

Ortsgemeinde Staudt Verbandsgemeinde Wirges

Integriertes Energetisches Quartierskonzept Staudt

KfW-Zuschussprogramm 432: „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“

Oktober 2020

Bearbeitet im Auftrag der Ortsgemeinde Staudt

Stadt-Land-plus GmbH

Büro für Städtebau
und Umweltplanung

Geschäftsführer:
Friedrich Hachenberg
Dipl.-Ing. Stadtplaner
Sebastian von Bredow
Dipl.-Bauingenieur

HRB Nr. 26876
Registergericht: Koblenz

Am Heidepark 1a
56154 Boppard-Buchholz

T 0 67 42 - 87 80 - 0

F 0 67 42 - 87 80 - 88

zentrale@stadt-land-plus.de
www.stadt-land-plus.de

in Zusammenarbeit mit


Transferstelle Bingen



Ortsbürgermeister Staudt: Sven Normann Rathaus Staudt Brunnenweg 1 56424 Staudt	Telefon: 06534/1203 Mail: sven.normann@staudt-gemeinde.de Webseite: wirges.de/gemeinden/staudt/
---	---

Konzepterstellung:

Stadt-Land-plus GmbH Büro für Städtebau und Umweltplanung Am Heidepark 1a 56154 Boppard-Buchholz	Telefon: 06742 / 8780-0 zentrale@stadt-land-plus.de
Transferstelle Bingen (TSB) Berlinstraße 107a 55411 Bingen	Telefon: 06721 / 98 424 0 tsb@tsb-energie.de

Projektleitung:

Stadt-Land-plus GmbH (Projektleitung / Bearbeiter)

Axel Brechenser	Telefon: 06742 / 8780-20 axel.Brechenser@stadt-land-plus.de
Markus Parac	Telefon: 06742 / 8780-40 markus.Parac@stadt-land-plus.de

Bearbeitung:

Marius Weber	Telefon: 06721 / 98 424 258 m.weber@tsb-energie.de
--------------	---



Gefördert durch:



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG

Zuschuss-Nr.:	12493347
Programm:	Energetische Stadtsanierung – (432)
Auftraggeber:	Ortsgemeinde Staudt
Stadtquartier:	Ortskern Staudt
Zusage vom:	09.05.2020



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
1.1	Anlass	13
1.2	Aufgabenstellung	13
1.3	Vorgehensweise	15
2	Bestandsanalyse des Quartiers	16
2.1	Quartiersbeschreibung und -abgrenzung.....	18
2.2	Sozialstruktur	19
2.3	Wirtschaftsstruktur	24
2.4	Übergeordnete Planungen/Planungsgrundlagen	26
2.5	Ergebnisse Anwohnerbefragung	29
2.6	Städtebauliche Bestandsanalyse	33
	2.6.1 Siedlungsstruktur und Bebauung.....	33
	2.6.2 Siedlungsstruktur, Ortsbild	33
	2.6.3 Gebäudetypologie, Baualtersklassen.....	37
	2.6.4 Sanierungszustand, Gebäudesubstanz.....	41
	2.6.5 Freiflächen, Nachverdichtungspotenziale.....	44
2.7	Baukulturelle Zielstellungen	45
	2.7.1 Leitlinien	46
	2.7.2 Empfehlungen Allgemein	49
	2.7.3 Empfehlungen Gebäude:	52
3	Analyse der Energieversorgung.....	61
3.1	Infrastruktur	61
3.2	Energie- und CO ₂ e-Emissionbilanz.....	63
	3.2.1 Methodik.....	63
	3.2.2 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz	64
	3.2.3 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz private Haushalte	68
	3.2.4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen	72
	3.2.5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen ..	75
	3.2.6 Zielaussage der Gesamtenergiebilanz	77
4	Potenzialermittlung	86
4.1	Potenzialanalyse im Gebäudebestand.....	86
	4.1.1 Potenziale Energieeinsparung und Energieeffizienz private Haushalte ...	87
	4.1.2 Potenziale zur Energieeinsparung und Energieeffizienz öffentlicher Einrichtungen	98



4.1.3	Potenziale zur Energieeinsparung und Energieeffizienz Gewerbe / Handel / Dienstleistung (GHD)	118
4.2	Potenziale im Bereich Solarenergie	125
4.2.1	Potenzialanalyse Solarthermie	125
4.2.2	Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen	127
4.3	Erdwärme/Geothermie (Wärmepumpen)	129
5	Schwerpunktuntersuchung „Wärmeversorgung im Quartier“	133
5.1	Einleitung Nahwärme	133
5.2	Chancen und Rahmenbedingungen	133
5.3	Methodik Wärmetlas	135
5.4	Analyse des Wärmetlas	137
5.5	Definition verschiedener Varianten und technischer Konzepte	138
5.5.1	Darstellung der Wärmenetzvariante	142
5.6	Ausblick	149
6	Schwerpunktuntersuchung „Nachhaltige Mobilität“	152
6.1	Bestandsanalyse	152
6.2	Verkehrsvermeidung	155
6.3	Mobilitätsangebote	158
6.4	Mobilitätsstation	159
6.5	Fördermöglichkeiten	162
7	Leitbild und Maßnahmenkatalog	165
7.1	Energetisches und städtebauliches Leitbild	165
7.2	Maßnahmenkatalog	166
7.2.1	EG – Effiziente Gebäude	169
7.2.2	EV – Energieerzeugung und -versorgung	170
7.2.3	MO - Mobilität	192
7.2.4	KM – Kommunikation und Management	193
7.3	Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse	194
8	Akteursbeteiligung	198
8.1	Steuerungsgruppe	198
8.2	Fragebogen	198
8.3	Auftaktveranstaltung	198
8.4	Workshops	199
8.5	Abschlussveranstaltung	199
9	Handlungs- und Umsetzungsempfehlungen	200
9.1	Sanierungsmanagement	200
9.2	Sanierungsgebiet	201



9.3	Zeithorizont/Prioritäten	202
9.4	Fördermittel und Beratungsangebote	202
9.5	Controlling und Monitoring	218
9.6	Akteursmobilisierung und Projektzeitenplan	218
10	Fazit und Empfehlung für die Ortsgemeinde Staudt	223
	Literaturverzeichnis	227
	Abkürzungsverzeichnis.....	230



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Lage im Raum 16

Abbildung 2-2: Die Grenzen der VG Wirges, der Ortsgemeinden und der Ortslage Staudt (Stadt-Land-plus 2020)..... 17

Abbildung 2-3: Abgrenzung des Quartiers „Ortslage Staudt“ (Stadt-Land-plus 2020)..... 19

Abbildung 2-4: Bevölkerungsstruktur der OG Staudt im Vergleich; Eigene Darstellung; Datenquelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2011)..... 20

Abbildung 2-5: Bevölkerungsentwicklung OG Staudt, des Westerwaldkreises und Rheinland-Pfalz 1975 - 2018 21

Abbildung 2-6: Bevölkerungsprognose VG Wirges, des Westerwaldkreises und Rheinland-Pfalz 2017 – 2070 22

Abbildung 2-7: Haushaltsgößen der OG Staudt in Prozent..... 24

Abbildung 2-8: Ausschnitt aus dem FNP für die Ortsgemeinde (Quelle: VG Wirges; abgeänderte Darstellung)..... 27

Abbildung 2-9: Fragebogen (Stadt-Land-plus 2020) 29

Abbildung 2-10: Bestand an Verkehrsmitteln laut Umfrage (Stadt-Land-plus 2020) 30

Abbildung 2-11: Wegzweck nach Verkehrsmittel (Stadt-Land-plus 2020)..... 31

Abbildung 2-12: Schwarzplan (Stadt-Land-plus 2020)..... 34

Abbildung 2-13 und Abbildung 2-14: Ortskern mit aufgelockerter Baudichte und ortsbildprägender Bausubstanz..... 36

Abbildung 2-15 und Abbildung 2-16:: Baugebiet mit geringer Baudichte am Quartiersrand 37

Abbildung 2-17: Klassifizierung der Baualtersklassen 38

Abbildung 2-18: Gebäudealtersklassen (Eigene Darstellung) 39

Abbildung 2-19: Einfamilienhaus (Stadt-Land-plus 2020) 40

Abbildung 2-20: Mehrfamilienhaus (Stadt-Land-plus 2020)..... 40

Abbildung 2-21: Dachlandschaft..... 41

Abbildung 2-22:, Abbildung 2-23: und Abbildung 2-24: Wohngebäude mit altersbedingten und energetischen Sanierungsbedarf (Stadt-Land-plus 2020)..... 42

Abbildung 2-25: Gebäudenutzung (Stadt-Land-plus, 2020)..... 42

Abbildung 2-26: Verortung der Gebäudenutzung (Stadt-Land-plus, 2020)..... 43

Abbildung 2-27: und Abbildung 2-28: Versiegelte Hofsituationen im Ortskern (Stadt-Land-plus, 2020)..... 44

