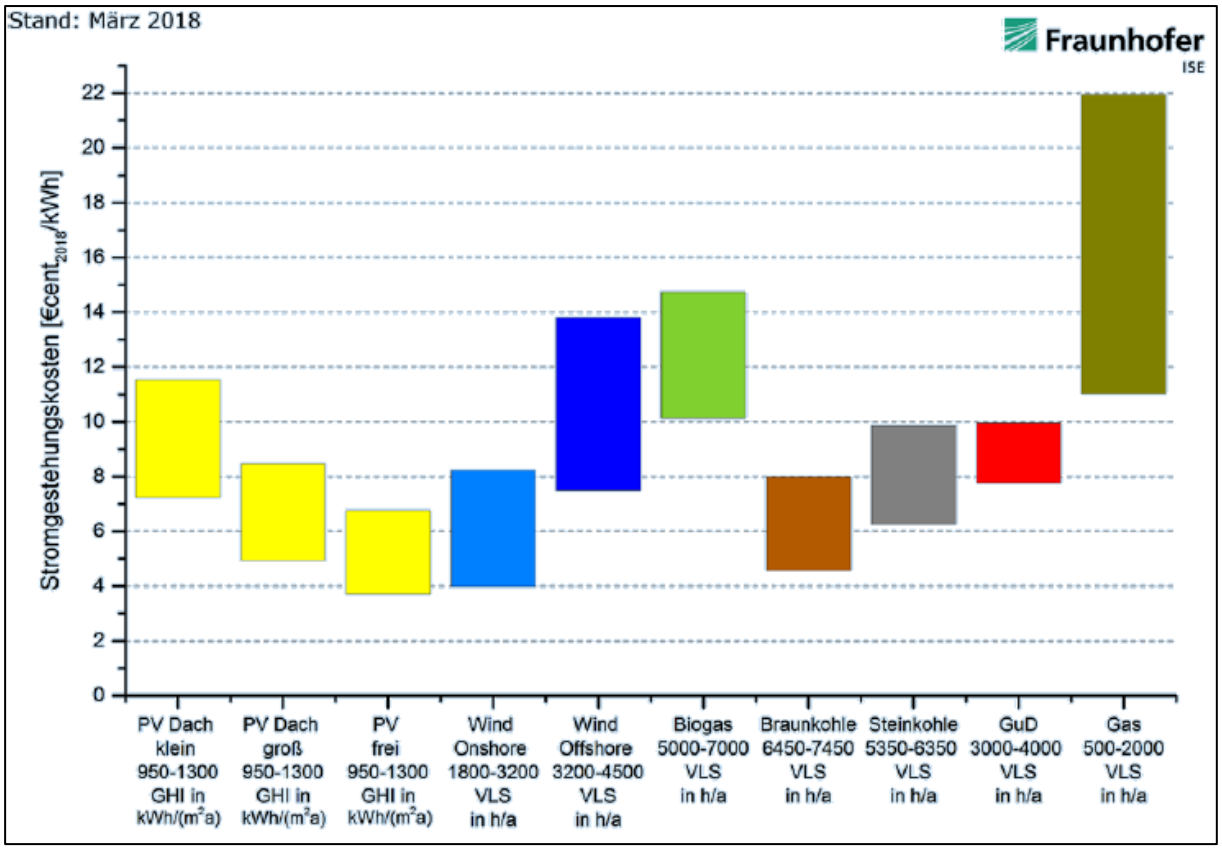

Abbildung 31: Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2018. Bei PV ist die angenommene solare Einstrahlung (GHI) in kWh/(m²a) angegeben, bei den anderen Technologien die Volllaststunden (VLS)in h/a (Fraunhofer ISE, 2018)

Durch den Einsatz Erneuerbarer Energien in Nußloch können durch die Substitution fossiler Energieträger Emissionen vermieden werden. Im Stromsektor wird der Bundesstrommix als Vergleichswert herangezogen. Da auch EE-Anlagen durch Herstellung und Transport Emissionen verursachen, können ihre spezifischen Emissionsfaktoren mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix (2018: ca. 554 g CO_2-Äq./kWh) gegengerechnet werden. Wie in Abbildung 32 zu sehen, werden durch die Nutzung von Photovoltaik bereits heute jährlich Emissionen von etwa 4.800 t/a CO_2-Äq. vermieden. Werden alle Potenziale zur PV-Stromerzeugung genutzt, kann die Vermeidung im Stromsektor auf 9.400 t/a CO_2-Äq. pro Jahr erhöht und damit fast verdoppelt werden. Im Wärmesektor werden schon heute jährlich knapp 400 t/a CO_2-Äq durch EE-Quellen gemindert. Kann der Anlagenpark wie in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt bis 2035 weiter ausgebaut werden, sind weitere jährliche Minderungspotenziale von knapp 1.200 t CO_2-Äq möglich.

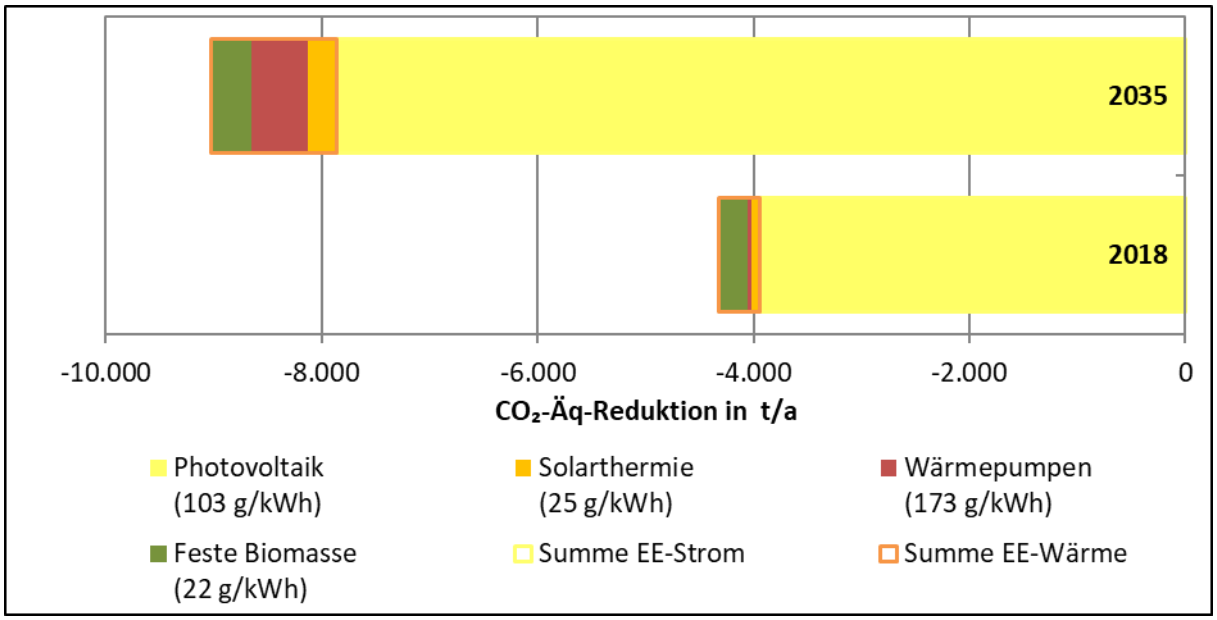

Abbildung 32: Emissionsreduktionspotenzial durch die lokale Erneuerbare Stromproduktion 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2019)

Im Folgenden werden die Potenziale erneuerbarer Energien für Nußloch einzeln erläutert.

2.2.1 Sonne

Bei der Nutzung von Sonnenenergie wird in Solarthermie, der Umwandlung der solaren Strahlungsenergie (Energie von Licht) in Wärme mittels Kollektoren, und in Photovoltaik (PV), der Umwandlung in elektrische Energie, unterschieden.

Bei einer solarthermischen Anlage wandeln hochselektiv beschichtete Flachkollektoren oder Röhrenkollektoren die von den Sonnenstrahlen auftreffende Energie in Wärme um, welche über ein Wärmeträgermedium (z. B. Wasser mit Glykol) in einen Wärmespeicher im Gebäude transportiert wird. Sie kann dort zur Warmwasserbereitung und zur Unterstützung der zentralen Heizung genutzt werden.

Mittels Photovoltaikanlagen wird die Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie umgewandelt, die ins Stromversorgungsnetz eingespeist, gespeichert oder direkt verwendet werden kann. PV-Strom aus Freiflächen-Anlagen wird fast komplett in das Netz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. PV-Strom von Dach- und Fassadenanlagen wird auf Grund der sinkenden Einspeisevergütungen zunehmend häufig direkt verbraucht (Eigenstromverbrauch) und nur noch Überschüsse ins Netz eingespeist und damit vergütet.

Die Technologien Photovoltaik und Solarthermie stehen hinsichtlich ihres Flächenbedarfs in Konkurrenz zueinander.

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Sonnenenergie

- Konkurrenzfähigkeit von Photovoltaik („grid parity“) ist für Haushalte längst gegeben: Die Stromgestehungskosten lagen im Jahr 2018 für kleine PV-Dachanlagen zwischen 7,5 und 11,5 €Cent/kWh und für große PV-Dachanlagen sogar noch deutlich darunter (5,5 – 8,5 €Cent/kWh) und ordnen sich damit auf Höhe der Stromgestehungskosten von Windstrom und Kohleverstromung ein.
- Dünnschichtmodule können mittlerweile auch an Fassaden angebracht werden und sind zunehmend wirtschaftlich attraktiv.
- Batteriespeicher sind marktreif und werden zunehmend günstiger. Sie unterstützen dabei, den Eigenstromverbrauch zu erhöhen, um so Stromkosten zu sparen.
- Durch regulatorische Hürden beim Direktstromverbrauch (Mieterstrom, Nachbarschaftsstrom) und des noch geltenden 52-GW-Deckels bestehen derzeit erhebliche Planungsunsicherheiten.
- Trotz positiver Marktentwicklung geht die Investitionsbereitschaft erheblich zurück.
- Seit 2017 fallen unter die Ausschreibungspflicht nicht nur mehr Freiflächenanlagen ab 750 kW, sondern auch (große) Dachflächenanlagen und Anlagen auf sonstigen baulichen Anlagen (z. B. Deponien).
- Für die Bereitstellung von Warmwasser mit einer Solarkollektoranlage reichen in der Regel 1,5 m² Dachfläche pro Bewohner für Flachkollektoren aus. Soll darüber hinaus die Anlage noch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden, wären bis zu 2,5 m² pro Bewohner und ein kleiner Wärmespeicher im Keller sinnvoll.
- Röhrenkollektoren sind teurer als Flachkollektoren, können in einigen Fällen jedoch sinnvolle Alternativen darstellen. Aufgrund eines höheren erreichbaren Temperaturniveaus sowie eines höheren Wirkungsgrads ermöglichen sie die Bereitstellung von Prozesswärme und die Reduktion der benötigten Kollektorfläche.
- Der Wirkungsgrad von Solarkollektoren (Wärme) ist im Vergleich zu Photovoltaikanlagen um das Dreifache höher.

Annahmen für Nußloch

→ Für Nußloch wird von einem durchschnittlichen Einstrahlungswert von > 1.100 $kWh_G/(m^2 \cdot a)$ ausgegangen.
→ Bis 2035 sind etwa 20 % der Dachflächen für PV oder Solarthermie sinnvoll nutzbar.
→ Dem Ausbau der Photovoltaik wird trotz des niedrigeren Wirkungsgrades Vorrang gegeben. Gründe hierfür sind die höhere Wirtschaftlichkeit der Anlage, der Flächenbedarf zur Erhöhung des Erneuerbaren Energien Anteils an der Gesamtstromerzeugung und die höhere Bereitschaft zur Installation einer statt zweier Anlagen.
→ Aktuell stehen innerhalb der Gemarkungsfläche keine größeren Konversionsflächen für PV-Freiflächen-Anlagen zur Verfügung. Der landwirtschaftlichen Nutzung der hochwertigen Böden ist

Vorrang zu gewähren. Perspektivisch könnte mit Agro-Photovoltaik-Anlagen auch eine Doppelnutzung möglich sein, die Technologie befindet sich aber noch nicht in Marktreife. Langfristig ist die Errichtung einer weiteren PV-Freiflächenanlage auf dem bis dahin stillgelegten Steinbruch denkbar, die Potenziale sind Stand heute bis 2035 nicht quantifizierbar.

Tabelle 15: Prämissen und Annahmen zur Nutzung von Sonnenenergie in Nußloch

2.2.1.1 Photovoltaik

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Das bereits genutzte Potenzial der Photovoltaik in Nußloch wurde über die Einspeisedaten im Jahr 2018 nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)[7] bei den Netzen BW abgefragt und mit Daten des Übertragungsnetzbetreibers abgeglichen. Im Jahr 2018 waren 279 Anlagen auf Dachflächen installiert. Dies betrifft etwa 10 % der heutigen Wohngebäude. Es gibt zwei PV-Freiflächenanlagen an der B 3.

Ungenutztes Potenzial: Bei der Berechnung wurden die Potenziale für PV-Dachanlagen und PV-Freiflächenanlagen separat untersucht. Das PV-Potenzial auf Dachflächen ergibt sich aus der nutzbaren Dachfläche, der Globalstrahlung in der Region und dem Nutzungsgrad von PV-Anlagen. Die Eignung einzelner Dächer ist in Abhängigkeit ihrer Größen, Neigungswinkel, Verschattung und der sich daraus ergebenden Wirtschaftlichkeit individuell zu prüfen.

Die vorhandenen thermischen Solarkollektoren wurden unter Annahme geringer Ausbauprognosen von dem Dachflächenpotenzial abgezogen, womit eine kalkulatorische Doppelnutzung der Dachflächen ausgeschlossen ist.