Abbildung 2-29: Bruchsteinmauer (Stadt-Land-plus 2020)..... 49

Abbildung 2-30: Ergänzung mit gesägtem Stein (Stadt-Land-plus 2020) 49

Abbildung 2-31: Gabionen-Element (Stadt-Land-plus 2020)..... 49

Abbildung 2-32: Natürliche Materialien (Stadt-Land-plus 2020) 50



Abbildung 2-33: Schiefer (Stadt-Land-plus 2020).....	50
Abbildung 2-34: Schiefer-Imitat (Stadt-Land-plus 2020).....	50
Abbildung 2-35: Auswahl nicht empfehlenswerter Materialien (Stadt-Land-plus 2020)	51
Abbildung 2-36: Empfehlenswerte Gebäudestellung und -proportion bei Anbauten (Stadt-Land-plus 2020)	52
Abbildung 2-37: Stilrichtungen und Erscheinungsbild der Fenster in den letzten 200 Jahren (Stadt-Land-plus 2020).....	53
Abbildung 2-38: Positive Beispiele für die Fenstergestaltung (Stadt-Land-plus 2020)	53
Abbildung 2-39: Negative Beispiele für die Fenstergestaltung (Stadt-Land-plus 2018).....	54
Abbildung 2-40: Positive und negative Beispiele für den Einsatz von Rollläden und Fensterläden (Stadt-Land-plus 2020).....	54
Abbildung 2-41: Moderne Varianten des Sonnenschutzes (Stadt-Land-plus 2020)	55
Abbildung 2-42: Beispiele für umgebaute Tore mit Glaseinsätzen (Stadt-Land-plus 2020)	56
Abbildung 2-43: Empfehlenswerte Gaubenformen (Stadt-Land-plus 2020)	56
Abbildung 2-44: Nicht empfehlenswerte Gaubenformen (Stadt-Land-plus 2020)	57
Abbildung 2-45: Nicht empfehlenswerte Dachformen (Stadt-Land-plus 2020)	58
Abbildung 2-46: Negatives und positives Beispiel einer Dachterrasse (Stadt-Land-plus 2020).....	58
Abbildung 2-47: Empfehlenswerte Integration einer PV-Anlage in das Dach (Stadt-Land-plus 2020).....	59
Abbildung 2-48: Nicht empfehlenswerte Anordnung einer PV-Anlage auf dem Dach (Stadt-Land-plus 2020)	60
Abbildung 3-1: Gesamtendenergiebilanz nach Sektoren der Ortsgemeinde Staudt, 2017	64
Abbildung 3-2: Gesamt-CO ₂ e-Bilanz nach Sektoren der Ortsgemeinde Staudt, 2017.....	65
Abbildung 3-3: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger, Gesamtbilanz Ortsgemeinde Staudt.....	67
Abbildung 3-4: Verteilung der CO ₂ e-Emissionen nach Energieträger, Gesamtbilanz Ortsgemeinde Staudt.....	68
Abbildung 3-5: Auswertung des Wärmeverbrauch nach Wohnbaustruktur in der Ortsgemeinde Staudt.....	69
Abbildung 3-6: Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträger, private Haushalte..	71
Abbildung 3-7: Verteilung CO ₂ e-Emissionen nach Energieträger, private Haushalte	72
Abbildung 3-8: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger, öffentliche Einrichtungen	74
Abbildung 3-9: Verteilung der CO ₂ e-Emissionen nach Energieträger, öffentliche Einrichtungen	74
Abbildung 3-10: Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträger, GHD.....	76
Abbildung 3-11: Verteilung CO ₂ e-Emissionen nach Energieträger, GHD.....	76



Abbildung 3-12 Zukunftsszenarien für die Ortsgemeinde Staudt.....	85
Abbildung 4-1: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der Wohn- und Mischgebäude in Staudt.....	91
Abbildung 4-2: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen in Staudt.....	92
Abbildung 4-3: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der Wohn- und Mischgebäude nach Baualtersklassen in Staudt	93
Abbildung 4-4: Entwicklungsszenarien des Endenergieverbrauchs Wärme für den Sektor Wohngebäude in Staudt bis 2030.....	95
Abbildung 4-5 Alte Kirche, Rathaus OG Staudt.....	99
Abbildung 4-6 KiTa OG Staudt.....	104
Abbildung 4-7: Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt	109
Abbildung 4-8: Bauhof OG Staudt	114
Abbildung 4-9: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Wärme GHD	121
Abbildung 4-10: Entwicklung Endenergieverbrauch Gebäudewärme- und –kälteversorgung GHD.....	122
Abbildung 4-11: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Strom in GHD	123
Abbildung 4-12: Szenarien Stromverbrauch GHD.....	124
Abbildung 4-13: Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der OG Staudt Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020).....	131
Abbildung 4-14: Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der OG Staudt Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020).....	132
Abbildung 5-1: Wärmekataster des Quartiers Staudt (Eigene Darstellung).....	138
Abbildung 5-2: Auszug aus dem FNP der VG Wirges	141
Abbildung 5-3: Schematische Darstellung zur Lage des ausgewählten Netzgebietes unter Variante 1 (ganzer Ort), Kartengrundlage: LANIS	143
Abbildung 5-4: Jahresgesamtkosten für Variante 1 (ganzer Ort).....	147
Abbildung 5-5: Einfluss der Bepreisung von CO ₂ e auf die Wärmegestehungskosten von Variante 1 (ganzer Ort).....	148
Abbildung 5-6: Vergleich der CO ₂ e-Emissionen der Nahwärmevariante 1 mit der Basisvariante	149
Abbildung 6-1: Verkehrliche Anbindung der Ortsgemeinde	153
Abbildung 6-2: Verbesserungsvorschläge ÖPNV (Eigene Darstellung basierend auf Datenauswertung der Anwohnerbefragung).....	154
Abbildung 6-3: Verbesserungsvorschläge Radverkehr (Eigene Darstellung basierend auf Datenauswertung der Anwohnerbefragung).....	155
Abbildung 6-4: Räumliche Analyse (Eigene Darstellung).....	156
Abbildung 6-5: Gegenwärtiges Erscheinungsbild des Dorfplatzes.....	157



Abbildung 6-6: Bsp. Dorfplatzgestaltung	158
Abbildung 6-7: Ergebnisse Umfrage Elektromobilität	159
Abbildung 6-8: Sinnbild Mobilitätsstation (Bildquelle: Mobilitätsatlas 2019; VCD).....	160
Abbildung 6-9: Wartehäuschen im Bestand	161
Abbildung 6-10: Entwurfsplanung Mobilitätsstation Staudt Dorfmitte	162
Abbildung 7-1: Energetisches und Städtebauliches Leitbild (Quelle: c/o zukunft - Büro urbane Strategien - Hachenberg & Pill GbR)	165
Abbildung 7-2: Möglichkeiten der Versorgung mit Strom (gesetzliche Bestimmungen) .	173
Abbildung 7-3: wirtschaftliche Vorteile der Eigenversorgung anhand Strompreisbestandteilen	174
Abbildung 7-4: Sonnenenergieeinstrahlungsscheibe (OTAenergy, k.A.).....	175
Abbildung 7-5: Auszug aus Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen	176
Abbildung 7-6: Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen – Einzeichnung von potenzieller Anlagenfläche (türkis links im Bild)	176
Abbildung 7-7: Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen – Eingabe von Parametern (links) und Ergebnisdarstellung (rechts)	177
Abbildung 7-8: Beispielhafte Installation von Plug and Play PV-Anlagen ((eprimo, k.A.) und (Mein-Eigenheim, 2018).....	178
Abbildung 7-9: Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. (Quaschnig, 2016) und (Solarenergie Förderverein Deutschland e.V., 2017))	178
Abbildung 7-10: Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. (Quaschnig, 2016).....	179
Abbildung 7-11: Darstellung des Status-Quo der PV-HH-Versorgung.....	180
Abbildung 7-12: Nutzungsbeeinflussung des erzeugten PV-Stroms (vgl. (Grammer-Solar))	181
Abbildung 7-13: Rahmendaten aus dem Solar-Speicher-Programm des Landes RLP	182
Abbildung 7-14: Darstellung eines Speichereinsatzes (PV-Neuanlage 10 kWp).....	183
Abbildung 7-15: Schema des Forschungsprojektes "Schwarmspeicher" in Cochem-Zell - Implementierung je Haushalt (Dr. Torsten Hammerschmidt, 2018)	184
Abbildung 7-16: Einblick in das Quartiersspeicher-Projekt „Strombank“	185
Abbildung 7-17: grobes Schema eines Quartiersspeichers in der OG Staudt.....	186
Abbildung 7-18: Energiebilanz des "Horner Modells" PV und Batteriespeicher im Einsatz bei der Straßenbeleuchtung (Ortsgemeinde Horn, kindt+schulz architekten, 2017).....	187
Abbildung 7-19: Beispiel aus dem Faktenpapier des PV-Speicher-Programms des Landes RLP (aus Faktenpapier siehe Energieagentur RLP)	188
Abbildung 7-20: grobes Schema eines Quartiersspeichers in der OG Staudt.....	189
Abbildung 21: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung (eigene Aufnahmen)	199



Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger, Gesamtbilanz der Ortsgemeinde Staudt, 2017.....	66
Tabelle 3-2: Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz der privaten Haushalte	70
Tabelle 3-3: Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz, öffentliche Einrichtungen	73
Tabelle 3-4: Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz, GHD (Werte gerundet).....	75
Tabelle 3-5 Einsparung des Energieverbrauchs in den Sektoren	82
Tabelle 3-6 Entwicklung des Wärmemixes	83
Tabelle 3-7 Ausbau der lokalen Stromerzeugung	84
Tabelle 3-8 Jährliche durchschnittliche Einsparungen	84
Tabelle 4-1: Übersicht über die dynamische Amortisationszeit der Mehrinvestition für Energieeinsparmaßnahmen bei Energieträger Heizöl	88
Tabelle 4-2: Übersicht über die dynamische Amortisationszeit der Mehrinvestition für Energieeinsparmaßnahmen bei Energieträger Erdgas	89
Tabelle 4-3 öffentliche Liegenschaften OG Staudt, Begehung TSB am 14.02.2019	98
Tabelle 4-4 Zeitraum der Sanierungsmaßnahmen:	99
Tabelle 4-5 Endenergieverbrauch Alte Kirche / Rathaus OG Staudt und Kennzahlen	100
Tabelle 4-6 Hüllflächenbewertung Alte Schule/ Rathaus der OG Staudt	101
Tabelle 4-7 technische Gebäudeausrüstung Alte Schule/ Rathaus der OG Staudt	102
Tabelle 4-8 Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Alte Kirche/ Rathaus der OG Staudt:	103
Tabelle 4-9: Endenergieverbrauch KiTa OG Staudt und Kennzahlen	105
Tabelle 4-10: Hüllflächenbewertung KiTa OG Staudt	106
Tabelle 4-11: technische Gebäudeausrüstung KiTa OG Staudt	107
Tabelle 4-12: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen KiTa OG Staudt:	109
Tabelle 4-13: Endenergieverbrauch Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt	110
Tabelle 4-14: Hüllflächenbewertung Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt	111
Tabelle 4-15: technische Gebäudeausrüstung Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt.....	112
Tabelle 4-16: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt	113
Tabelle 4-17: Endenergieverbrauch Bauhof OG Staudt.....	115
Tabelle 4-18: Hüllflächenbewertung Bauhof OG Staudt.....	116
Tabelle 4-19: technische Gebäudeausrüstung Bauhof OG Staudt.....	117
Tabelle 4-20: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Bauhof OG Staudt.....	118



Tabelle 4-21: Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003)	120
Tabelle 4-22: Ausbaupotenzial Solarthermie Ortsgemeinde Staudt.....	126
Tabelle 4-23: Ausbaupotenzial Photovoltaik Ortsgemeinde Staudt.....	127
Tabelle 5-1: Übersicht der Variantenauslegung	142
Tabelle 5-2: Energiebilanz des Nahwärmenetzes unter Variante 1	144
Tabelle 5-3: Abschätzung der Investitionskosten für das Nahwärmenetz und Variante 1	145
Tabelle 5-4: Wärmegestehungskosten im Nahwärmenetz unter Variante 1	146
Tabelle 7-1: Maßnahmenübersicht.....	168
Tabelle 7-2: Potenziale Speicher im priv. Haushalt (vgl. (Focus, 2017))	181
Tabelle 9-1: Fördermöglichkeiten	205



1 Einleitung

1.1 Anlass

Der Umbau der Energiesysteme ist in aller Munde. Die Bundesregierung hat sich verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 55 % im Vergleich zum Jahr 1990 zu reduzieren, bis zum Jahr 2050 sogar um 80 bis 95 %. Auch in der Ortsgemeinde Staudt werden neue Lösungen und Alternativen, um bestehende Strukturen für die Zukunft lebenswert und nachhaltig zu gestalten, diskutiert. Ob Energiewende, nachhaltige Mobilität oder demografischer Wandel, die Herausforderung der Kommune zur Umsetzung einer nachhaltigen Dorfentwicklung ist enorm. Ziel ist es, ein zukunftsweisendes, klimaschonendes Energiekonzept für die Ortsgemeinde Staudt zu entwickeln.

Die Umsetzung dieser Ziele ist nur auf lokaler Ebene möglich. Hierzu müssen vor Ort die erforderlichen Strukturen für die Energiewende, aber auch die Infrastruktur für eine nachhaltige Mobilität geschaffen werden. Zu guter Letzt müssen die einzelnen Bürger von der Sinnhaftigkeit dieser geplanten Veränderungen überzeugt und in den Prozess mit eingebunden werden. Nur durch das freiwillige Engagement der Bürgerinnen und Bürger und durch viele kleine und große Verhaltensänderungen, können diese Ziele erreicht werden.

Im Rahmen des Quartierskonzeptes gilt es daher energetische Maßnahmen zu entwickeln, die den Siedlungscharakter erhalten. Daher wurden im Rahmen der Konzepterstellung insbesondere auch städtebauliche, denkmalpflegerische, baukulturelle, wohnungswirtschaftliche und soziale Belange berücksichtigt.

Das Integrierte Energetische Quartierskonzept wurde im Rahmen des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) erarbeitet. Ergänzend dazu unterstützt das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz die Konzepterstellung im Rahmen der Förderrichtlinie „Wärmewende im Quartier – Zuweisungen für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ mit einem nicht rückzahlbaren Zuschuss.

1.2 Aufgabenstellung

Das integrierte energetische Quartierskonzept soll die Ortsgemeinde Staudt und die Gebäudeeigentümer bei der Planung und Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen des Gebäudebestandes und der Optimierung von Energieversorgungsstrukturen unterstützen. Die Schwerpunkte des Konzeptes liegen in der Detailbetrachtung zur Machbarkeit einer zentralen Nahwärmelösung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten sowie in der Analyse und Formulierung von Maßnahmen zur Entwicklung einer nachhaltigen Mobilität.



In einem Beteiligungsverfahren ist sichergestellt, dass die lokalen Akteure, insbesondere die Träger der öffentlichen Einrichtungen, der Gemeinderat und die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit zur Mitarbeit an der Konzeption konkreter Maßnahmen erhalten. Dadurch können zielgruppenspezifische Umsetzungshemmnisse analysiert und Handlungsoptionen für deren Überwindung dargelegt werden. Alle Arbeiten werden zudem in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Fördermittelgebers unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller und sozialer Belange bearbeitet.

Das vorliegende integrierte energetische Quartierskonzept der Ortsgemeinde Staudt bildet die Grundlage für die sich anschließende Umsetzungsphase. Im Rahmen der Umsetzungsphase ist die Einsetzung eines Sanierungsmanagers bzw. Sanierungsmanagement zur Begleitung und Koordination der Planung sowie Realisierung der in diesem Konzept verankerten Maßnahmen geplant.

Im Rahmen des Quartierskonzeptes werden folgende Punkte erarbeitet:

- Erstellung einer Energiebilanz des Quartiers/der Ortsgemeinde für den Ausgangszustand sowie Ermittlung von Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenzialen sowie Nutzung von erneuerbaren Energien und damit verbundene CO₂e-Minderungspotenziale im Gebäudebestand
- Entwicklung von beispielhaften Maßnahmenpaketen für die energetische Sanierung charakteristischer Wohngebäudetypen im Quartier in Form von Gebäudesteckbriefen, inklusive Darstellung von Einsparpotenzialen und Wirtschaftlichkeit
- Energetische Gebäudesanierung der öffentlichen Gebäude in kommunaler und sonstiger Trägerschaft in Verbindung mit Varianten einer klimafreundlichen Wärmeversorgung, inklusive Darstellung von Einsparpotenzialen, Kosten und Wirtschaftlichkeit
- Einbeziehung privater Gebäude (private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung) in die Konzeption eines Wärmeverbundes bzw. von Wärmeverbänden
- Umrüstung von Infrastrukturen, insbesondere Nahwärme und Mobilität
- Aufzeigen von Umsetzungshemmnissen und Maßnahmen zu deren Überwindung in Form von Maßnahmensteckbriefen
- Einbeziehung der lokalen Akteure in die Konzeptbearbeitung durch die Mitwirkung bei der Durchführung von Bürgerversammlungen und Gesprächsrunden



1.3 Vorgehensweise

Das Quartierskonzept wurde in einem interdisziplinären Projektteam, bestehend aus dem Planungsbüro Stadt-Land-plus GmbH – Büro für Städtebau und Umweltplanung, Boppard und der Transferstelle Bingen (TSB) erarbeitet.

Die Bearbeitung erfolgte unter Beteiligung des Ortsgemeinderates der Ortsgemeinde Staudt und der Verbandsgemeindeverwaltung Wirges. Die Bürger hatten im Rahmen von einer Auftaktveranstaltung und drei Workshops die Gelegenheit, sich umfassend über die Zielrichtung und den aktuellen Bearbeitungsstand des IEQK zu informieren sowie eigene Gedanken und Ideen einzubringen. Darüber hinaus wurden bei einer Fragebogenaktion Verbrauchsdaten erhoben und das Interesse bspw. zum Anschluss an ein Nahwärmenetz abgefragt. Ergänzend gab es Informationen für die Öffentlichkeit in der Presse und im Internet.

Die heterogene Bau-, Alters-, Nutzungs- und Eigentumsstruktur erforderte eine detaillierte Analyse der energetischen Gesamtsituation. Die energetischen und städtebaulichen Eingangsdaten wurden durch Kartierungen im Gebiet, die Auswertung von vorhandenen Daten, Konzepten, einer schriftlichen Anwohnerbefragung und Gesprächen mit den Akteuren gewonnen.

In einem ersten Schritt wurden alle Gebäude in einer Datenbank erfasst, fotografiert und nach Nutzungsart, Baualtersklasse, Größe, etc. ausgewertet und kategorisiert. In acht Fällen wurde die fotografische Erfassung aufgrund Widerspruchs unterlassen. Aus den erhobenen Daten konnten Rückschlüsse über den Energieverbrauch im gesamten Quartier gezogen werden. Um die Datenbasis zu verfeinern und um Aspekte zu ergänzen, die von außen nicht ersichtlich sind, wurde zusätzlich eine Anwohnerbefragung durchgeführt. Dort wurden Gebäudekenndaten sowie Angaben zu Energieverbrauch und -erzeugung sowie zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen angefragt. Der zweite Teil diente zur Abfrage des Mobilitätsverhaltens sowie zur Erzeugung eines Meinungsbildes nachhaltiger Mobilitätslösungen.

Basierend auf der Analyse wurden die technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Optimierungs- und Einsparpotenziale sowie die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien ermittelt. Darauf aufbauend wurde ein fundierter Maßnahmenkatalog mit entsprechenden kurz-, mittel- und langfristigen Zielen entwickelt und im Gemeinderat diskutiert und abgestimmt.



2 Bestandsanalyse des Quartiers

Staudt ist eine Ortsgemeinde im nördlichen Rheinland-Pfalz und ist der Verbandsgemeinde Wirges zugehörig. Sie liegt im südlichen Westerwald und ist Teil des gleichnamigen Landkreises. Die Gemeinde ist in die Kulturlandschaft des Kannenbäckerlands eingebettet. Die kreisfreie Stadt Koblenz, als nächstgelegenes Oberzentrum, liegt südwestlich in ca. 30 km Entfernung. Die beiden Mittelzentren Wirges, als Sitz der Verbandsgemeinde, und die Stadt Montabaur als Kreisstadt des Westerwaldkreises, befinden sich in nordwestlicher bzw. südwestlicher Richtung, in ca. 2 Kilometer Entfernung. Staudt ist verkehrsgünstig gelegen. Die Autobahnanbindung an die A 3 sowie der Bahnhof Montabaur mit ICE-Anbindung sind nur wenige Fahrminuten entfernt.