Zusätzliche Flächen für die PV-Freiflächennutzung bis 2035 gibt es innerhalb Nußlochs nicht. Auf Grund der im Freiland vorhandenen Flächenkonkurrenz, insbesondere mit der Landwirtschaft und Erholungsgebieten, wurden auch langfristig keine weiteren Flächen in Betracht gezogen. Die Nachnutzung des Steinbruchs sowie Agro-Photovoltaik-Technologie sind mittelfristig erneut zu untersuchen.

Ergebnis

2018 wurde in Nußloch elektrische Energie im Umfang von 8.700 MWh in PV-Anlagen erzeugt. Dies entspricht einem Anteil von über 28 % am Gesamtstromverbrauch im Jahr 2018. Damit liegt Nußloch weit über dem Bundesdurchschnitt von 6,6 % (Umweltbundesamt, 2018).

Das ungenutzte Potenzial aus Photovoltaik umfasst bis 2035 weitere 8.700 MWh/a. Dieses kann über Dachflächen der Wohngebäude aber auch auf den großen Dachflächen der Gewerbegebäude erschlossen werden. Genutztes und noch ungenutztes Potenzial ergeben zusammen ein erschließbares elektrisches Gesamtpotenzial von etwa 17.400 MWh/a.

Tabelle 16: Genutztes und ungenutztes Potenzial Photovoltaik in Nußloch bis 2035 und Abbildung 33 zeigen, dass die Photovoltaik-Potenziale bis 2035 in Nußloch bereits zu etwa 50 % erschlossen sind. Durch aktives Zutun vor Ort kann die PV-Stromproduktion bis zum Jahr 2035 verdoppelt werden.

[7] Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG)

2035 könnten damit über 60 % des lokalen Strombedarfs gedeckt werden. Bis 2050 sind weitere erhebliche Ausbaupotenziale denkbar (Abbildung 34).

Tabelle 16: Genutztes und ungenutztes Potenzial Photovoltaik in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

Photovoltaik	**MWh/a**
Genutztes Potenzial 2018	8.732
Ungenutztes Potenzial bis 2035	8.701
Gesamtpotenzial bis 2030	**17.433**

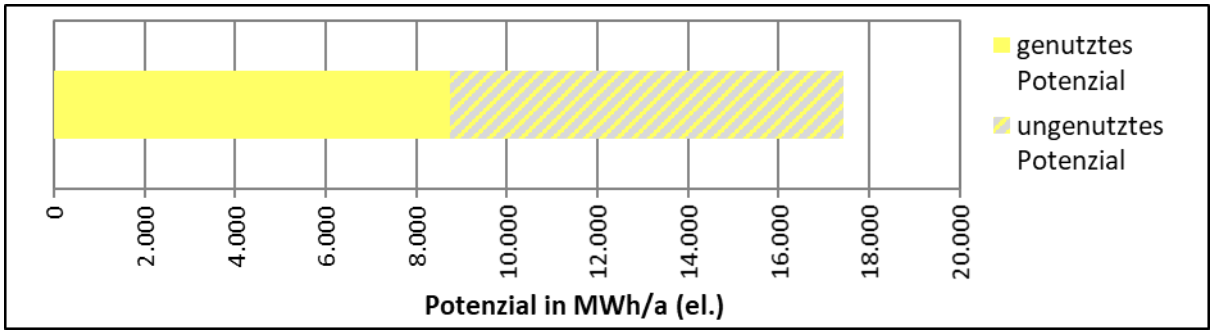

Abbildung 33: Genutztes und ungenutztes Potenzial Photovoltaik in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

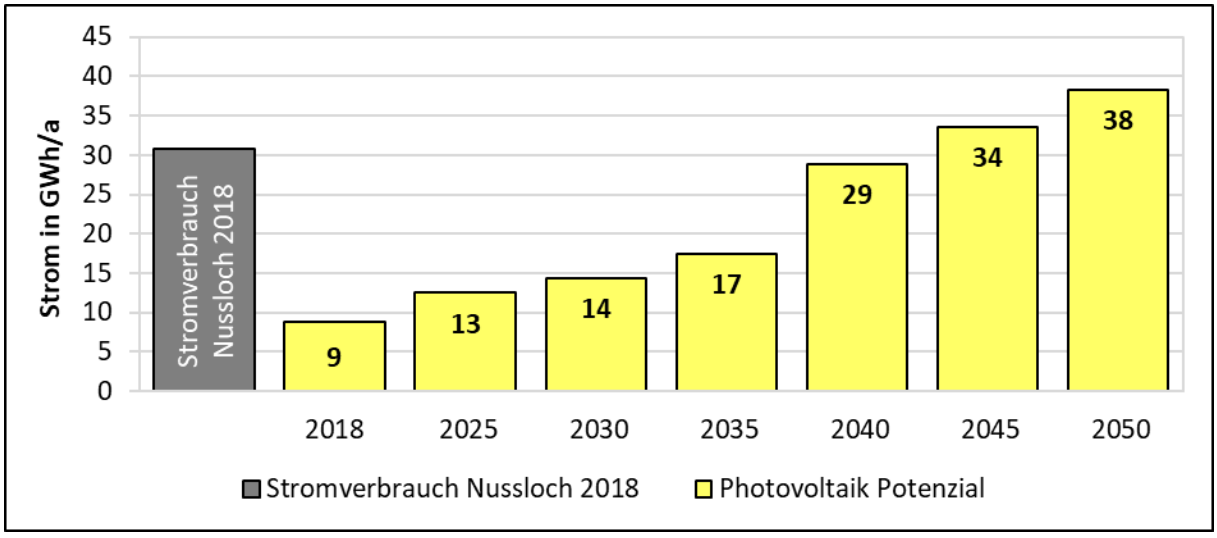

Abbildung 34: Mögliche Entwicklung der Stromerzeugung aus Photovoltaik in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020)

2.2.1.2 Solarthermie

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Für das bereits genutzte thermische Potenzial aus der Sonnenergie werden die Angaben zur installierten Kollektorfläche in Nußloch (etwa 1.100 m²) von der Info-Plattform „Solaratlas.de“ in Kombination mit der regionalen Globalstrahlung und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad für Kollektoranlagen herangezogen.

Ungenutztes Potenzial: Da dem Ausbau der Photovoltaik aus genannten Gründen Vorrang gegeben werden soll, gibt es keine relevanten Dachflächen für die Installation von Solarkollektoren. Dennoch

ist davon auszugehen, dass bspw. durch technikaffine Hausbesitzer vereinzelt weiterhin Solarkollektoren in Betrieb genommen werden. Es wird angenommen, dass die Kollektorfläche von derzeit 0,1 m² je Einwohner*in auf nicht mehr als 0,3 m² je Einwohner*in gehoben wird. Das ungenutzte Potenzial ergibt sich durch Multiplikation der zusätzlichen Kollektorflächen mit der Globalstrahlung in der Region und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad von Solarkollektoranlagen.

Das ungenutzte Potenzial ergibt sich durch Multiplikation der zusätzlichen Kollektorflächen mit der Globalstrahlung in der Region und dem durchschnittlichen Nutzungsgrad von Solarkollektoranlagen.

Ergebnis

Nußloch bezieht derzeit eine Wärmemenge von unter 400 MWh/a aus der Nutzung solarthermischer Anlagen. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 0,4 % am Gesamtwärmebedarf im Jahr 2018 bzw. 0,5 % am Wärmebedarf der Haushalte und liegt damit unter dem Bundesdurchschnitt von 0,6 % (Umweltbundesamt, 2018).

Unter der Annahme einer moderaten Trendentwicklung kann die Anlagenzahl mehr als verdoppelt werden. Das gesamte erschließbare Potenzial bis zum Jahr 2035 beläuft sich demnach auf 1.200 MWh/a, welches bislang zu einem Drittel erschlossen ist (Tabelle 17 und Abbildung 35).

Solarwärme wird somit bis 2035 1,8 % des Wärmebedarfs decken. Bis 2050 sind weitere Ausbaupotenziale, beispielsweise mit Hilfe von bis dahin wirtschaftlich einsetzbaren neuen Technologien (bspw. Solare Wärmepumpe) denkbar (Abbildung 36).

Tabelle 17: Genutztes und ungenutztes Potenzial der Solarthermie in Nußloch bis 2035 nach dem Trend- und Klima-Szenario (B.A.U.M. Consult, 2020)

Solarthermie – Dachflächenanlagen	MWh/a
Genutztes Potenzial 2018	381
Ungenutztes Potenzial bis 2035	819
Gesamtpotenzial bis 2035	**1.200**

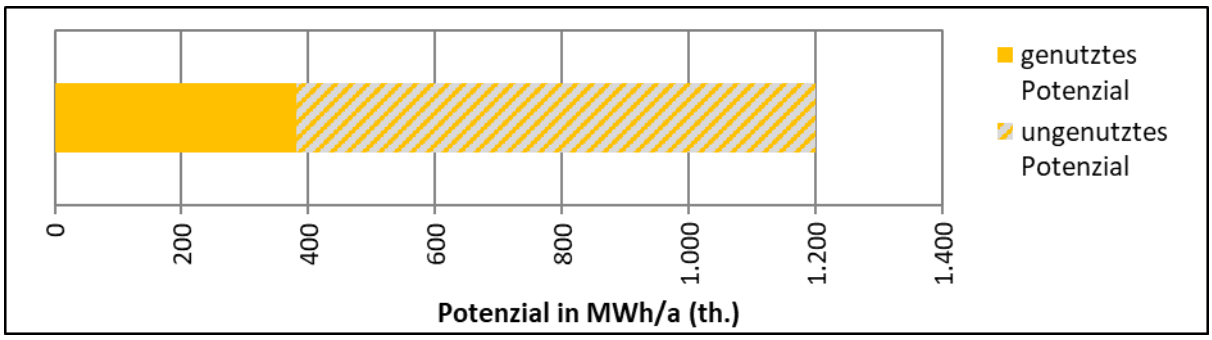

Abbildung 35: Genutztes und ungenutztes Potenzial der Solarthermie in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

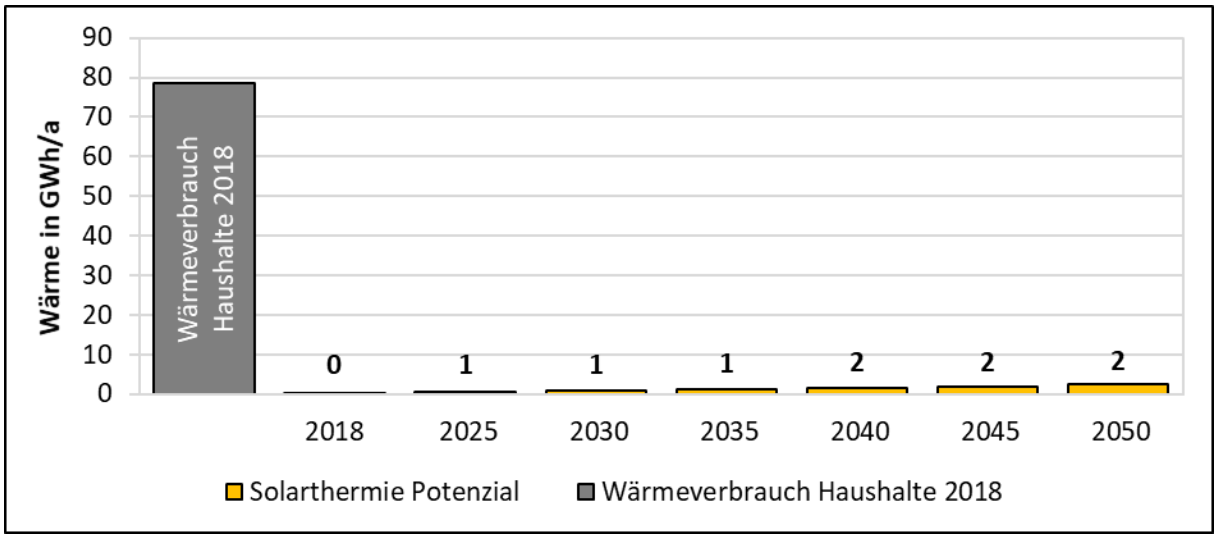

Abbildung 36: Mögliche Entwicklung der Solarwärmeproduktion in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020)

2.2.2 Biomasse

Als Biomasse wird all das bezeichnet, was durch Lebewesen – Pflanzen, Tiere und Menschen – an organischer Substanz entsteht. Biomasse ist der einzige Erneuerbare Energieträger, der alle benötigten End- bzw. Nutzenergieformen wie Wärme, Strom und Kraftstoffe speicherbar und grundlastfähig erzeugen kann.

Die Biomasse wird grundsätzlich in fünf Hauptbereiche unterschieden: Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, organische Reststoffe, Landschaftspflegeprodukte und holzartige Reststoffe.

Der Anteil an **Waldholz** zur energetischen Nutzung ist aufgrund der überwiegend stofflichen Nutzung beispielsweise als Bau- und Ausstattungsholz sowie zur Möbel- oder auch Papierproduktion sehr begrenzt. Die höherwertige, vorrangig stoffliche Nutzung von Waldholz ist auch ökologisch begründet, die Holzprodukte können sinnvollerweise nach der Nutzung energetisch verwertet werden (Zimmer, B.; Wegener, G., 2001). Die **landwirtschaftliche Biomasse** umfasst den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen (z. B. Mais, Getreide), die Schnittnutzung von Grünland sowie die Verwertung von Gülle und Mist. Zu den **Rückständen der Landschaftspflege** zählen z. B. Gras, Grünschnitt, Garten- und Parkabfälle sowie die Nutzung von Straßenbegleitgrün. Zu den **holzartigen Reststoffen** zählen z. B. Rinden und Resthölzer aus der Holzindustrie sowie Alt- bzw. Gebrauchtholz (Holzprodukte nach der Nutzung). **Organische Reststoffe** werden aus Biomüll und Gastronomieabfällen bezogen.