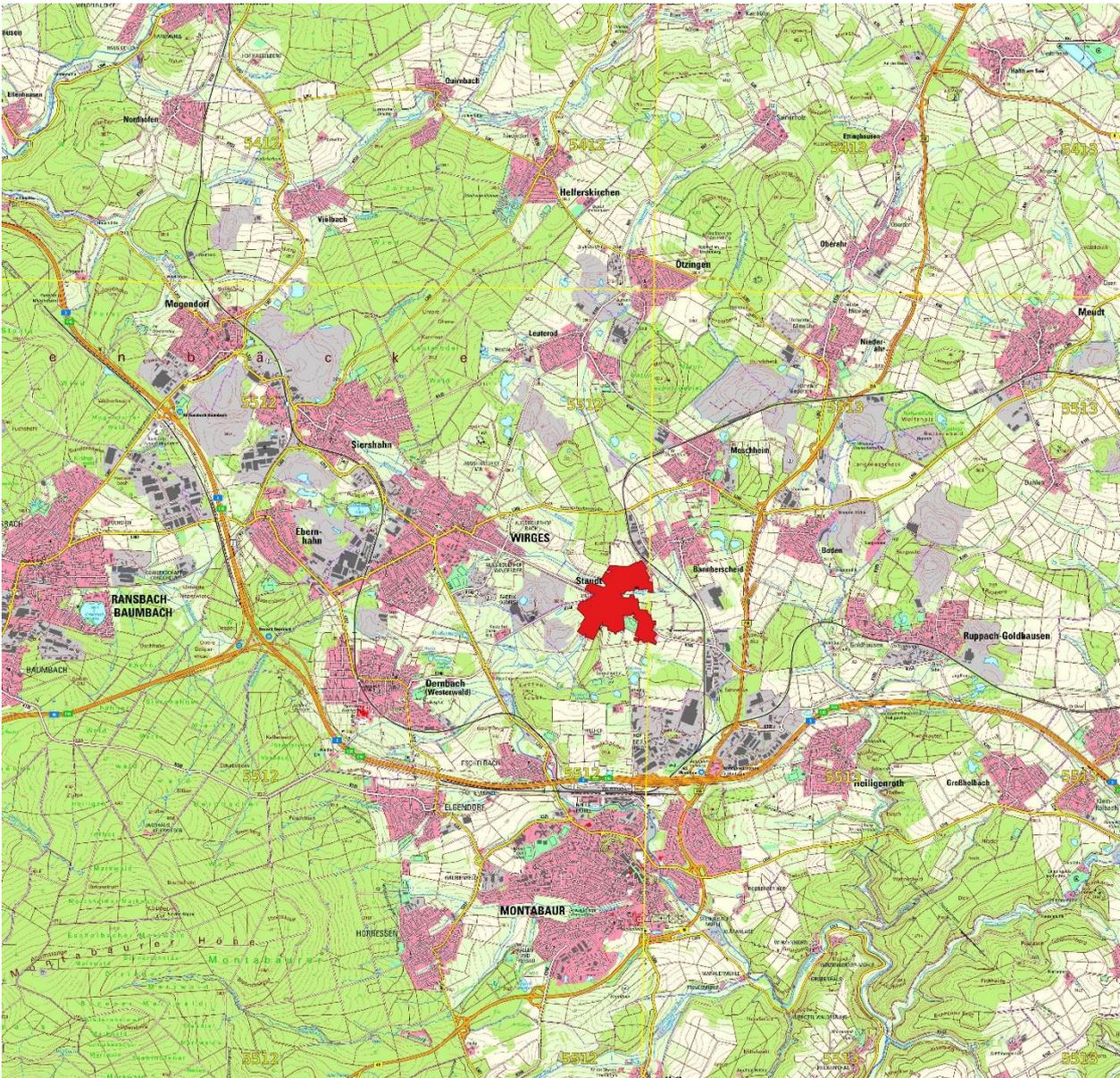


Abbildung 2-1: Lage im Raum (Stadt-Land- plus 2020)



Die Ortschaft liegt am Rande der Montabaurer Senke auf einer Höhe von 265 m ü. NHN. Der südliche Teil der Ortschaft breitet sich auf den 286 m hohen Hang des Berges *Am Hähnchen* aus. Zum Norden hin, erstreckt sich das Wohngebiet über die Ausläufer des 277 m hohen *Krambergs*. In westlicher und östlicher Richtung dehnt sich der Ort entlang der Hauptstraße in der Ebene aus. Durch die Ortsmitte fließen der Krümmelbach und der Aubach.

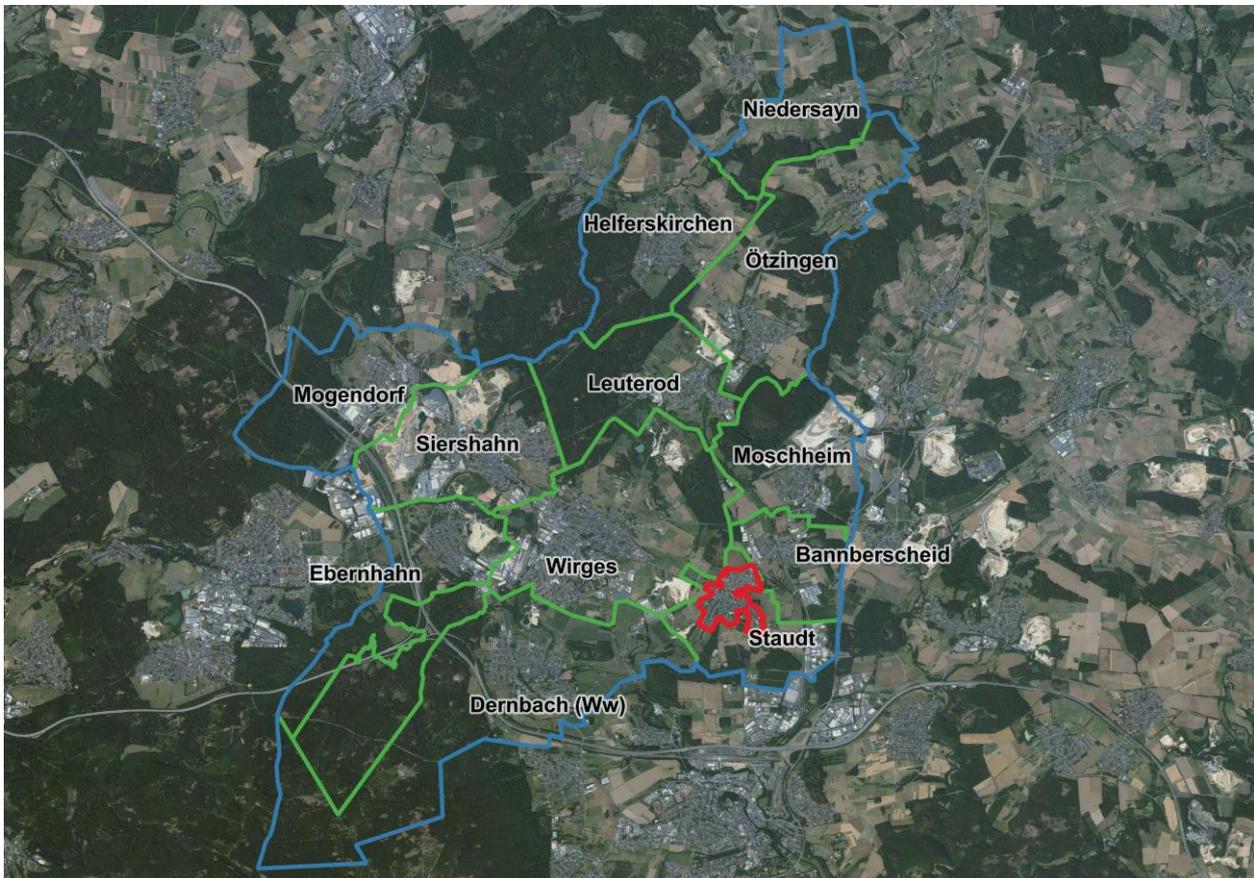


Abbildung 2-2: Die Grenzen der VG Wirges, der Ortsgemeinden und der Ortslage Staudt (Stadt-Land-plus 2020)

Das Gemeindegebiet erstreckt sich über eine Fläche von 2,65 km². Die meiste Fläche (ca. 43 %) wird landwirtschaftlich genutzt, gefolgt von Siedlungsflächen (ca. 31 %). Die Wohnbaufläche nimmt dabei den größten Anteil in Anspruch (ca. 14 %), gefolgt von Industrie- und Gewerbegebieten sowie Verkehrsflächen mit jeweils ca. 8 % Flächenanteil. Weitere 14 % entfallen auf Waldgebiete. Die gesamte Siedlungsfläche wird fast ausschließlich von der Ortslage Staudt sowie dem im Osten befindlichen Industriegebiet *Feincheswiese* vereinnahmt.



Im Vergleich zu rheinland-pfälzischen Ortsgemeinden gleicher Größenklasse von 1.000 bis 2.000 Einwohnern, hat Staudt einen dreimal so hohen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dies ist durch die Ansiedlung des großen Industriegebietes zu erklären. Die Waldfläche ist gegenüber durchschnittlich 42,4 % bei vergleichbaren Ortsgemeinden gering.

Die Ortslage ist hauptsächlich durch eine reine Wohnnutzung in Einfamilienhausbauweise geprägt. Die Siedlungsstruktur ist definiert durch die von Montabaur kommende Kreisstraße, welche in Richtung Osten an die Bundesstraße anschließt, sowie durch die von der Ortsmitte ausgehende und Richtung Norden verlaufende Bahnhofstraße. Entlang der beiden Straßen finden sich vereinzelt Einzelhandels- und Dienstleistungsbetriebe. Die einzelnen Wohngebiete mit unterschiedlichen Baualtersklassen schließen sich Fächerförmig an die Hauptverkehrsstraßen an. Die Einwohnerzahl beträgt derzeit ca. 1.319 Personen.

2.1 Quartiersbeschreibung und -abgrenzung

Das Quartier mit einer Fläche von 52 ha trägt die Bezeichnung „Ortslage Staudt“ und erstreckt sich über die gesamte Ortslage der Gemeinde Staudt. Ausgenommen sind einige Bereiche in Außenlage. Das Quartier verfügt über insgesamt 428 Wohngebäude. Die Nutzungsstruktur ist hauptsächlich durch „Wohnen“ geprägt; darüber hinaus befinden sich einige kleinere Dienstleistungs-/Gewerbebetriebe im Quartier. Innerhalb der Quartiersgrenzen befinden sich zudem das Rathaus (Alte Schule), ein Kindergarten, ein Feuerwehrgebäude und zwei Kirchen.



Abbildung 2-3: Abgrenzung des Quartiers „Ortslage Staudt“ (Stadt-Land-plus 2020)

2.2 Sozialstruktur

Anfang 2020 hatte Staudt gemäß Statistischem Landesamt Rheinland-Pfalz 1.255 Einwohner (Statistisches Landesamt RLP, 2020). Die Geschlechterverteilung in der Gemeinde ist mit 52 % weiblichen und 48 % männlichen Bewohnern ausgeglichen. Der Anteil nichtdeutscher Mitbürger liegt bei rund 3 %.

Bevölkerungsstruktur

Im Vergleich bewegt sich der Anteil der jüngeren Altersgruppen in Staudt im etwa gleichen Bereich wie in den hierarchisch übergeordneten Gebietskörperschaften. Die Altersgruppe der 19- bis 39-jährigen ist leicht niedriger. Demgegenüber steht ein leicht erhöhter Anteil der 40- bis 66-jährigen. Die höheren Altersgruppen bewegen sich wiederum im gleichen Bereich wie die übrigen Gebietskörperschaften.