Tabelle 18: Prämissen und Annahmen zur Nutzung von Biomasseenergie

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Biomasseenergie
▪ Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Aspekte bei der Holznutzung: Bei der nachhaltigen Holznutzung besteht die Konkurrenz zur stofflichen Verwertung von Waldholz in der Säge-, Holzwerkstoff- sowie Faserindustrie. Stoffströme sind unter wirtschaftlichen Aspekten möglichst hin zu einer energetischen Verwertung von holzartigen Reststoffen wie Stückholz, Restholz, Straßenbegleitgrün sowie Flur- und Altholz zu lenken.

- Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte landwirtschaftlicher Flächennutzung: Die Flächenkonkurrenz von Energieerzeugung und Nahrungsmittelproduktion in der Landwirtschaft beeinflusst die Preise und damit die Marktsituation.
- Berücksichtigung kulturhistorischer Aspekte: Fruchtwechsel bei Ausdehnung der Produktion von Biomasse zur energetischen Nutzung verändert das Landschaftsbild und hat Auswirkungen auf die Kulturlandschaft (Erholungswert).
- Berücksichtigung der technischen Entwicklung: Wirkungsgrade und Effizienzsteigerung von Feuerungs- und Biogasanlagen.
- Berücksichtigung von Klimafolgen: Klimafolgen sind in den Wäldern bereits heute deutlich erkennbar. Kulturen, die gepflanzt werden, sind bereits von Schädlingen bedroht. Eine Ausbreitung eingewanderter Arten ist zu beobachten, zudem schädigen Unwetter den Wald. Eine natürliche Verjüngung kann so häufig nicht mehr stattfinden. Kalamitäten durch Klimaveränderungen sind im Pfälzer Wald bereits heute festzustellen.

Annahmen für Nußloch

Feste Biomasse

→ Nußloch besitzt etwa 376 ha Wald. Derzeit werden 6,3 Festmeter pro Hektar und Jahr eingeschlagen. Der Zuwachs beträgt etwa 7,4 FM/(ha*a).

→ Die künftigen Hiebsätze sind nicht abschätzbar, dürften jedoch nicht wesentlich höher werden – es wird eher ein Rückgang des Zuwachses erwartet.

→ Altholz und sonstiges Restholz werden von der AVR, dem kreiseigenen Abfallwirtschaftsbetrieb Kommunal GmbH verwertet.

Biogas

→ Auf den sehr fruchtbaren landwirtschaftlich genutzten Flächen in Nußloch hat der Nahrungsmittelanbau Vorrang. Die Verfügbarkeit von lokaler Bioenergie hängt von der zukünftigen Handhabung und individuellen Entscheidung der Landwirte ab.

→ Landwirtschaftliche Nebenprodukte (Gülle und Mist) fallen in kleinen Mengen an.

→ Reststoffe der Landschaftspflege (z. B. Gras-, Grünschnitt, Bio-, Garten, Parkabfälle) und organische Reststoffe (Biomüll) werden von der AVR entsorgt.

→ Um eine Biogasanlage mittlerer Größe mit lokalen Energiepflanzen zu betreiben, würden mindestens 10 % der landwirtschaftlichen Flächen in Nußloch für deren Anbau benötigt werden.

2.2.2.1 Feste Biomasse

Holz steht in verschiedenen Sortimenten zur energetischen Nutzung durch Verbrennung zur Verfügung. Unter Waldholz werden alle Sortimente zusammengefasst, die ohne weiteren Verarbeitungsschritt direkt nach der Ernte im Wald energetisch genutzt werden. Dazu gehören neben dem klassischen Brennholzsortiment „Scheitholz“ die zu Hackschnitzeln verarbeiteten Kronenhölzer und minderwertige Rohholzsortimente sowie die Holzpellets, die überwiegend aus Resthölzern der Sägeindustrie produziert werden. Durch Verbrennung in Hackschnitzel- oder Pelletheizwerken sowie in Zentralheizungen und Kaminöfen wird überwiegend thermische Energie für Heizsysteme erzeugt.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Für Nußloch wurden Potenziale von Waldholz und holzartigen Reststoffen betrachtet. Zur Berechnung des genutzten energetischen Potenzials aus Waldholz wurden derzeitige Hiebsätze von der lokalen Försterei des Rhein-Neckar-Kreises abgefragt. Die ermittelten Holzmengen wurden mit den Heizwerten nach Baumart und dem Nutzungsgrad für Heizwerke zu Energiemengen verrechnet. Derzeit wird das Holz aus einem Einschlag von etwa 6 Festmetern pro Hektar größtenteils stofflich und zu 5 % (Nadelholz) bzw. 35 % (Laubholz) direkt energetisch verwertet.

Ungenutztes Potenzial: Die zukünftigen Hiebsätze sind kaum vorhersehbar. Auf Grund der Veränderungen im Wald ist davon auszugehen, dass sie perspektivisch kaum steigen. So können zukünftig nur durch Umsortierung geringe Potenziale gehoben werden. Wobei eine stoffliche Verwertung der energetischen Verwertung grundsätzlich vorzuziehen ist, um die im Holz enthaltenen Kohlenstoffe möglichst lange zu binden, bevor sie durch Verbrennung freigesetzt werden. Zusätzliches Energieholzpotenzial birgt die thermische Verwertung von holzartigen Reststoffen. Die ermittelten Energieholzpotenziale aus anfallendem Altholz wurden mit den jeweiligen Heizwerten und Nutzungsgraden in Energiemengen umgerechnet.

Ergebnis

In Nußloch werden derzeit etwa 1.200 MWh/a thermische Energie aus Holz gewonnen. Dies entspricht gut 1 % des Wärmebedarfs im Jahr 2018. Mittel- und langfristig stehen durch Umsortierung und gänzliche Ausschöpfung Holzeinschlags weitere 450 MWh/a thermische Energie zur Verfügung (Tabelle 19 und Abbildung **37**).

Tabelle 19: Genutztes und ungenutztes Potenzial aus Waldholz und Restholz in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

Feste Biomasse - Wärme	MWh/a
Genutztes Potenzial 2018	1.194
Ungenutztes Potenzial bis 2035	448
Gesamtpotenzial bis 2035	**1.641**

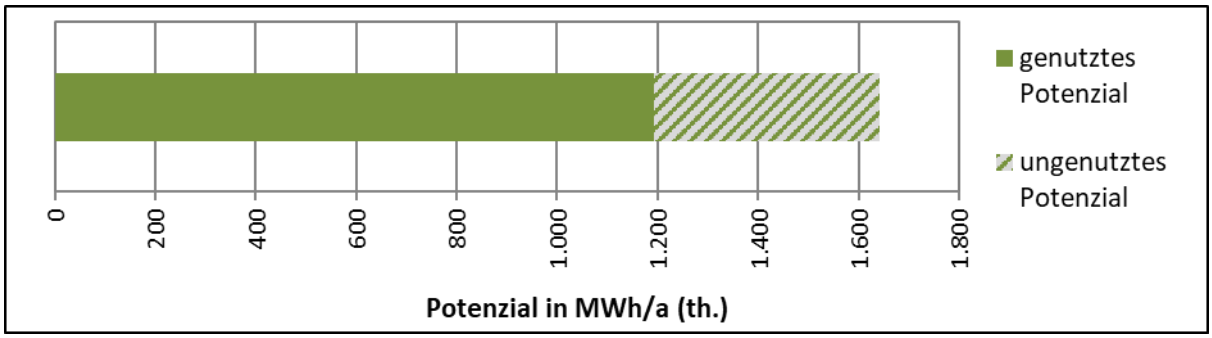

Abbildung 37: Genutztes und ungenutztes Potenzial aus Waldholz und Restholz in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

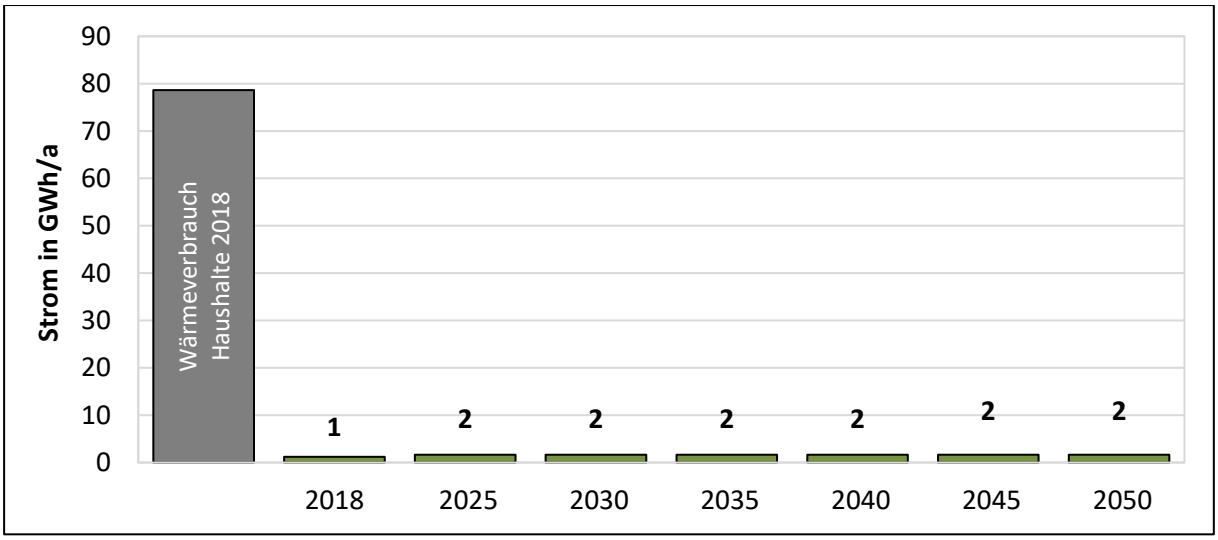

Abbildung 38: Mögliche Entwicklung der Energieerzeugung aus fester Biomasse in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)

2.2.2.2 Biogas

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: In Nußloch findet keine Vergärung biogener Stoffe zur Strom- oder Wärmegewinnung statt. Es erfolgt keine EEG-Vergütung für eingespeisten Strom aus Biogas-Anlagen.

Ungenutztes Potenzial: Auskunft über landwirtschaftliche Nutzflächen, deren Bewirtschaftungsarten (Nahrungs-, Futtermittel-, Energiepflanzenanbau) sowie über Viehwirtschaft werden über das statistische Bundesamt auf Gemeindeebene abgefragt. Landschaftspflegeprodukte können über Abfallwirtschaftsbetrieb abgefragt werden. Es konnte ein Teil der Betriebe mit landwirtschaftlichen Flächen in Nußloch telefonisch oder schriftlich zu befragt werden.

Ergebnis

Durch Vergärung von Biomasse wird in Nußloch derzeit weder Strom noch Wärme erzeugt. Eine Nutzung der hochwertigen landwirtschaftlicher Flächen zur Energiepflanzenproduktion wird nicht empfohlen. Die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem die kontinuierliche Beschaffung mit lokalem Substrat.

2.2.3 Umweltwärme

Wärmepumpen können eine weitere klimafreundliche Variante der lokalen Wärmeerzeugung darstellen. Sie nutzen die in der Umwelt gespeicherte thermische Energie zur Gebäudeheizung. Dabei wird in einem technischen Prozess das in der Luft, Erde oder Wasser enthaltene Temperaturniveau durch Verdichtung auf ein höheres und damit nutzbares Temperaturniveau gebracht. Ein Kältemittel, welches bereits bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft, nimmt die geringen Temperaturen der Außenluft, des Erdreichs oder des Grundwassers auf und verdampft dabei. In der Wärmepumpe wird der Dampf mit Hilfe elektrischer Energie komprimiert, wodurch Wärme entsteht. Diese Wärme wird an den Heizkreis im Gebäude abgegeben. Aus Sicht des Klimaschutzes sind Wärmepumpen insbesondere dann sinnvoll einzusetzen, wenn die Jahresarbeitszahl (JAZ) größer 3 ist. Die Jahresarbeitszahl gibt das Verhältnis der für den Betrieb der Wärmepumpe benötigten elektrischen Energie (Energieinput) zu der

dadurch gewonnenen thermischen Energie (Energieoutput) an. Nachfolgende Übersicht zeigt einen Überblick der heute gängigen Technologien:

Tabelle 20: Vergleich unterschiedlicher Technologien für Wärmepumpen (B.A.U.M. Consult, 2019)

	Luftwärme-pumpe	Sonden-Erdwär-mepumpe	Flächen-Erdwär-mepumpe	Wasser-Wär-mepumpe	Solare Wärmepumpe
Wärme-quelle	Außenluft um Gebäudehülle	Erdreich	Erdreich	Grundwasser	Solarstrahlung und Außenluft unterhalb des Kollektors
Technik	Kanäle in Gebäudehülle	etwa 1-2 Sonden bis 30 - 100m Tiefe	Erdwärmekolle-ktoren in 1,2 - 1,5m Tiefe	etwa 2 Grund-wasserbrunnen	Luftwärme-pumpe in Kom-bination mit So-larkollektoren
Anzustre-bende Jahresar-beitszahl	≥ 3,3	≥ 3,8	≥ 3,8	≥ 3,8	≥ 4
Nachteile	schlechte Wir-kungsgrade bei Minustem-peraturen	Genehmigungs-pflichtig in Was-serschutzgebie-ten, teuer	hoher Flächenbedarf	Genehmigungs-pflichtig in Was-serschutzgebie-ten	noch relativ neue Technolo-gie

Die Effizienz von Wärmepumpen wird häufig angezweifelt, jedoch zeigen zahlreiche Studien, dass höhere Jahresarbeitszahlen erreicht werden können. Erfolgsentscheidend sind hier eine qualifizierte Beratung, Planung und Ausführung sowie ein kontinuierliches Monitoring der Anlagenkennzahlen. Zukünftig wird die Kombination von Technologien (Wärmepumpe + Solarthermie / Photovoltaik + Speicher etc.) zur Wärme- aber auch zur Kälteerzeugung zunehmen. Damit steigen die Anlageneffizienz, Erfahrungswerte und Erfolgsbeispiele und Installations- und Betriebskosten sinken.

Prämissen und Vorüberlegungen zur Nutzung von Umweltwärme

- Die Bundesregierung bietet eine Vielzahl von Investitionsanreizen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien. Bei der Umweltwärme stellen das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“, das „Marktanreizprogramm“ und die „Forschungsförderung“ die wesentlichen Elemente zur Förderung dar.
- Es gilt zu beachten, dass für eine Bohrung eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist und ab einer Tiefe von 100 m die Belange des Bergrechts zu berücksichtigen sind
- Wärmepumpen eigenen sich nur bei Gebäuden mit niedrigem Gesamtenergiebedarf, also Neubau oder sehr gut sanierter Bestandsbau (< 80 kWh/m²)
- Der Einsatz von Wärmepumpen ist insbesondere bei einer Jahresarbeitszahl größer 3 sinnvoll.
- Oftmals sind Wärmepumpen gut mit anderen Technologien (Photovoltaik, Solarthermie, Eisspeicher, Kühlung im Sommer etc.) kombinierbar, wodurch sich die Klimabilanz verbessert.

- Erfahrungen zeigen, dass ganzheitliche Energieberatungen mit maßgeschneiderter Dimensionierung (in Abhängigkeit des Gebäudezustandes und des Nutzerverhaltens) den Weg zum Einbau effizienter Wärmepumpen mit hohen Jahresarbeitszahlen ebnen.
- Zukünftig wird auch Strom zur Wärmebereitstellung aus Gründen der Systemintegration (Umwandlung Überschussstrom) und mangelnden Alternativen an lokalen Erneuerbaren Wärmeenergieträgern zunehmend in Betracht gezogen.

Annahmen für Nußloch

- → Wasserrechtliche Restriktionen bestehen für Wasser- und Erdwärmepumpen im Bereich der Wasserschutzgebiete im Südwesten und Westen sowie um Maisbach.
- → Aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten bestehen im Nordwesten und Westen der Gemeinde Bohrtiefenbegrenzungen.
- → Auf allen nicht von o.g. Einschränkungen betroffenen Siedlungsflächen der Gemeinde ist eine Einzelfallprüfung zur Zulassung von Erdwärmepumpen obligatorisch. Sie befinden sich in einem der „tektonisch stark gestörten Bereiche der Randschollen des Oberrheingrabens bzw. der Vorbergzone [mit] räumlich eng wechselnden geologischen Verhältnisse[n, wofür] keine gesicherten Kenntnisse über den Untergrund vor[liegen]“ (LGRB, 2019).
- → Zukunftsweisende und kombinierte Technologien wie Solarwärmepumpen sollten in Nußloch forciert werden.
- → In Nußloch wurde etwa die Hälfte des Gebäudebestands vor 1970 gebaut. Diese Gebäude können kaum auf ein Sanierungsniveau von < 80 kWh/m² gebracht werden und sind deshalb zur Nutzung für Umweltwärme-Technologien ungeeignet.
- → Bis 2035 können in etwa 15 % der Wohnungen, mit bis dahin niedrigem Wärmebedarf, Wärmepumpen genutzt werden.
- → Mit ca. 4,1 liegt die Jahresarbeitszahl der Bestandsanlagen bereits weit über dem deutschen Durchschnitt. Bis 2035 wird nur mit einem geringen, weiteren Anstieg aufgrund technologischer Fortschritte gerechnet.

Methodik und Datengrundlage

Genutztes Potenzial: Durch Abfrage bei der zuständigen Umweltbehörde sind die genehmigungspflichtigen Anlagen auf Gemeindeebene bekannt. In Nußloch waren 2018 etwa 30 Sonden-Erdwärmepumpen installiert. Für diese wurde eine durchschnittliche Heizleistung von 9 kW und 1.800 Vollaststunden angenommen. Der Wärmepumpenatlas gibt die durchschnittliche Jahresarbeitszahl dieser Anlagen mit etwa 4,1 an.

Ungenutztes Potenzial: Der Berechnung des ungenutzten Potenzials aus Umweltwärme wurde die Gesamtwohnfläche in Nußloch zugrunde gelegt und mit einem für das Jahr 2035 angenommenen durchschnittlichen Heizwärmebedarf von Gebäuden mit Wärmepumpe von 80 kWh/(m² · a) kalkuliert. Zudem wurde angenommen, dass in 15 % der bis dahin bestehenden Häuser eine Wärmepumpe wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden kann. Über die für 2030 prognostizierte Jahresarbeitszahl von 4 wurde der Stromverbrauch der Wärmepumpen berechnet und dem Strombedarf für das Jahr 2030 aufgeschlagen.

Abbildung 39 zeigt, dass die Nutzung oberflächennaher Geothermie fast im gesamten Stadtgebiet eingeschränkt ist und wenn dann nur unter Auflagen und nach Genehmigung möglich ist. Farbig ist dargestellt, in welchen Gebieten das Grundwasser teilweise oder vollständig versalzen ist. In diesen Gebieten sind nur spezielle, korrosionsbeständige Systeme zulässig. Rot gemustert ist das Trinkwassergewinnungsgebiet, welches in naher Zukunft zum Wasserschutzgebiet erklärt werden soll. Die genaue Auslegung und Einteilung in die Schutzzonen I, II, IIIA, IIIB wird derzeit festgelegt. In den Zonen IIIA und IIIB werden Erdwärmepumpen genehmigungspflichtig sein und dürfen in IIIA keine wassergefährdenden Stoffe enthalten.

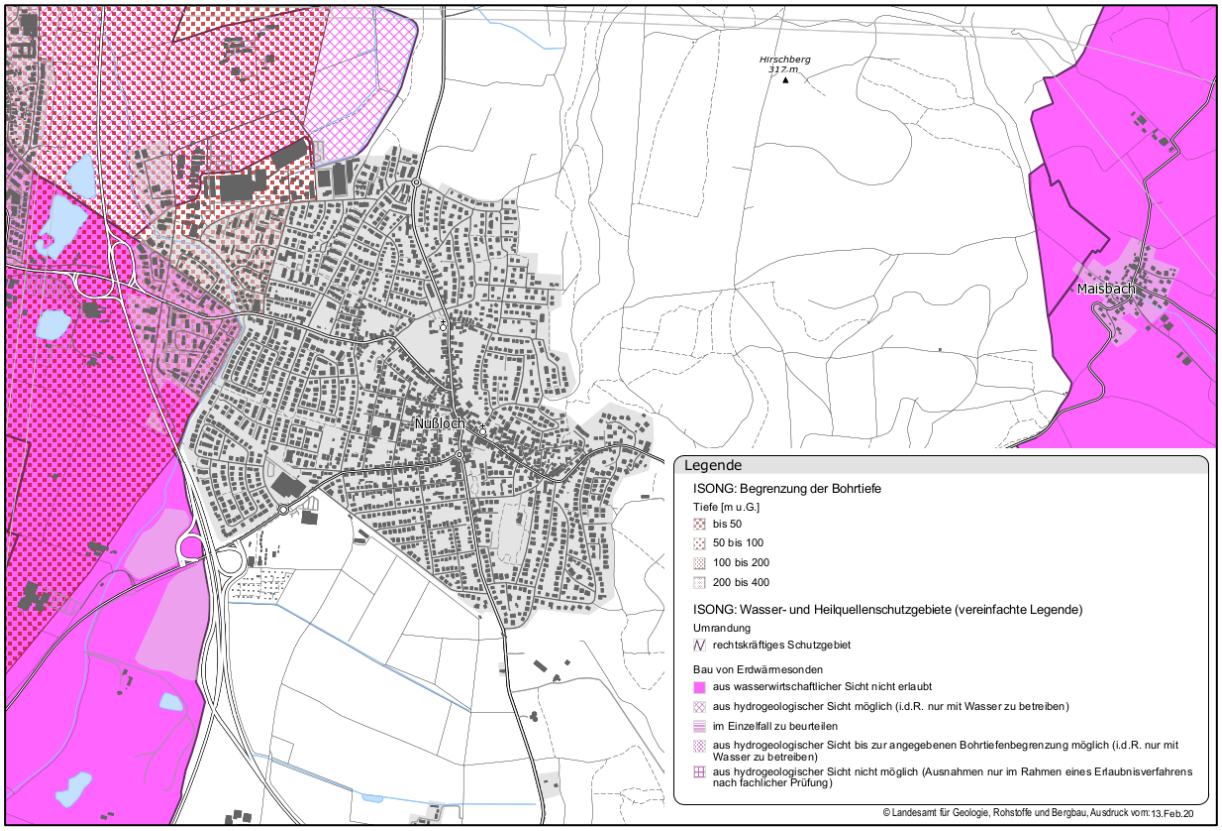

Abbildung 39: Karte der hydrogeologischen und wasserschutztechnischen Einschränkungen der Installation von Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Wasserwärmepumpen in und um Nußloch (LGRB, 2019).

Ergebnis

Derzeit werden knapp 500 MWh/a Wärme durch den Einsatz von Wärmepumpen bereitgestellt. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 0,5 % am Gesamtwärmebedarf im Jahr 2018 und liegt damit unter dem Bundesdurchschnitt von 1 % (Umweltbundesamt, 2018). Durch aktives Zutun kann das erschließbare Potenzial bis 2035 ausgeschöpft werden und somit ca. 7.100 MWh/a Umweltwärme gewonnen werden, was einen Anteil von etwa 10 % des zukünftigen Wärmebedarfs ausmacht. Dafür fallen etwa 1.600 MWh/a zusätzlichen Stroms an, der möglichst aus lokalen Erneuerbaren Energien erzeugt werden sollte.

Tabelle 21 und Abbildung 40 fassen das genutzte und ungenutzte Potenzial von Umweltwärme zusammen.

Bis 2050 kann das Potenzial weiter ausgebaut werden, jedoch bleibt das Potenzial trotz zunehmender Gebäudesanierung (auf < 80 kWh/m²) und technologischer Weiterentwicklung der Umweltwärme-Technologien begrenzt (Abbildung 41).

Tabelle 21: Genutztes und ungenutztes Potenzial durch Umweltwärme in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

Umweltwärme (Wärmepumpen)	**MWh/a**
Genutztes Potenzial 2018	486
Ungenutztes Potenzial bis 2035	6.619
Gesamtpotenzial bis 2035	**7.105**

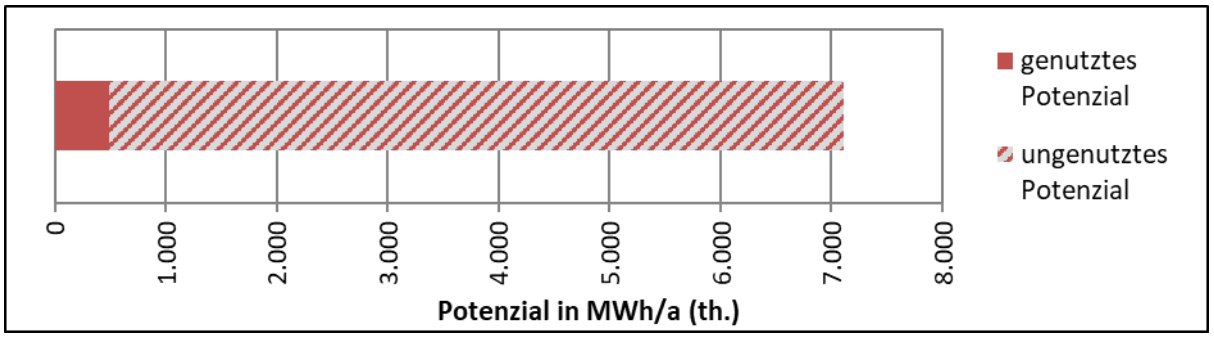

Abbildung 40: Genutztes und ungenutztes Potenzial durch Umweltwärme in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

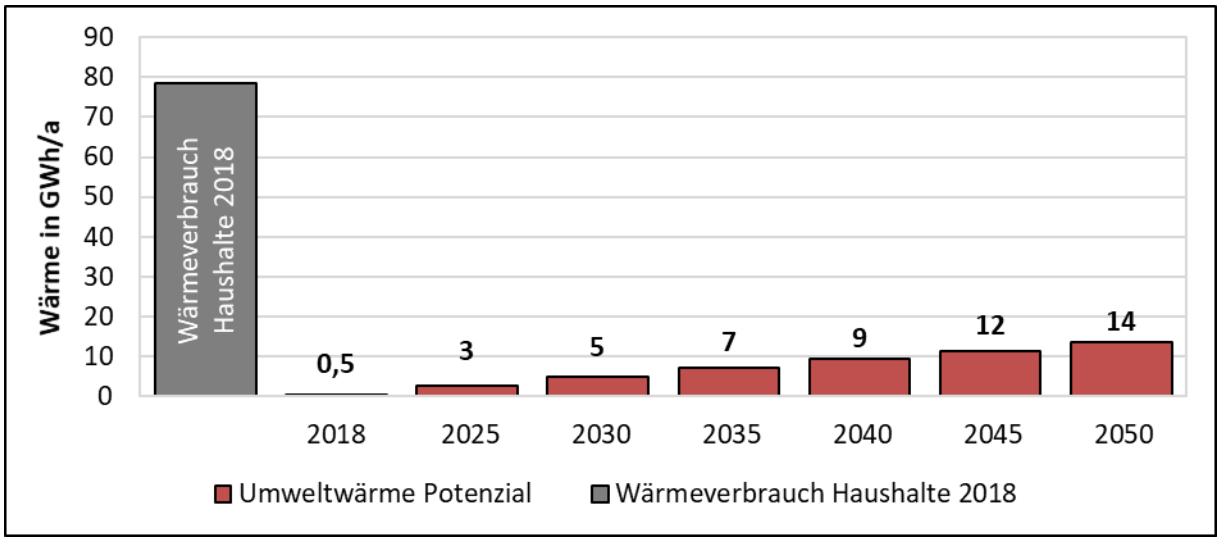

Abbildung 41: Mögliche Entwicklung der Umweltwärmeproduktion in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020)

2.2.4 Weitere erneuerbare Energien

Bis 2035 werden keine erschließbaren Potenziale für Wind, Wasser oder Biogas gesehen. Die technischen, rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen sind in 10-15 Jahren jedoch neu zu bewerten.