Im Vergleich zum Land Rheinland-Pfalz, dem Landkreis (LK) Westerwald und der Verbandsgemeinde (VG) Wirges zeigt sich in Staudt ein leicht höherer Anteil an jungen Einwohnern bis 5 Jahre. Der Anteil der 6- bis 18-Jährigen liegt mit 13 % gleichauf mit dem des Landes, während die VG Wirges und der LK Westerwald jeweils ca. 1 % mehr aufweisen. Die Gruppe



von Personen zwischen 19 und 39 Jahren ist in Staudt mit 22 % am geringsten vertreten. Sowohl in der VG als auch im Landkreis zählen zu dieser Gruppe 23 % der Einwohner, im gesamten Land sogar 24 %. Bei den 40- bis 66-jährigen, die in allen Gebietskörperschaften den größten Anteil belegen, weist Staudt demgegenüber mit 41 % den höchsten Wert auf, gefolgt vom Landkreis mit 40 % und dem Land sowie der VG mit jeweils 39 %. In der letzten Bevölkerungsgruppe von Personen mit 67 Jahren oder älter zeigt sich eine weitgehend gleiche Verteilung. Mit Ausnahme des Landkreises, in dem 18 % der Einwohner zu dieser Gruppe zählen, liegen alle betrachteten Gebietskörperschaften bei 19 %.

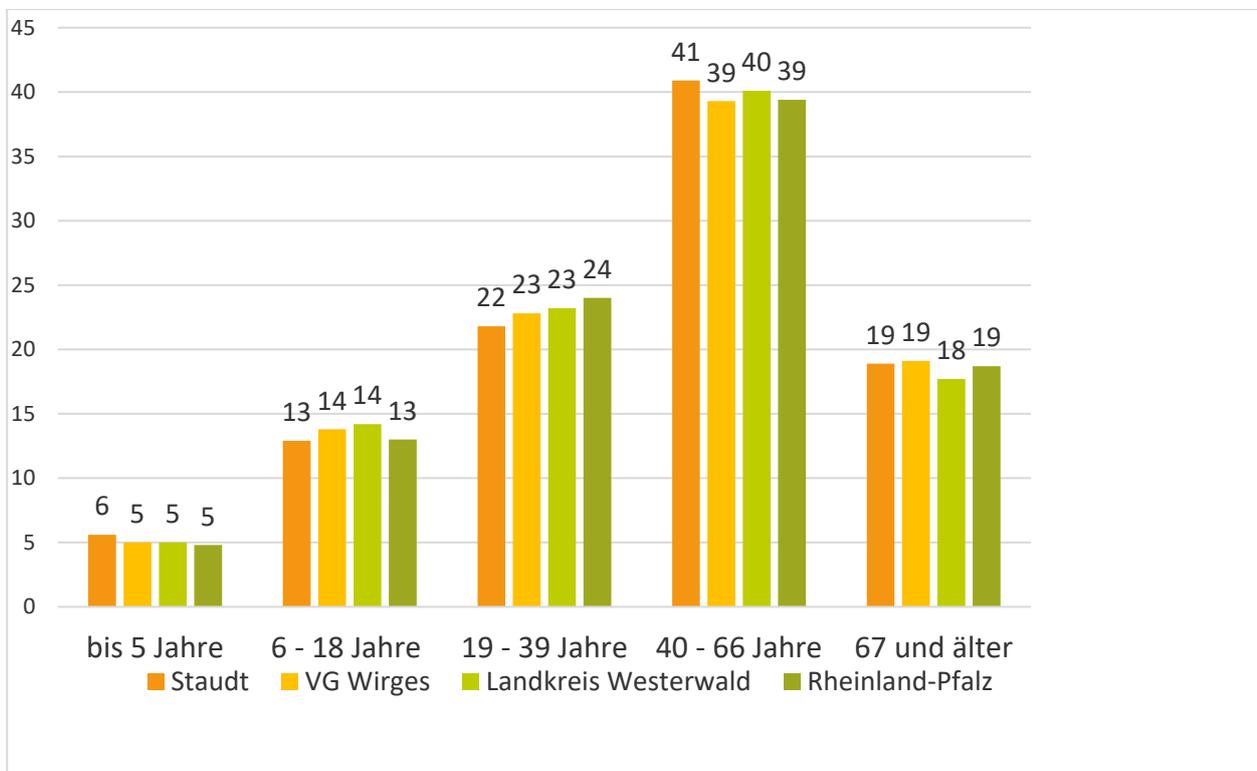


Abbildung 2-4: Bevölkerungsstruktur der OG Staudt im Vergleich; Eigene Darstellung; Datenquelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2011)



Bevölkerungsentwicklung

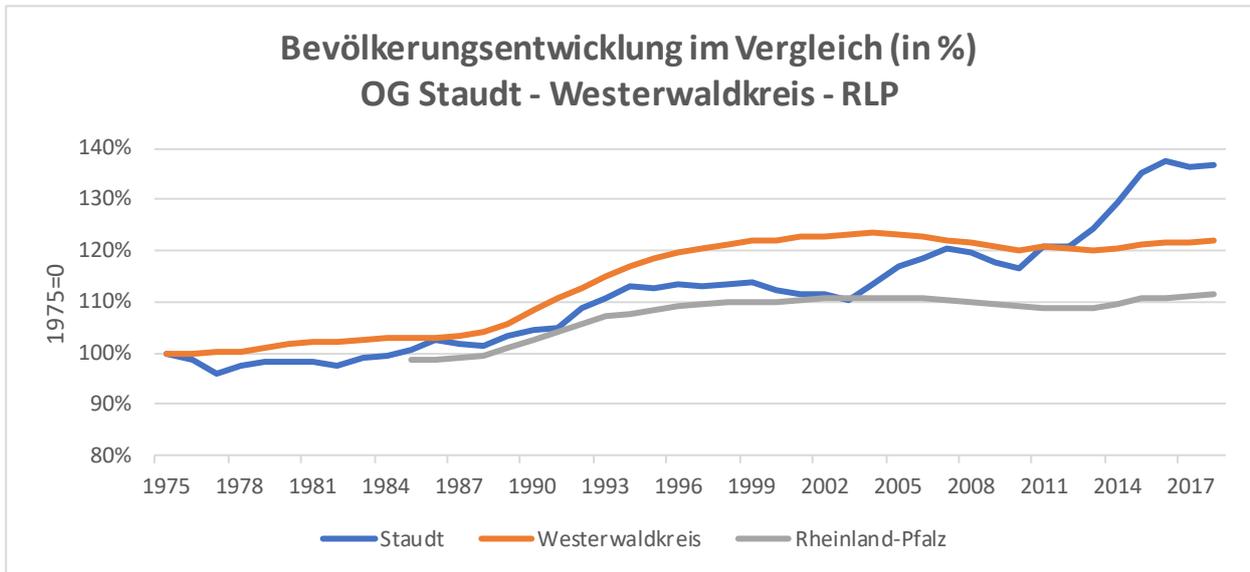


Abbildung 2-5: Bevölkerungsentwicklung OG Staudt, des Westerwaldkreises und Rheinland-Pfalz 1975 - 2018; Auswertung Stadt-Land-plus aus Basis von Daten des (Statistisches Landesamt RLP, 2020)

Die Bevölkerung in Staudt verzeichnet seit ihrem Tiefpunkt im Jahr 1977 mit 879 Einwohnern trotz kleinerer Schwankungen einen Anstieg der Einwohnerzahlen. Sie erreichte im Jahr 1993 erstmalig den Stand von über 1.000 Personen. Mit Ausnahme von zwei leichten Einbrüchen in den Jahren 2003 und 2010 zeigt sich in der Ortsgemeinde ein klarer Trend hin zum Wachstum, der insbesondere in den Jahren von 2012 bis 2016 zu einem Einwohnerzuwachs von über 150 Personen führte. Auch vom Hochpunkt der Entwicklung im Jahr 2016 mit 1.262 Einwohnern setzen sich die Bevölkerungszahlen nach kurzem Rückgang wieder steigend fort, sodass 2020 1.319 Personen in Staudt leben. Gegenüber dem Westerwaldkreis und dem Land RLP zeigt die Ortsgemeinde in den Jahren 1975 bis 1985 eine ähnliche Entwicklung. Ab 1988 steigen in allen drei Gebietskörperschaften die Einwohnerzahlen um über 10 %, wobei der Westerwaldkreis mit einem Zuwachs von 20 % bis 1995 den stärksten Anstieg aufweist. Während das Wachstum im Kreis und im Land ab ca. 2005 wieder abflacht, verzeichnet Staudt trotz Schwankungen insgesamt das größte Wachstum von 43 % bis zum Jahr 2020.

Seit 1975 pendelt das Wanderungssaldo (Zuzüge/Fortzüge) zwischen -21 und +30 pro Jahr stark. Einen außergewöhnlich positiven Saldo gab es in den Jahren 2013 bis 2015, in denen er zuerst 37, dann 41 und 2015 56 beträgt. Zuletzt waren die Zahlen jedoch wieder rückläufig, sodass nach 2016 mit +24 und 2017 mit -19 der aktuelle Wert 2018 noch bei +2 Personen liegt. Die natürliche Bevölkerungsbewegung (Lebendgeborene/Gestorbene) weist seit 1975 eine gemischte Bilanz auf, die von Jahr zu Jahr zwischen -6 und +11 schwankt. Auffällig



dabei ist, dass der natürliche Saldo seit dem Höchstwert von 11 im Jahr 2011 in den meisten Jahren negativ ausfällt. Zuletzt lag er jedoch 2018 bei 0.

Bezüglich der Bevölkerungszahlen in Staudt lässt sich festhalten, dass es aktuell eine gleichbleibende bis hin zu positiver Entwicklung gibt. Diese resultiert mit Blick auf den Wanderungssaldo und den natürlichen Saldo aus der vermehrten Zuwanderung der letzten Jahre, wohingegen im Ort selbst immer häufiger eine negative natürliche Bevölkerungsbe-
wegung vorzufinden ist.