2.2.5 Klimafreundliche Energieträger und Anlagen

Die Gemeinde Nußloch hat in der Olympiahalle ein Blockheizkraftwerk (BHKW), welches jährlich etwa 50 MWh Strom produziert. Die Wärme wird in ein Nahwärmenetz gespeist, welches weitere Gebäude mit Wärme versorgt. Laut Netzbetreiber speisen in Nußloch 11 weitere BHKW in das Stromnetz ein.

Durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme ermöglicht der Betrieb eines BHKW deutlich höhere Wirkungsgrade als Brennwertheizungen. Dadurch kann die eingesetzte Primärenergie – in diesem Fall Erdgas – effizienter verwertet und die lokale Stromerzeugung erhöht werden.

Es sollte geprüft werden, ob weitere kommunale Liegenschaften, insbesondere Wohngebäude mit relativ konstantem Wärmebedarf, in Nahwärmenetze mit BHKW integriert werden können.

3 Szenarien

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der Energiebilanz (Kapitel 1.2) mit den Potenzialanalysen zur Energieeinsparung (Kapitel 2.1.1) und zum Einsatz Erneuerbarer Energien (Kapitel 2.2) zusammengeführt. Die Energieszenarien für Wärme (Kapitel 3.1) und Strom (Kapitel 3.2) zeigen den Ist-Zustand (2018) und den – unter Verwendung realistischer Annahmen – erreichbaren Ziel-Zustand (2035) der Nußlocher Energieversorgung auf.

Anschließend werden alle Energiebedarfe zusammengezogen und in daraus resultierende Treibhausgas-Emissionen umgerechnet (Kapitel 3.3). Das Treibhausgas-Szenario zeigt einen realistischen Entwicklungspfad der THG-Emissionen bis 2035 auf, der sich an die Klima-Ziele der Bundesregierung bis 2050 anlehnt.

3.1 Szenario Wärme

Datengrundlage und Methodik

Das Szenario Wärme wird auf Basis des in der Energiebilanz dargestellten Wärmeverbrauchs im Jahr 2018, den derzeit genutzten Anteilen Erneuerbarer Energieträger an der Wärmeversorgung sowie den ermittelten Potenzialen zur Verbrauchssenkung und Nutzung weiterer Erneuerbarer Energien erstellt.

Ergebnisse

Abbildung 42 stellt ein Szenario für die Entwicklung des Wärmesektors dar. Heute wird der Wärmebedarf von 90.000 MWh/a zu 2,3 % aus erneuerbaren Energien bereitgestellt. Diese setzen sich aus 1,3 % fester Biomasse, 0,4 % aus Solarthermie und etwa 0,5 % aus Wärmepumpen zusammen. Darüber hinaus werden 1,6 % der Wärme klimaschonend durch effiziente Gas-BHKW mit Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellt.

Werden die in Kapitel 2.1.1 dargestellten, thermischen Einsparpotenziale gehoben und die erschließbaren, lokalen, thermischen Energiequellen aus Sonnenkraft, Umweltwärme und biogenen Stoffen ausgebaut (Kapitel 2.2), kann der Wärmebedarf um 23 % gegenüber 2018 reduziert und der Anteil Erneuerbarer Energien von heute 2 % auf 14 % vervielfacht werden. Mögliche weitere Potenziale der Wärmeerzeugung mit KWK als klimaschonende Technologie können aktuell nicht quantifiziert werden, da keine konkreten Planungen bekannt sind. Für den verbleibenden Wärmebedarf müssen sukzessive weitere erneuerbare Energien von außerhalb organisiert werden oder klimafreundliche Technologien wie hocheffiziente KWK-Anlagen zum Einsatz kommen. Mittel- bis langfristig werden im Wärmesektor auch neue Technologien ihre Marktreife erreichen, diese Entwicklungen gilt es zu beobachten und/oder sogar in lokalen Pilotprojekten zu fördern.

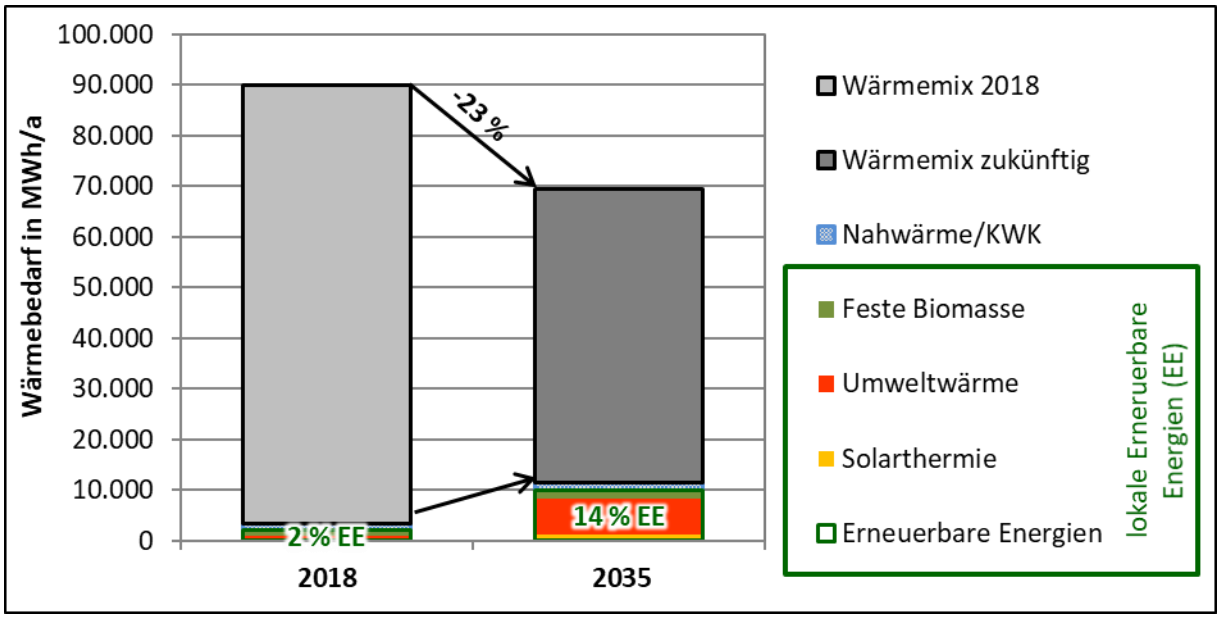

Abbildung 42: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch nach Energieträgern in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

Bis 2050 soll der Raumwärmebedarf gemäß den Zielen der Bundesregierung um 80 % gegenüber 2008 reduziert werden. Langfristig müssen die Anstrengungen in den Bereichen Dämmung/Sanierung also auch noch deutlich verstärkt werden.

Im Folgenden werden regionale Wertschöpfungseffekte, die sich rechnerisch durch die lokale Nutzung aufgezeigter Potenziale und nach aktueller Gesetzeslage ergeben, dargestellt. Grundlage sind bundesweit durchgeführte Studien des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung. Die Abschätzungen stellen demnach keine betriebs- und volkswirtschaftlichen Einzelfalluntersuchung dar.

Abbildung 43 zeigt die regionale Wertschöpfungseffekte, die sich aus den Erneuerbaren Energiepotenzialen im Wärme-Sektor heute und 2030 ergeben können.

In der Vergangenheit konnten durch Investition, Planung und Installation von **Solarkollektoren** einmalige Wertschöpfungseffekte von 100 Tsd. Euro in der Region generiert werden. Durch den Betrieb der Solarkollektoren entstehen darüber hinaus jährliche Effekte von über 3 Tsd. Euro. Kann die Solarkollektorfläche von heute 1.100 m² auf 3.500 m² erhöht werden, können weitere einmalige Wertschöpfungseffekte i.H.v. von über 200 Tsd. Euro und jährliche von etwa 8 Tsd. Euro ausgelöst werden.

Durch **Wärmepumpen** konnten bisher einmalige Wertschöpfungseffekte von 9 Tsd. Euro und jährliche von über 6 Tsd. Euro erwirtschaftet werden. Wird die Nutzung der Technologie von derzeit ca. 30 Gebäuden auf 500 Gebäude ausgeweitet, entstehen zusätzliche einmalige Effekte von knapp 130 Tsd. Euro und jährliche von gut 80 Tsd. Euro.

Durch die Investition, Planung und Installation **zahlreicher Einzelholzfeuerungsanlagen** konnten bisher einmalige Wertschöpfungseffekte von knapp 12 Tsd. Euro erzielt werden. Durch den Betrieb der Anlagen werden jährlich 5.700 Euro realisiert. Durch die Umstellung weiterer Einzelfeuerungsanlagen bspw. von Öl auf Holz können weitere einmalige Effekte von gut 4 Tsd. Euro und jährliche von 2 Tsd. Euro generiert werden. Unberücksichtigt bleiben Effekte durch die Komponentenherstellung, da diese nicht in Nußloch produziert werden.

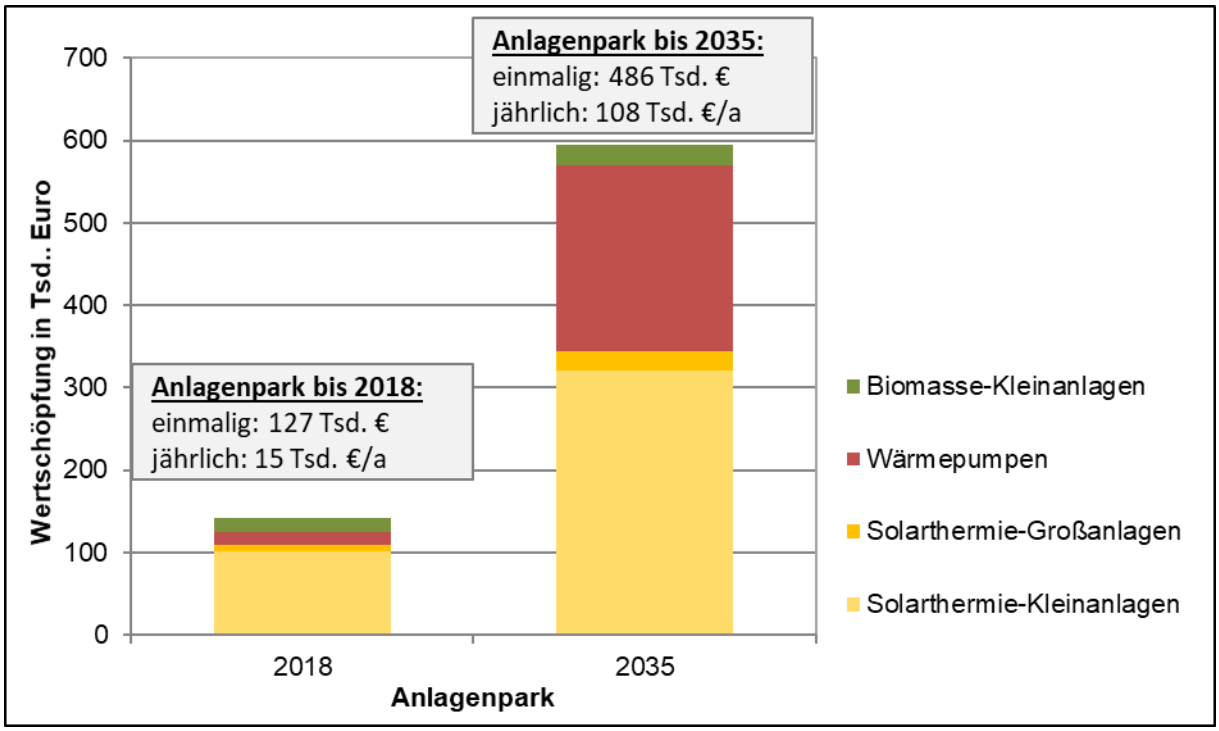

Abbildung 43: Einmalige und jährliche Wertschöpfung nach EE-Wärme-Technologien in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

Abbildung 44 und Abbildung 45 stellen die Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen und Wertschöpfungsarten im Wärme-Sektor dar.

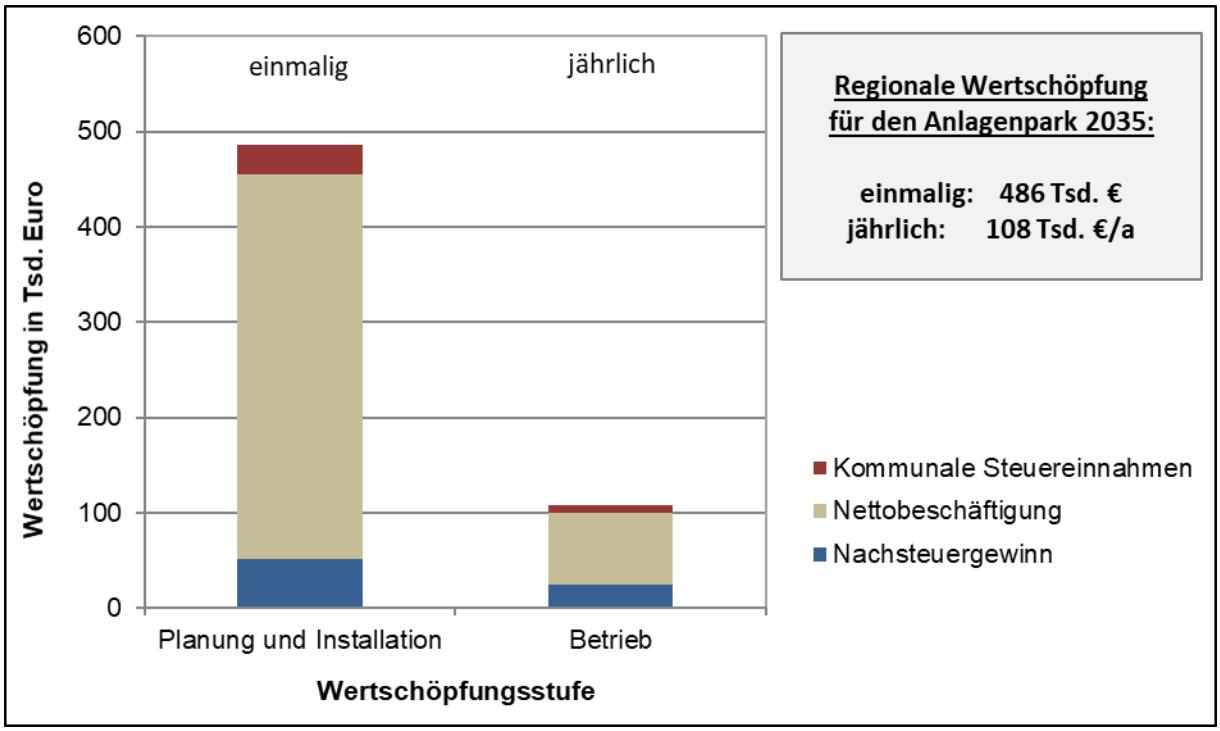

Abbildung 44: Einmalige und jährliche Wertschöpfung mit EE-Wärme-Technologien im Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

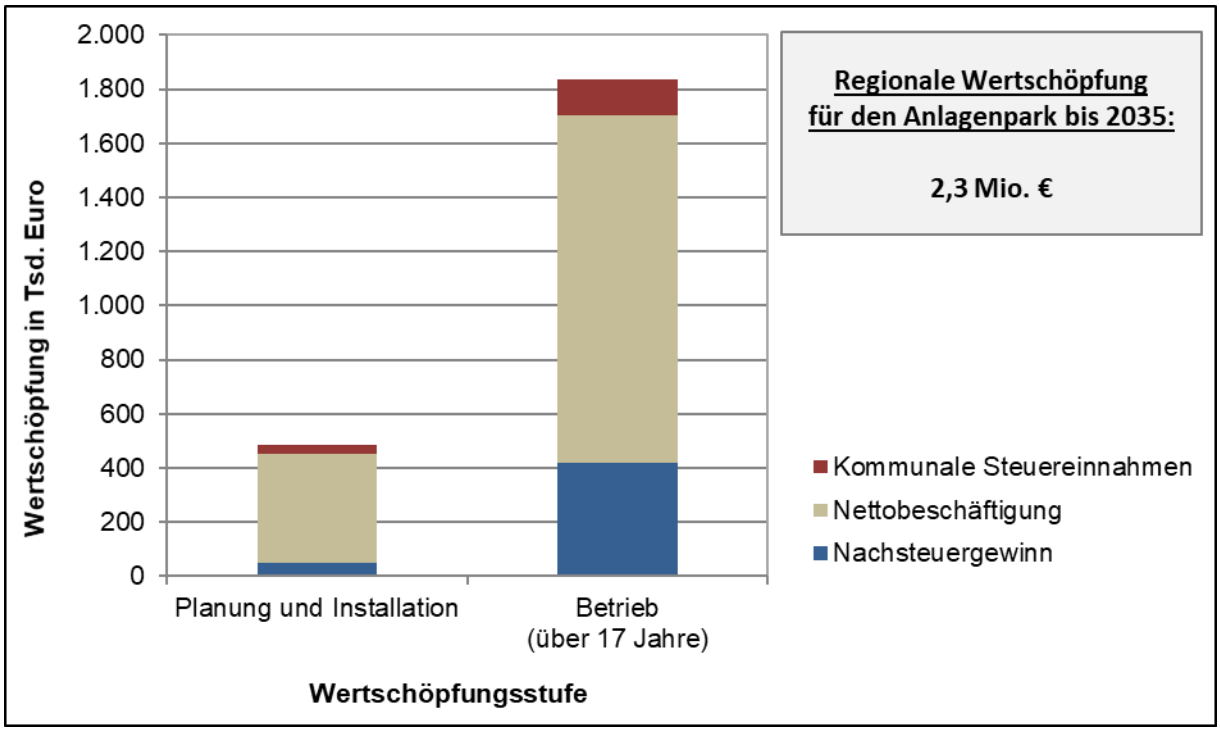

Abbildung 45: Gesamte Wertschöpfung mit dem Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

3.2 Szenario Strom

Methodik und Datengrundlage

Das Szenario Strom wird auf Basis des in der Energiebilanz (Kapitel 1.2) dargestellten Stromverbrauchs im Jahr 2018, den Potenzialen zur Reduktion des Strombedarfs (Kapitel 2.1.2), dem Potenzial zum Ausbau lokaler erneuerbarer Stromquellen (Kapitel 2.2) sowie dem zusätzlichen Strombedarf durch zunehmende klimafreundliche Elektrifizierung im Strom- und Verkehrssektor erstellt.

Ergebnisse

Das in Abbildung 46 dargestellte Szenario Strom zeigt die mögliche Entwicklung des Stromsektors bis 2035 auf. Demnach wird der Strombedarf heute bilanziell zu 28 % aus lokal erzeugten erneuerbaren Energien bereitgestellt. Dabei handelt es sich ausschließlich um Photovoltaik.

Bis 2030 können gut 15 % des Stromverbrauchs durch effizientere Anlagen und anderen Einsparmaßnahmen eingespart werden. Durch die zunehmende Sektorkopplung (grau schraffiert) – also die Nutzung von Strom zur Wärmebereitstellung bspw. über Wärmepumpen und durch die steigende Anzahl an Elektrofahrzeugen – werden die Einsparerfolge wieder teilweise ausgeglichen. So ist davon auszugehen, dass der Gesamtstrombedarf bis zum Jahr 2035 um 10 % sinkt.

Die Elektrifizierung im Wärme- und Mobilitätssektor ist dennoch sinnvoll: Nicht nur werden dadurch hohe Effizienzgewinne erreicht. Durch den bundesweiten Ausbau erneuerbarer Energiequellen wird die Kilowattstunde Strom zunehmend klimafreundlicher[8].

Können die in Kapitel 2.2.1.1 dargestellten Potenziale zum Ausbau der Photovoltaik gehoben werden, kann der Anteil der lokalen erneuerbaren Stromerzeugung auf 63 % des Gesamtstrombedarfs erhöht werden. Das designierte Ziel der Bundesregierung von 65 % Erneuerbare-Energien-Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030 wird in Nußloch fast bis 2035 erreicht. Der verbleibende Teil muss durch EE-Anlagen in anderen Regionen oder mindestens durch effiziente KWK-Anlagen bereitgestellt werden.

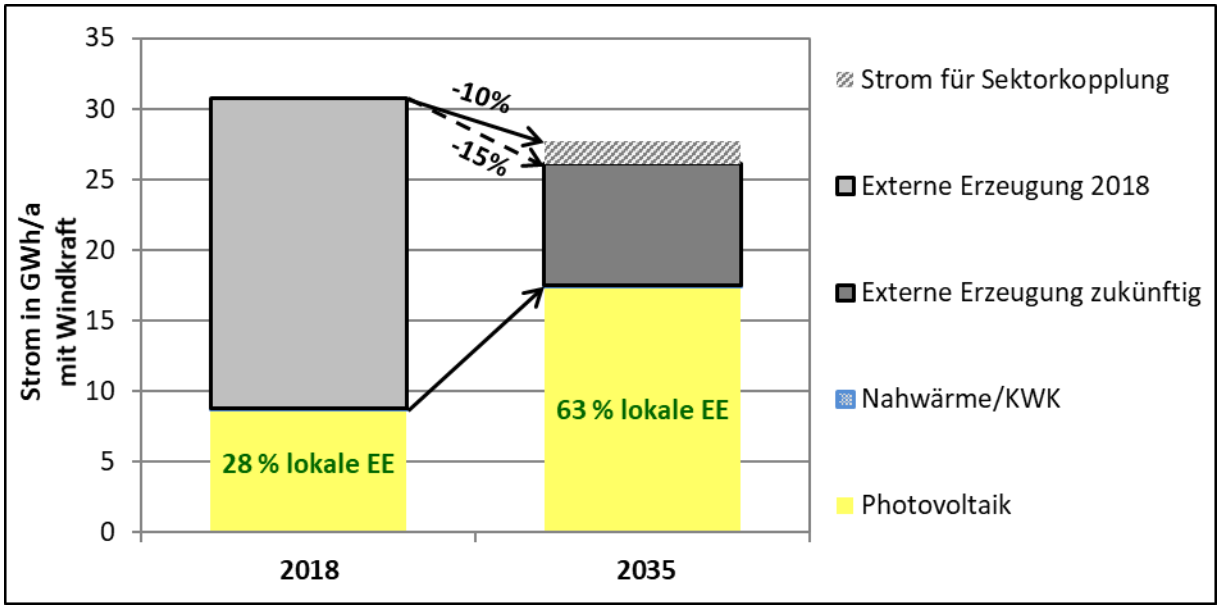

Abbildung 46: Strom Szenario – Stromverbrauch nach Energieträgern in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020)

In Abbildung 47 werden regionale Wertschöpfungseffekte, die sich rechnerisch durch die lokale Nutzung aufgezeigter Potenziale und nach aktueller Gesetzeslage ergeben, dargestellt. Grundlage sind bundesweit durchgeführte Studien des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung. Die Abschätzungen stellen demnach keine betriebs- und volkswirtschaftlichen Einzelfalluntersuchung dar.

In der Vergangenheit konnten durch Investition, Planung und Installation von **PV-Dachflächenanlagen** einmalig rund 1.150 Tsd. Euro im insb. im Handwerk und bei Energieberatenden der Region generiert werden. Bei den Anlagenbetreibern entstehen dadurch jährliche Wertschöpfungseffekte i.H.v. über 400 Tsd. Euro. Können die Dachflächen mit PV-Anlagen auf knapp 120.000 m² erhöht werden, können weitere einmalige Wertschöpfungseffekte i.H.v. knapp 2.900 Tsd. Euro und jährliche von knapp 1.100 Tsd. Euro ausgelöst werden. Unberücksichtigt bleiben Effekte durch die Komponentenherstellung, da diese nicht in Nußloch produziert werden.

Durch die Installation einer **PV-Freiflächenanlage** an der B 3 wurden Wertschöpfungseffekte von rund 1.500 Tsd. Euro und jährliche von etwa 500 Tsd. Euro generiert.

[8] grobe Einschätzung der Entwicklung des THG-Faktors für Strom: heute 550 g/kWh, mittelfristig etwa 200 g/kWh, langfristig < 50 g/kWh

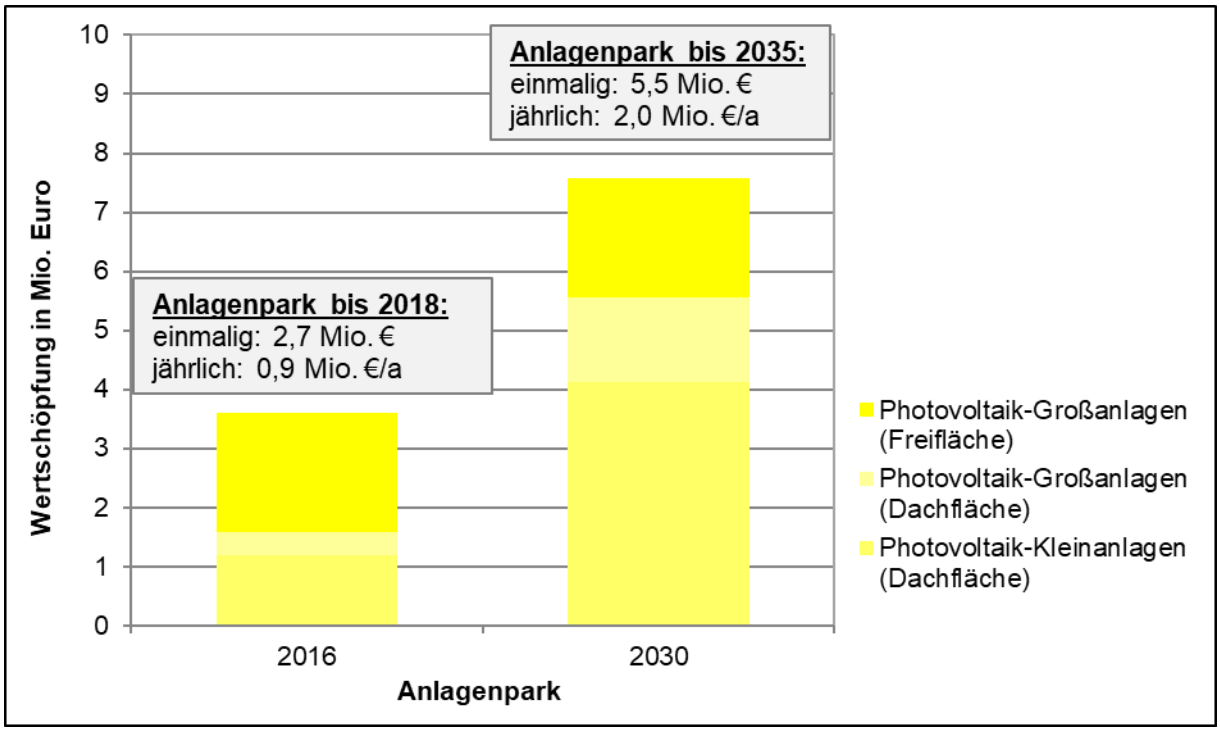

Abbildung 47: Einmalige und jährliche Wertschöpfung nach EE-Strom-Technologien in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

Abbildung 48 und Abbildung 49 stellen die Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen und Wertschöpfungsarten im Stromsektor dar.