Bevölkerungsprognose

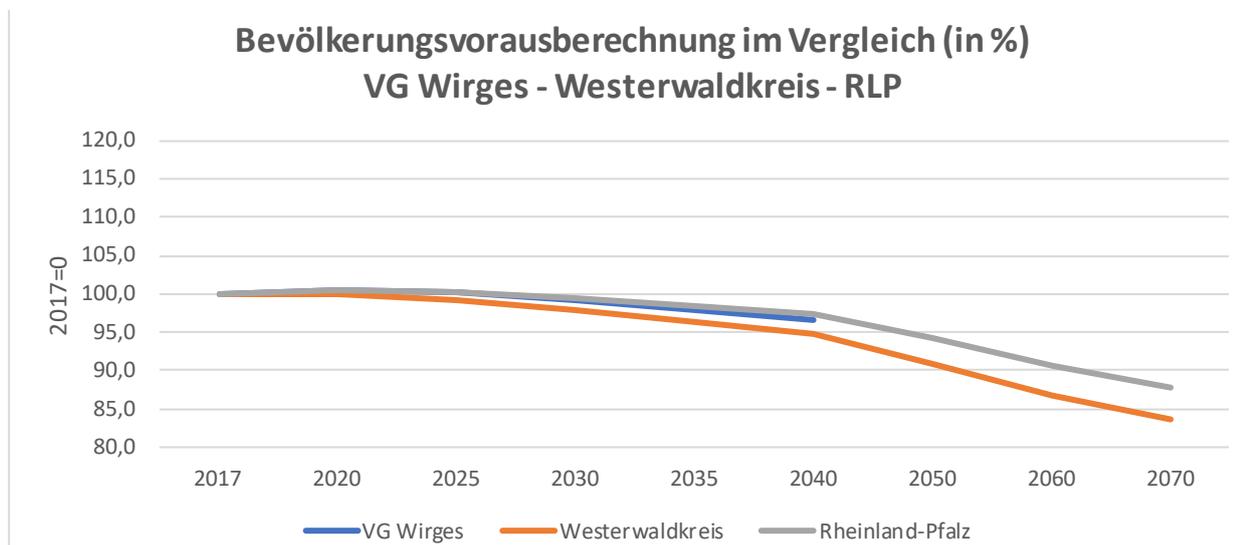


Abbildung 2-6: Bevölkerungsprognose VG Wirges, des Westerwaldkreises und Rheinland-Pfalz 2017 – 2070; Auswertung Stadt-Land-plus auf Basis von Daten des (Statistisches Landesamt RLP, 2020)

Die fünfte kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung¹ (Basisjahr 2017) verzeichnet in der mittleren Variante in der VG Wirges einen Bevölkerungsrückgang von 3,4 % bis 2040, was über 650 Einwohnern entspricht. In der gleichen Zeit wird es im Westerwaldkreis 5,2 % und damit rund 10.000 Einwohner weniger als im Jahr 2017 geben. Auffallend bei der Prognose für die VG Wirges ist dabei die zukünftige Verteilung in den Altersgruppen. Im Vergleich der Jahre 2017 und 2040 ist in der VG ein Rückgang der unter 20-jährigen von rund 16 % prognostiziert. Ebenso soll der Anteil der 20- bis 65-jährigen um ca. 12 % sinken, während die Altersgruppe der über 65-jährigen um über 30 % zunehmen soll.

¹ Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Rheinland-Pfalz 2040 - Fünfte kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung für die verbandsfreien Gemeinden und Verbandsgemeinden (Basisjahr 2017) Ergebnisse für den Westerwaldkreis



Zudem prognostiziert die fünfte regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung² (Basisjahr 2017) die Einwohnerzahlen bis zum Jahr 2070 auf Kreis- und Landesebene, wobei für die VG Wirges und Staudt aufgrund der bis 2040 ähnlich prognostizierten Verluste mit vergleichbaren Rückgängen zu rechnen ist. Demnach werden bis 2070 voraussichtlich 12,1 % weniger Personen in Rheinland-Pfalz leben. Noch stärker wird sich der Bevölkerungsrückgang jedoch im Westerwaldkreis insgesamt zeigen, in dem bis 2070 rund 16,4 %, also knapp 33.000 Menschen weniger im Vergleich zum Stand von 2017 leben sollen.

Aus der Entwicklung der vergangenen Jahre, insbesondere in der Altersgruppe der über 65-Jährigen sowie der aufgestellten Prognosen für die zukünftige Bevölkerungsentwicklung lassen sich Bedarfe für neue infrastrukturelle Angebote ableiten. Dies betrifft allen voran die Nachfrage nach barrierearmen Wohnungen. Die Reduzierung von Barrieren im Zuge einer energetischen Sanierung und die Attraktivierung des Wohnumfeldes im Quartier sind in diesem Sinne Ansatzpunkte einer Steigerung der Wohnqualität, auch mit dem Ziel, das Wanderungssaldo stabil zu halten.

Eigentumsstruktur, Haushaltsgrößen

Die Eigentumsstruktur in Staudt ist sehr homogen. Gemäß dem Zensus 2011 waren zu diesem Zeitpunkt 90,8 % (354 Gebäude) der Gebäude mit Wohnraum (insgesamt 390) im Eigentum von Privatpersonen sowie 8,5 % (33 Gebäude) im Eigentum von Eigentümergemeinschaften. In diesen Gebäuden standen insgesamt 495 Wohnungen zur Verfügung. 81 % der Wohnungen waren von den Eigentümern bewohnt und 17 % zu Wohnzwecken vermietet. Ferien- und Freizeitwohnungen sind in Staudt nicht verzeichnet. Der Anteil der leerstehenden Wohnungen war mit 2 % sehr gering.

Im Fall der selbstnutzenden Eigentümer wird von einem Interesse an der energetischen Optimierung der Immobilien und somit einer günstigen Ausgangsposition für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen ausgegangen.

² Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz - Fünfte kleinräumige Bevölkerungsvorausberechnung (Basisjahr 2017)

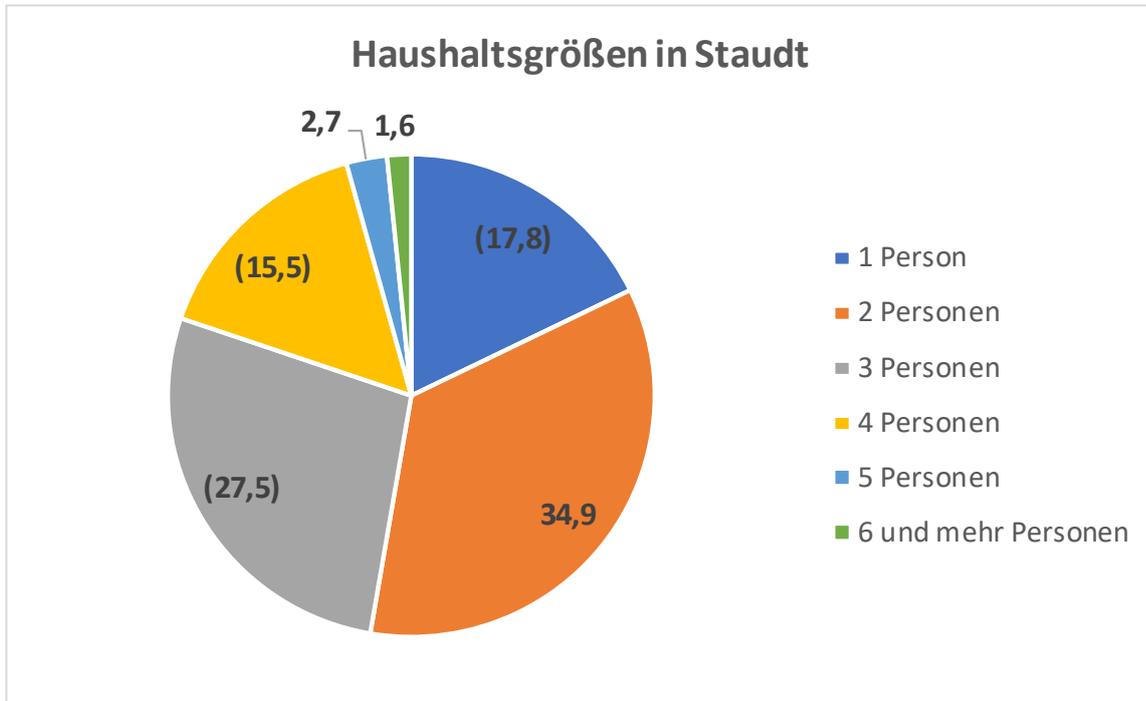


Abbildung 2-7: Haushaltsgrößen der OG Staudt in Prozent; Auswertung Stadt-Land-plus auf Basis von Daten des Zensus 2011

Die Anzahl der Haushalte in Staudt beläuft sich gemäß Zensus 2011 auf 444, wovon 41 % von Paaren mit Kindern bewohnt werden. In 20,3 % der Haushalte leben ausschließlich Senioren, in 13,5 % Senioren mit jüngeren Personen. Dies zeigt einen Trend zum mittelfristigen Generationswechsel an. Mit 34,9 % dominieren die 2-Personen-Haushalte in der gesamten Ortsgemeinde, gefolgt von Haushalten mit 3 Bewohnern. 17,8 % der Haushalte sind zudem Single-Haushalte.

2.3 Wirtschaftsstruktur

Die Wirtschaftsstruktur in Staudt ist vor allem durch das östlich gelegene Industriegebiet „Feincheswiese – Auf der Heide“ mit einer Vielzahl an Betrieben geprägt. 2015 waren in Staudt insgesamt 80 Betriebe angesiedelt, davon 26 aus dem produzierenden Gewerbe und 54 aus dem Dienstleistungsbereich.

Hinsichtlich Einrichtungen für Waren des täglichen Bedarfs verfügt die Ortsgemeinde über einen Einzelhandel mit Lebensmitteln in Form einer Metzgerei sowie ein Gastronomiebetrieb. Die nächstgelegenen Supermärkte und Discounter befinden sich in der benachbarten StadtWirges und der Stadt Montabaur.



Staudt verfügt darüber hinaus über eine Kindertagesstätte. Im medizinischen Bereich haben ein Zahnarzt und ein Chiropraktiker ihre Arztpraxen im Gemeindegebiet. Daneben finden sich zahlreiche Ärzte in den unmittelbar angrenzenden Kommunen Wirges und Montabaur.

Außerdem befinden sich in der Ortslage einige Unternehmen wie beispielsweise ein Blumengeschäft, ein WC-Mietservice, mehrere Autohändler und ein Modegeschäft.

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, Pendler

In Staudt besteht ein recht hohes Arbeitsplatzangebot. Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort betrug am 30.06.2019 694, davon waren jedoch 663 Personen Einpendler über die Gemeindegrenze. Daraus lässt sich schließen, dass 31 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte aus dem Ort auch im Ort arbeiten.

Demgegenüber steht eine Anzahl von 512 Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort, darunter 481 (94 %) Auspendler über die Gemeindegrenze.

Das Pendlersaldo liegt bei +182, was deutlich zeigt, dass Staudt eine Einpendlergemeinde ist. Im Vergleich zu Gemeinden gleicher Größenklasse liegt der Anteil der Auspendler im Ort knapp 3 % über dem Durchschnitt, der Anteil der Einpendler jedoch 14,1 % über dem Durchschnitt.

Tourismus

Die Ortsgemeinde Staudt hat den Wirtschaftszweig des Tourismus bisher nicht erschlossen. Neben fehlenden gewerblichen Betrieben, wie Hotels oder anderer Beherbergungsbetriebe, sind nach Informationen des Zensus 2011 auch im privaten Bereich keinerlei Ferien- oder Freizeitwohnungen in Staudt vorhanden.