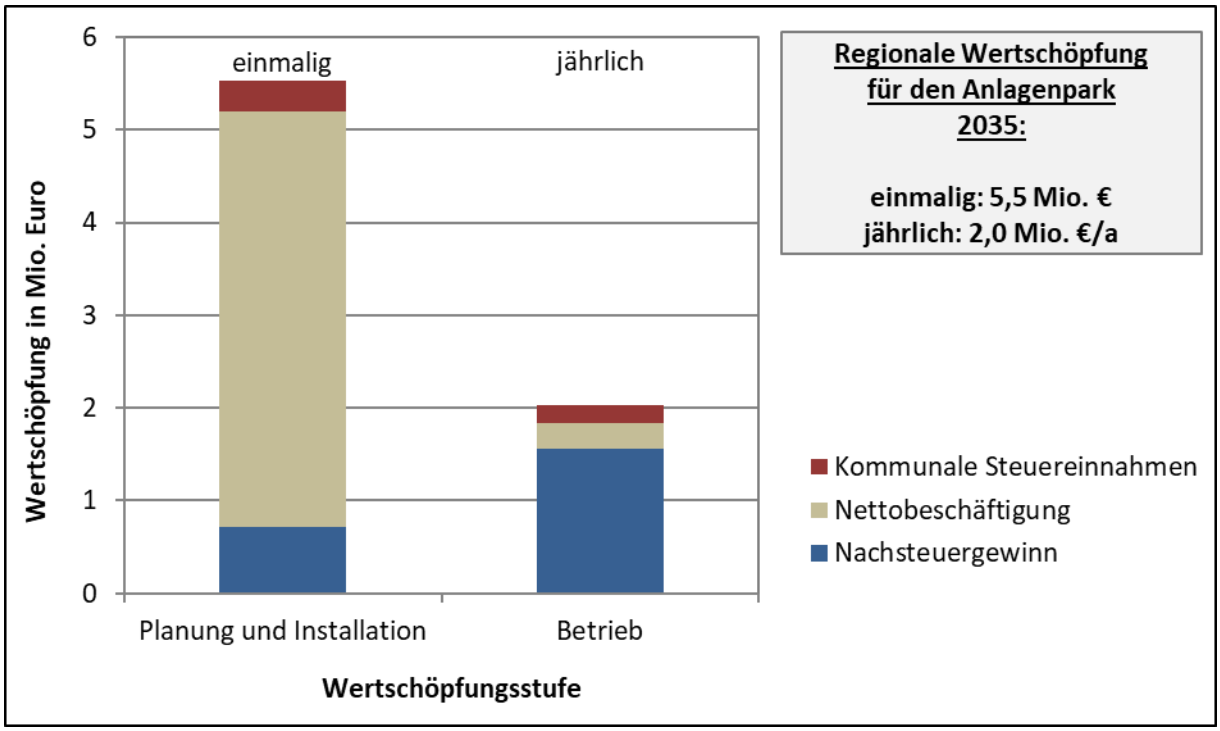

Abbildung 48: einmalige und jährliche Wertschöpfung mit EE-Strom-Technologien im Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

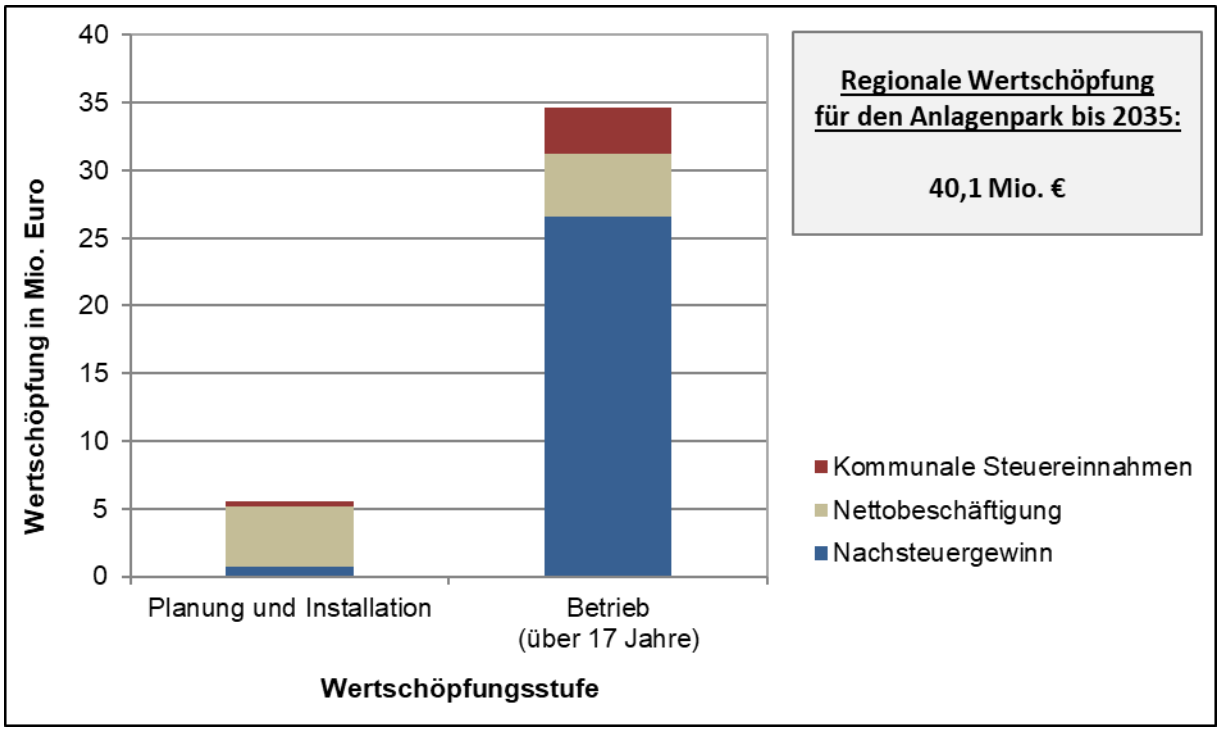

Abbildung 49: Gesamte Wertschöpfung mit dem Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020)

3.3 Entwicklung der THG-Emissionen

Methodik

Ausgehend von den Energieszenarien Wärme, Strom und Treibstoffe werden die THG-Emissionen mittels Emissionsfaktoren berechnet. Die Emissionsfaktoren entsprechen den empfohlenen Standards nach BISKO-Methode, also inklusive Vorkette und Äquivalenten (vgl. Kapitel 1.2). Perspektivisch ist davon auszugehen, dass das Erneuerbare Energiedargebot in Form von Grünstrom und Erneuerbaren und synthetischen Gasen (Power-to-Gas als Wasserstoff, Methan) den bundesweiten Energiemix prägt und die THG-Last signifikant gesenkt werden kann. Der zusätzliche unterstellte Einsatz von lokal erzeugten Erneuerbaren Energien (insb. Sonnenenergie und Erdwärme) wird sich positiv auf die THG-Situation von Nußloch auswirken.

Die THG-Emissionen, die durch den zusätzlichen Strombedarf von Wärmepumpen und Elektromobilität entstehen, werden dem Stromsektor zugeschlagen.

Ergebnisse

Die energiebedingten THG-Emissionen von heute knapp 55 Tsd. t/a oder 5 t/a pro Nußlocher*in können unter Berücksichtigung einer ambitionierten lokalen Klimapolitik sowie lokaler und bundesweiter Entwicklungsprognosen bis 2035 um 52 % bzw. 28 Tsd. t THG oder 2,3 t/a je Einwohner*in reduziert werden.

Um die Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen einzuhalten und damit den sogenannten Kipp-Punkt im globalen Klimasystem abzuwenden, müssen die THG-Emissionen bis 2050 auf unter 2 t/a pro Person weltweit gesenkt werden.

Erfreulicherweise kann dieses Ziel in Nußloch bei territorialer Bilanzierung schon 2040 erreicht werden. Dieses Ergebnis darf nicht dazu verleiten, beim „Business as Usual“ zu bleiben. Wie in Abbildung 50 zu sehen, findet die Reduktion hauptsächlich in den Bereichen Treibstoffe und Strom statt und resultiert somit hauptsächlich aus bundesweiten Trends wie Strom- und Mobilitätswende. Wie eingangs erwähnt sind aus methodischen Gründen keine THG-Emissionen aus dem Mobilitäts- und Konsumverhalten der Nußlocher*innen in der Bilanz erhalten.

Die Hauptverantwortung von Kommunen liegt in der Wärmewende und bei der Sensibilisierung hinsichtlich eines ressourcenschonenden Konsumverhaltens und klimafreundlichen Mobilitätsverhaltens. Hier besteht auch in Nußloch noch großer Handlungsbedarf. Mit dem hier vorliegenden Konzept und insbesondere mit den darin enthaltenen Klimaaktionsplan begibt sich Nußloch dafür auf einen guten Weg.

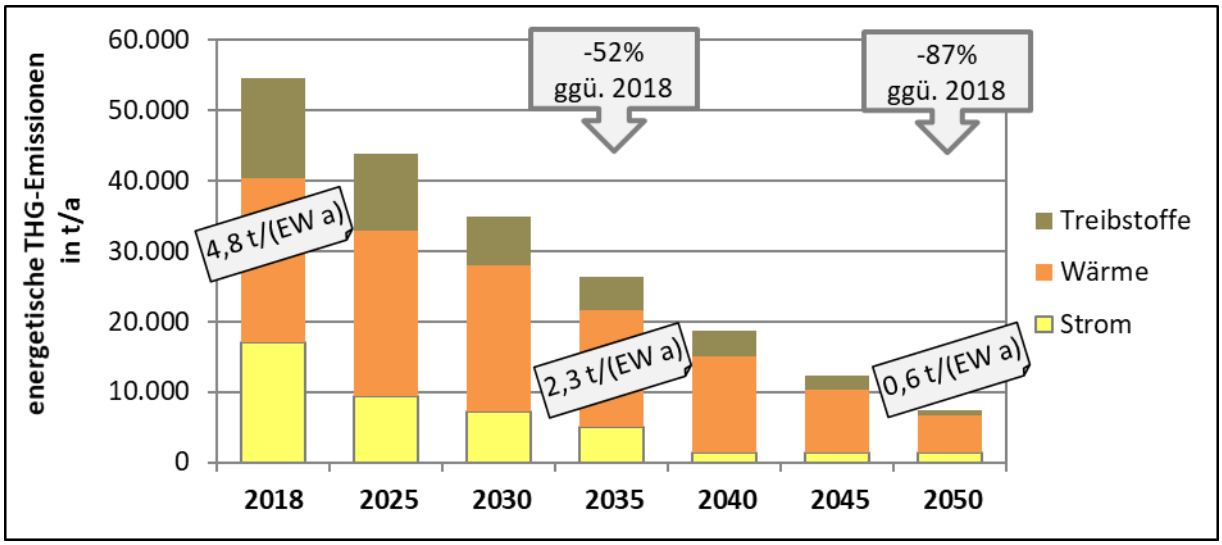

Abbildung 50: THG-Szenarien der gesamten THG-Emissionen durch die Nutzung von Strom, Wärme und Treibstoffen in Nußloch bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2020)

Verzeichnisse

1 Abkürzungsverzeichnis

€Cent/kWh	*Eurocent pro Kilowattstunde*
B+R	Bike + Ride
BAFA	*Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle*
BauGB	*Baugesetzbuch*
BHKW	*Blockheizkraftwerk*
BISKO	*Bilanzierungssystematik Kommunal*
BMU	*Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, (Bau) und Reaktorsicherheit*
bspw.	*beispielsweise*
bzw.	*beziehungsweise*
CH_4	*Methan*
CO_2	*Kohlendioxid*
CO2-Äq	CO2-Äquivalent
dena EKM	*Deutsche Energie Agentur Energie Effizienz Kommune*
e.V.	*eingetragener Verein*
eea®)	*European Energy Award*
EEG	*Erneuerbare-Energien-Gesetz; Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien*
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
EU	*Europäische Union*
ggf.	*gegebenenfalls*
HFKW	*teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe*
i.d.R.	*in der Regel*
i.H.v.	*in Höhe von*
ifeu	*Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg*
IHK	*Industrie- und Handelskammer*
inkl.	*inklusive*
insb.	*insbesondere*
KLiBA	*Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur*
KMU	*kleine und mittelständische Unternehmen*
KWG	*Kommunale Wohnungs- und Grundstücks GmbH*
KWK	*Kraft-Wärme-Kopplung*
LCA	Life Cycle Assessment
LED	*light-emitting diode*
MW	Megawatt
MWh	*Megawattstunde*
MWh/a	*Megawattstunden pro Jahr*
N_2O	*Stickstoffoxid*
NABU	*Naturschutzbund Deutschland*
NF_3	*Stickstofftrifluorid*
o. Ä.	*oder Ähnlichem*
o.g.	oben genannten
ÖPNV	*öffentlicher Personennahverkehr*
P+R	*Park + Ride*
PFKW	*Perfluorkohlenwasserstoffe*
Pkw	Personenkraftwagen
PV	*Photovoltaik*

SF_6 ..... *Schwefelhexafluorid*
t/a ..... *Tonnen pro Jahr*
t/Jahr ..... Tonnen pro Jahr
THG ..... *Treibhausgas*, *Treibhausgas*
u. ..... *und*
u. a ..... unter anderem
UN ..... United Nations
VRN ..... Verkehrsverbund Rhein-Neckar
z. B. ..... *zum Beispiel*, *zum Beispiel*

2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Handlungsfelder im integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019) 6

Abbildung 2: Strukturierte Sondierung und Konkretisierung der Handlungsoptionen unter Beteiligung auf mehreren Ebenen (B.A.U.M. Consult, 2019) 7

Abbildung 3: Organisations- und Umsetzungsstrukturen für das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019) 49

Abbildung 4: Der Ablauf eines typischen Energie- und Klimaschutzmanagementsystems nach PDCA-Zyklus (B.A.U.M. Consult, 2019) 53

Abbildung 5: Handlungsmöglichkeiten der Stadt (B.A.U.M. Consult, 2019) 59

Abbildung 6: Zielgruppenspezifische Ansprache und Klimaschutzkommunikation (B.A.U.M. Consult, 2019) 61

Abbildung 7: Prototyp: Bienenschule – ein Bildungsort für Kinder zum Thema Bienen (B.A.U.M. Consult, 2019) 63

Abbildung 8: Prototyp Radschnellweg (B.A.U.M. Consult, 2019) 63

Abbildung 9: Kommunikations- und Informationsinstrumente für die Öffentlichkeitsarbeit; Eigene Darstellung (Deutsches Institut für Urbanistik, 2018) 65

Abbildung 10: Einwohnerentwicklung der Gemeinde Nußloch von 1999 bis 2018 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 69

Abbildung 11: Einwohnervorausberechnung der Gemeinde Nußloch von 2019 bis 2035 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 70

Abbildung 12: Entwicklung der Wohngebäude, Wohnflächen sowie Wohnfläche pro Einwohner in Nußloch von 2011 bis 2017 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 70

Abbildung 13: Wohngebäudebestand in Nußloch nach Baualtersklassen (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 71

Abbildung 14: Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum nach Art der Nutzung in Nußloch (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 71

Abbildung 15: Wohnungen in Gebäuden nach Eigentumsformen in Nußloch (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 72

Abbildung 16: Wohngebäude nach Heizungsart (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 72

Abbildung 17: Flächenaufteilung in Nußloch nach Art der tatsächlichen Nutzung im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 74

Abbildung 18: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort Nußloch nach Wirtschaftsbereichen 2018 (B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg, 2019) 76

Abbildung 19: Treibhausgasemissionen (Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente) in Deutschland seit 1990 nach Gasen sowie Ziele für 2008 - 2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung) (Umweltbundesamt, 2018) 78

Abbildung 20: CO_2-Belastung durch täglichen Konsum (Öko-Institut für den Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE), 2010) 78

Abbildung 21: Bilanzierungsprinzipien für kommunale Energiebilanzen (B.A.U.M. Consult, 2019)..... 79

Abbildung 22: Die THG-Faktoren unterschiedlicher Energieträger in g $_{CO2-Äq}$/kWh. Grob eingeteilt in die Kategorien Strom, Treibstoffe und Wärme (B.A.U.M. Consult, 2020) 80

Abbildung 23: Endenergie & THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult, 2019) 81

Abbildung 24: Endenergie und THG-Emissionen nach Nutzungsarten im Jahr 2017 (B.A.U.M. Consult, 2019)..... 82

Abbildung 25: Potenzialbegriffe (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003) (B.A.U.M. Consult, 2018) ... 83

Abbildung 26: "Landkarte" der bis 2030 realisierbaren Effizienzpotenziale differenziert nach Sektoren und Nutzungsarten und dargestellt nach der Relevanz, Techniken und Handlungsfeldern (ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS, 2011) 85

Abbildung 27: Wärmereduktionspotenzial bis 2035 in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019) 88

Abbildung 28: Stromreduktionspotenzial bis 2035 in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019)..... 90

Abbildung 29: Anteil erneuerbarer Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich (B.A.U.M. Consult nach Daten des BMWi, 2019)..... 93

Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch und Bruttoendenergieverbrauch (Umweltbundesamt, 2019) 94

Abbildung 31: Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien und konventionelle Kraftwerke an Standorten in Deutschland im Jahr 2018. Bei PV ist die angenommene solare Einstrahlung (GHI) in kWh/(m²a) angegeben, bei den anderen Technologien die Volllaststunden (VLS)in h/a (Fraunhofer ISE, 2018)..... 95

Abbildung 32: Emissionsreduktionspotenzial durch die lokale Erneuerbare Stromproduktion 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2019) 96

Abbildung 33: Genutztes und ungenutztes Potenzial Photovoltaik in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 99

Abbildung 34: Mögliche Entwicklung der Stromerzeugung aus Photovoltaik in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020) 99

Abbildung 35: Genutztes und ungenutztes Potenzial der Solarthermie in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 100

Abbildung 36: Mögliche Entwicklung der Solarwärmeproduktion in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020) 101

Abbildung 37: Genutztes und ungenutztes Potenzial aus Waldholz und Restholz in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 103

Abbildung 38: Mögliche Entwicklung der Energieerzeugung aus fester Biomasse in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2019) 104

Abbildung 39: Karte der hydrogeologischen und wasserschutztechnischen Einschränkungen der Installation von Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Wasserwärmepumpen in und um Nußloch (LGRB, 2019). 107

Abbildung 40: Genutztes und ungenutztes Potenzial durch Umweltwärme in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 108

Abbildung 41: Mögliche Entwicklung der Umweltwärmeproduktion in Nußloch (B.A.U.M. Consult, 2020) 108

Abbildung 42: Szenario Wärme – Wärmeverbrauch nach Energieträgern in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 111

Abbildung 43: Einmalige und jährliche Wertschöpfung nach EE-Wärme-Technologien in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 112

Abbildung 44: Einmalige und jährliche Wertschöpfung mit EE-Wärme-Technologien im Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 112

Abbildung 45: Gesamte Wertschöpfung mit dem Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 113

Abbildung 46: Strom Szenario – Stromverbrauch nach Energieträgern in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 114

Abbildung 47: Einmalige und jährliche Wertschöpfung nach EE-Strom-Technologien in Nußloch 2018 und 2035 (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 115

Abbildung 48: einmalige und jährliche Wertschöpfung mit EE-Strom-Technologien im Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 115

Abbildung 49: Gesamte Wertschöpfung mit dem Anlagenpark 2035 nach Wertschöpfungsstufen und -arten (B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW, 2020) 116

Abbildung 50: THG-Szenarien der gesamten THG-Emissionen durch die Nutzung von Strom, Wärme und Treibstoffen in Nußloch bis 2050 (B.A.U.M. Consult, 2020) 117

3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Leitprojekte in Nußloch 9

Tabelle 2: Aufbau eines Steckbriefes der Leitprojekte 10

Tabelle 3: Ideelle und hauptamtliche Kooperationsnetzwerke aus dem Buch 100 % Region (B.A.U.M. Consult GmbH, 2006) 48

Tabelle 4: Checkliste zum Umfeld- und Prozessmanagement für das dirigierende Klimaschutzmanagement (B.A.U.M. Consult, 2019) 51

Tabelle 5: Die drei Arbeitsmodi des Klimaschutzmanagements (B.A.U.M. Consult, 2019) 52

Tabelle 6:Zielüberprüfung: Reduktion des Stromverbrauchs 56

Tabelle 7: Zielüberprüfung: Ausbau der Photovoltaik 56

Tabelle 8: Zielüberprüfung: Ausbau der Biomasse 56

Tabelle 9: Zielüberprüfung: Reduktion des Wärmeverbrauchs 57

Tabelle 10: Zielüberprüfung: Ausbau der Solarthermie 57

Tabelle 11: Zielüberprüfung: Ausbau der Nutzung von Umweltwärme 57

Tabelle 12: Zielüberprüfung: Entwicklung der Verkehrsleistung 58

Tabelle 13: Zielüberprüfung: Ausbau CO2-armer Treibstoffe 58

Tabelle 14: Spezifische THG-Emissionen in Abhängigkeit der Heizsysteme (nach UBA auf Basis Gemis 4.3) 73

Tabelle 15: Prämissen und Annahmen zur Nutzung von Sonnenenergie in Nußloch 98

Tabelle 16: Genutztes und ungenutztes Potenzial Photovoltaik in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 99

Tabelle 17: Genutztes und ungenutztes Potenzial der Solarthermie in Nußloch bis 2035 nach dem Trend- und Klima-Szenario (B.A.U.M. Consult, 2020) 100

Tabelle 18: Prämissen und Annahmen zur Nutzung von Biomasseenergie 101

Tabelle 19: Genutztes und ungenutztes Potenzial aus Waldholz und Restholz in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 103

Tabelle 20: Vergleich unterschiedlicher Technologien für Wärmepumpen (B.A.U.M. Consult, 2019) 105

Tabelle 21: Genutztes und ungenutztes Potenzial durch Umweltwärme in Nußloch bis 2035 (B.A.U.M. Consult, 2020) 108

4 Literaturverzeichnis

B.A.U.M. Consult. (2018). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult. (2019). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult. (2020). *Eigene Berechnung bzw. eigene Darstellung*. München, Berlin.

B.A.U.M. Consult GmbH. (2006). *Auf dem Weg zur 100% Region – Handbuch für eine nachhaltige Energieversorgung von Regionen.* München: B.A.U.M. Consult GmbH.

B.A.U.M. Consult nach Daten des BMWi. (2019). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat).* Berlin. Abgerufen am 10. 1 2020 von https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=24

B.A.U.M. Consult nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg. (2019). eigene Berechnungen und Darstellungen auf Basis von Daten der Statistischen Landesamt Baden-Württemberg. München, Berlin.

B.A.U.M. unter Verwendung von Daten des IÖW. (2020). eigene Berechnungen / eigene Darstellung.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. (4. 10 2019). Referentenentwurf des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Abgerufen am 24. 10 2019 von https://www.bmu.de/gesetz/referentenentwurf-des-bundes-klimaschutzgesetzes/

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (2016). *Kyoto-Protokoll*. Von http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/kyoto-protokoll/ abgerufen

deENet. (2010). Abgerufen am 14. Dezember 2011 von www.100-ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Schriftenreihe/Arbeitsmaterialien_100EE_Nr5.pdf

Deutsches Institut für Urbanistik. (2018). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden.* Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

EnBW. (2018). *ENERGIEBERICHT 2017. Transparente Energieverbräuche für die Gemeinde Nußloch.* Energie Baden-Württemberg AG. Biberach: EnBW Energie Baden-Württemberg AG.

Fraunhofer ISE. (März 2018). Stromgestehungskosten Erneuerbarer Energien. Freiburg.

Gemeinde Nußloch. (2019). *In der Metropolregion Rhein-Neckar*. Von https://www.nussloch.de/index.php?id=195 abgerufen

Gemeinde Nußloch. (2019). *Sanierungsmaßnahmen der Straßenbeleuchtung*. Von https://www.nussloch.de/index.php?id=134 abgerufen

ifeu. (2016). *Klimaschutzbeitrag des Verkehrs bis 2050.* (Umweltbundesamt, Hrsg.) Abgerufen am Januar 2020 von http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutzbeitrag-des-verkehrs-bis-2050

ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS. (2011). *Endbericht Energieeffi zienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative.* Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg.

Kaltschmitt, M., Wiese, A., & Streicher, W. (2003). *Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte.* Berlin, Heidelberg: Springer.

Kraftfahrt-Bundesamt. (2019). *Bestand an Pkw in den Jahren 2010 bis 2019 nach ausgewählten Kraftstoffarten*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2019_b_umwelt_z.html?nn=663524 abgerufen

LGRB. (2019). *Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG)*. (R. u. Landesamt für Geologie, Herausgeber) Von http://isong.lgrb-bw.de/ abgerufen

Öko-Institut für den Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE). (2010). *Der Nachhaltige Warenkorb*. Von https://www.nachhaltiger-warenkorb.de/nachhaltiger-konsum/die-oekobilanz-im-blick/ abgerufen

Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH. (2014). *Endbericht: Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose; Projekt Nr. 57/12 Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.* Basel, Köln, Osnabrück: S. 130.

Statistische Ämer des Bundes und der Länder. (April 2019). *Regionaldatenbank Deutschland*. Von https://www.regionalstatistik.de abgerufen

Statistisches Bundesamt. (2016/2017). Verkehr in Zahlen. Wießbaden.

Statistisches Bundesamt. (29. 07 2019). *Wohnungsbestand Ende 2018: 42,2 Millionen Wohnungen*. Von https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/07/PD19_285_31231.html abgerufen

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (30. 10 2019). *Bevölkerung, Gebiete und Bevölkerungsdichte*. Von https://www.statistik-bw.de/ abgerufen

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (31. 10 2019). *Kraftfahrzeugbestand* . Von https://www.statistik-bw.de/Verkehr/KFZBelastung/LRt1503.jsp abgerufen

The Quarry Life Award. (2019). *Leimen: Nußloch*. Abgerufen am 2020 von https://www.quarrylifeaward.de/quarries/germany/leimen-nussloch-0

Umweltbundesamt. (2018). *Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990 nach Gasen*. Abgerufen am Juli 2016 von www.uba.de: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/treibhausgas-emissionen-in-deutschland

Umweltbundesamt. (2019). *Energieverbrauch privater Haushalte*. Von https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#mehr-haushalte-grossere-wohnflachen-energieverbrauch-pro-wohnflache-sinkt abgerufen

Umweltbundesamt. (2019). *Indikator: Erneuerbare Energien*. Von https://www.umweltbundesamt.de/indikator-erneuerbare-energien#textpart-1 abgerufen

VNS Nußloch e.V. (kein Datum). *Verbund Nußlocher Selbstständiger e.V.* Von http://vns-nussloch.de/ abgerufen

Zimmer, B.; Wegener, G. (2001). Ökobilanzierung: Methode zur Quantifizierung der Kohlenstoff-Speicherpotenziale von Holzprodukten über deren Lebensweg. In A. e. Schulte, *Weltforstwirtschaft nach Kyoto: Wald und Holz als Kohlenstoffspeicher und regenerativer Energieträger* (S. 149-163). Aachen: Shaker Verlag.