Mögliche Anreize für die Schaffung von Übernachtungsmöglichkeiten sind die unmittelbare Naturnähe des Ortes in Kombination mit seiner Nähe zu Ausflugszielen, wie beispielsweise der Erlebniswelt mit Wasserspielplatz im eigenen Ort oder auch dem barocken Schloss in der angrenzenden Stadt Montabaur. Staudt ist darüber hinaus in den Süden nach Montabaur sowie zu den Gemeinden Wirges und Bannberscheid in das Radwegenetz vor Ort integriert, was die Erkundung der Landschaft mit dem Fahrrad oder auch die Erreichung diverser Wanderrouten ermöglicht.



2.4 Übergeordnete Planungen/Planungsgrundlagen

Erlebniswelt „Erneuerbare Energien“ Staudt

Im Rahmen der Umgestaltung des Kirmesplatzes 2012 entschied sich die Gemeinde, den östlichen Bereich der 2.400 m² großen Planungsfläche für eine Erlebniswelt zum Thema erneuerbare Energien zu nutzen. Unter dem Gesamtkonzept Naturerlebnispark am „Staudter Eck“ wurde mithilfe des europäischen LEADER Förderprogramms sowie des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums ein Park zu den Themen Wind, Sonne, Wasser, Biogas und Holz geschaffen. Hier können sich Erwachsene ebenso wie Kinder durch anschauliche Beispiele und interaktive Elemente mit dem Thema der erneuerbaren Energien beschäftigen. Daneben bietet der Park auch eine „Ruheinsel“ mit Bänken am Bachlauf und ein Infocenter als Aufenthaltsbereich und Treffpunkt. Zusätzlich befinden sich im und um das Dorf herum zwei Energiepfade, die jeweils auf 3 bzw. 7 Kilometern Familien, Gruppen oder auch Einzelpersonen zur Erkundung der Ortschaft einladen.

Bauleitplanung

Der Flächennutzungsplan der Verbandsgemeinde Wirges stellt in Staudt etwa zu gleichen Teilen Wohnflächen und gemischte Bauflächen dar. Dabei nehmen die gemischten Flächen den nordöstlichen Bereich angrenzend zu Bannberscheid sowie den Ortskern ein, von wo aus sie nach Osten bis zur Ortsausfahrt und einem kleineren Teil gewerblicher Bauflächen führen. Neben dem Rathaus und den beiden Kirchen besitzt Staudt eine große Fläche für den Gemeinbedarf. Sie liegt nördlich des Ortskerns und wird heute als Kirmesplatz und Energiespielplatz sowie für die Kindertagesstätte und die Feuerwehr genutzt. Im Hinblick auf Grünflächen verfügt die Gemeinde zudem über einen weiteren Spielplatz im Süden, einen Friedhof östlich und Sportplätze für Fußball und Tennis südlich der Ortslage.



Abbildung 2-8: Ausschnitt aus dem FNP für die Ortsgemeinde (Quelle: VG Wirges; abgeänderte Darstellung)

Darüber hinaus liegt die Ortsgemeinde innerhalb verschiedener Schutzgebiete. Die südliche Hälfte des Ortes ab der Hauptstraße befindet sich in der dritten Zone eines Wasserschutzgebietes, das seinen Ursprung nur etwa 50m südlich der Bauflächen hat. Hinzu kommt das ca. 1,9 ha große Landschaftsschutzgebiet „Tongrube Erbsengarten“ südlich der Hauptstraße, in dem sich auch ein weiterer Sportplatz befindet.

Der Geltungsbereich der bestehenden Bebauungspläne in der Ortsgemeinde Staudt deckt rund zwei Drittel der Ortslage ab:

- „Auf dem Kramberg“
- „Elbertsheck“
- „Feincheswiese“



- „Industriegebiet Heide“
- „Werneswiese“
- „Auf dem vorderen Kramberg“
- „Auf dem Gieren“
- „Hinter dem Erbsengarten“
- „Am Hähnchen“
- „Am Dreißig“

Faktisch verfügt somit ein Teil des Quartiers über Festsetzungen, in denen bspw. die Zulässigkeit von Vorhaben bzw. baulichen Anlagen sowie gestalterische Vorgaben verbindlich geregelt sind. Ein beachtlicher Teil der Gebäude, vor allem der historische Ortskern rund um die Hauptstraße, Waldstraße, den Brunnenweg, Mühlenweg, Gartenweg sowie die Dernbacher Straße befinden sich jedoch außerhalb des Geltungsbereichs. Somit richten sich genehmigungspflichtige Bau- und Sanierungsvorhaben in diesen Bereichen nach den Regularien des § 34 BauGB.

Spielleitplanung Staudt

Bereits vor über zehn Jahren hat sich die Gemeinde entschlossen, neben den herkömmlichen Planungsmitteln eine Spielleitplanung einzuführen. Auf diese Weise signalisiert der Ort die Bedeutung von kinder- und jugendfreundlicher Planung im Zuge seiner kommunalen Politik. Als Ergebnis wurde 2008 unter anderem ein Spielleitplan für das Gemeindegebiet entwickelt, in dem neben wichtigen Treffpunkten für Jugendliche auch zu erhaltende, zu verbessernde und neu zu schaffende Flächen bzw. Elemente in Staudt identifiziert wurden.

Dorferneuerungskonzept der Ortsgemeinde Staudt

Für die Ortsgemeinde Staudt existiert ein Dorferneuerungskonzept aus dem Jahr 1988. Darin ist die Ortsgemeinde hinsichtlich ihrer geschichtlichen Entwicklung und anhand wesentlicher Strukturdaten (Lage, Infrastruktur) charakterisiert. In einer Bestandsanalyse werden die bestehenden Planungen, Infrastruktur, Verkehr, Bebauung und die Grünordnung dargestellt. Anschließend werden für die genannten Aspekte Planungsziele formuliert, die durch Maßnahmen und Kosten ergänzt werden. Zu den vorgeschlagenen Maßnahmen zählten dabei unter anderem der flächengleiche Ausbau der Ortsstraßen, die Errichtung einer Sport-/Festhalle, einer Grillhütte im „Erbsengarten“ und das Anlegen eines Spielplatzes. Hinzu kommt ein Katalog mit der Gebäudebewertung des damaligen Bestands, in dem neben dem aktuellen Zustand auch die angestrebte Entwicklung im Sinne des Gesamtkonzepts ausgeführt wird.



- Gebäudekenndaten (Nutzfläche, Baujahr, Nutzung),
- Angaben zur Heiztechnik und zum Brennstoffverbrauch,
- Angaben zur Energieerzeugung und geplanten Modernisierungen
- Angaben zum Mobilitätsverhalten

Von den 450 verteilten Fragebögen wurden 63 beantwortet, was einem Rücklauf von 14 % entspricht.

Bei dem Alter der Heizanlagen gaben über die Hälfte der Befragten an, ihre Anlagen seien noch unter 15 Jahre alt. Demnach besitzen rund 25 % eine Anlage von 2015 oder neuer und 28 % eine Anlage aus dem Zeitraum 2005-2014. Etwa 23 % stammen aus den Jahren 1995-2004 und 19 % der Personen heizen mit Anlagen von 1985-1994. Den geringsten Teil bilden die Anlagen aus den Jahren 1975-1984 mit 5 %. Hinsichtlich der Art zu heizen ergab die Befragung ein klares Bild. Mit einer Mehrheit von 58 % nutzen die Heizanlagen in Staudt Erdgas als Grundstoff. Darauf folgen deutlich verteilter Stückholz mit 19 %, Heizöl mit 12 %, und Wärmepumpen, die noch rund 9 % bilden. Die kleinsten Gruppen sind Holzpellets und Stromheizungen mit jeweils einem Prozent.

Zuletzt wurde nach dem Interesse an Nahwärme gefragt, was rund 62 % (38 Personen) mit Ja beantworteten.

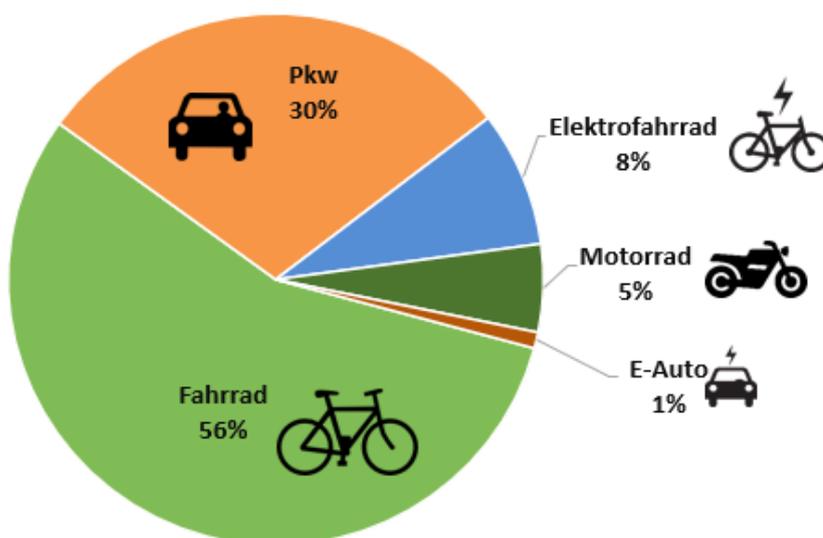


Abbildung 2-10: Bestand an Verkehrsmitteln laut Umfrage (Stadt-Land-plus 2020)

Das bevorzugte Verkehrsmittel in Staudt ist nach wie vor der PKW. Fast alle Haushalte verfügen laut Umfrage über mindestens ein Automobil. Im Regelfall stehen den meisten Haushalten sogar zwei oder drei PKW zur Verfügung. Demgegenüber steht das Fahrrad, über



das rund zwei Drittel aller Haushalte verfügen. Dabei nehmen die 115 Fahrräder auch etwa die Hälfte aller in den Haushalten verfügbaren Verkehrsmittel ein. Anschließend an den PKW mit rund 30 % folgen die E-Fahrräder, die mit 17 Modellen noch 8 % der vorhandenen Verkehrsmittel einnehmen.

Die Wahl des Verkehrsmittels fällt jedoch unabhängig vom Wegzweck zu rund 90 % auf das private Auto. Dabei würden gerade die vergleichsweise kurzen Entfernungen von Wohn- und Arbeitsort der Befragten die Nutzung eines (Elektro-) Fahrrads begünstigen. Ausgehend von den Kritikpunkten der ÖPNV- und Fahrrad-Infrastruktur entfällt diese Wahl insbesondere aufgrund fehlender oder zu gering ausgebauter Netze. Die geringe Baudichte ermöglicht zudem die hohe Kapazität an privaten Stellplätzen und das insgesamt als gut bis sehr gut bewertete Parkraumangebot in Staudt.

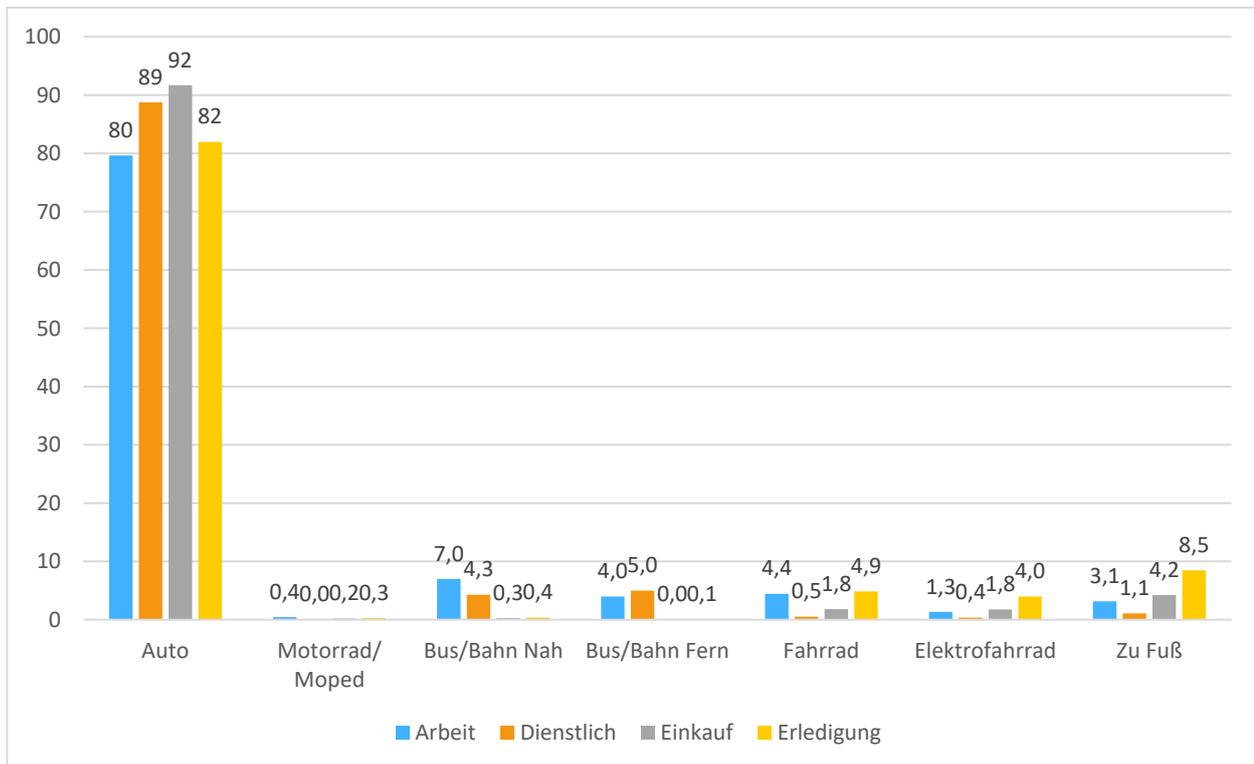


Abbildung 2-11: Wegzweck nach Verkehrsmittel (Stadt-Land-plus 2020)

Hinsichtlich der Nutzung von Elektrofahrzeugen haben rund 73 % der Befragten schon Erfahrung mit solchen Fahrzeugen und konnten so einen Eindruck gewinnen. Über die Hälfte der Haushalte könnte sich zudem die Anschaffung eines eigenen Elektrofahrzeugs vorstellen. Noch größer ist die Bereitschaft der Bürger im Hinblick auf die Nutzung, bei der nicht nur 3 weitere Personen mit Ja geantwortet haben, sondern auch 13 Personen weniger als bei der vorigen Frage Autokauf mit Nein antworteten.



Die Ortsgemeinde Staudt ist durch eine nahezu vollständige Wohnnutzung geprägt. Sie zeigt in den letzten Jahren anhand des Bevölkerungswachstums eine steigende Attraktivität als ländlicher Wohnstandort, in dem jedoch auch auf lange Sicht mit einer Überalterung der Einwohner zu rechnen ist. In der Gemeinde gibt es eine Mischung verschiedener Haushaltsgrößen. Obwohl dabei alle Größen von einer bis zu 6 und mehr Personen vorhanden sind, bilden die Zwei- und Drei-Personen-Haushalte mit jeweils rund einem Drittel die beherrschenden Gruppen. Wirtschaftlich verfügt Staudt über einen Einzelhandel, eine Kindertagesstätte, zwei Fachärzte und ein verhältnismäßig großes Gewerbegebiet mit insgesamt 80 Betrieben. Infolgedessen gibt es ein recht hohes Arbeitsplatzangebot, was sich auch in einem positiven Pendlersaldo von +182 widerspiegelt. Touristisch hingegen haben sich in der Gemeinde noch keine Entwicklungen verstetigt.

Die Ortsgemeinde Staudt ist bis auf den Ortskern zu rund zwei Drittel mit Bebauungsplänen entwickelt worden. Dabei sind vorwiegend allgemeine Wohngebiete (WA) festgesetzt, wobei zum Kern hin auch Dorfgebiete (MD) vorzufinden sind. Neben einer 2008 erstellten Spielleitplanung hat die Gemeinde in den letzten Jahren eine generationenübergreifende Erlebniswelt zum Thema erneuerbare Energien im Ort geschaffen.

Die Befragung in Staudt zeigte, dass die Gebäude vorwiegend mit Erdgas geheizt werden (58 %), häufig durch einen Kamin- oder Kachelofen ergänzt. Dementsprechend verbraucht Erdgas mit rund 8.600 MWh/a und 48,8 % den größten Teil der Energiebilanz. Darauf folgt das Stückholz mit 28,2 % der Energiebilanz und einem Verbrauch von ca. 5.000 MWh/a. Im Bereich Mobilität bevorzugen die Bewohner klar das Auto. Unabhängig vom Zweck des Weges werden rund 90 % mit dem PKW zurückgelegt. Ebenso ausdrücklich fallen die Fragen nach Verbesserungsvorschlägen für den ÖPNV und das Radwegenetz aus. 75 % der Befragten wünschen sich im öffentlichen Personennahverkehr eine bessere Anbindung/Taktung und 14 % wünschten sich günstigere Ticketpreise. Im Radverkehr sprechen sich 81% der Personen für den Ausbau des Wegenetzes aus, was durch die von 12 % gewünschte bessere Beschilderung/Beleuchtung noch konkretisiert wird. Am Thema Nahwärme sind 62 % der Befragten interessiert, an der Nutzung eines Elektrofahrzeuges 78 %.



2.6 Städtebauliche Bestandsanalyse

2.6.1 Siedlungsstruktur und Bebauung

Im Quartier wurden insgesamt 395 Gebäude aufgenommen. Diese umfassen überwiegend Hauptgebäude, schließen jedoch auch einige größere beheizte (teilweise umgebaute) und bewohnte Nebengebäude bzw. größere Anbauten mit ein. Der überwiegende Teil der Nebengebäude, v.a. Garagen, sind energetisch nicht relevant und wurden daher nicht betrachtet.

2.6.2 Siedlungsstruktur, Ortsbild

Die Siedlungsstruktur von Staudt ist ländlich geprägt und dementsprechend im gesamten Ortsgebiet locker bebaut. Die Kommune wird aus einem Nebeneinander von freistehenden Häusern bestimmt.



Abbildung 2-12: Schwarzplan (Stadt-Land-plus 2020)

In Staudt ist der Siedlungsbereich durch eine Punktbebauung und teilweise aufgelockerte Bebauungsdichte mit meist zweigeschossigen Gebäuden entlang der Straßen geprägt. Die städtebauliche Struktur ist in ihrer historischen Funktion noch in Teilen erhalten, in einigen Bereichen aber auch an die heutigen Bedürfnisse der Bewohner angepasst. Die ursprünglichen Funktionen von Scheunen und anderen Nebengebäuden im ehemals von der Landwirtschaft und dem Tonabbau geprägten Staudt sind im Zuge des Strukturwandels teilweise einer neuen Nutzung zugeführt worden. Sie dienen heute als zusätzlicher Wohnraum



und wurden dementsprechend aus- bzw. umgebaut, wodurch sich die Gemeinde zusammen mit einem eigenen Gewerbegebiet und seiner Nähe zu Zentren wie Montabaur zum Wohnstandort entwickelte.

Gleichwohl bestimmt die historische Bebauung mit ihrer Mischung aus Wohn- und Wirtschaftsgebäuden mit angegliederten Höfen und teilweise der im rückwärtigen Bereich gelegenen Gärten das Ortsbild im Ortskern.

Das Dorf ist sowohl entlang der Hauptstraße als auch in den davon abzweigenden Gemeindestraßen (Mühlenweg, Bahnhofstraße) von Punktbebauung geprägt. Sie wird daher regelmäßig von privaten und öffentlichen Freiräumen unterbrochen. Hierzu zählen unter anderem das Kirchengrundstück, der im Ort gelegene Sportplatz, die Erlebniswelt „Erneuerbare Energien“ mit angegliedertem Kirmesplatz und ungenutzte Bauplätze.

Die Fassaden im Quartier sind überwiegend als Putzfassaden gestaltet und teilweise mit Klinkermauerwerk entlang des Haussockels ausgeführt. Der Ortskern ist dem Strukturtyp 1 „Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus-Siedlung niedriger Dichte“³ zuzuordnen. Die Dachlandschaft im historischen Ortskern wird von ziegelgedeckten Satteldächern mit keinen bis wenigen Gauben bestimmt. Insgesamt weist der Kernbereich in Staudt ein stimmiges Ortsbild auf, wobei der Großteil von Gebäuden aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stammt und nur noch vereinzelt Bauten mit längerer Historie vorhanden sind, darunter u.a. die alte Kirche aus dem Jahr 1865 und das benachbarte Rathaus von 1907/1908.



³ Energierrelevante Siedlungstypen der örtlichen Siedlungsstrukturen, anhand dessen der Energiebedarf einer ganzen Siedlung mit darin vorkommenden Gebäudetypologien betrachtet und bewertet werden kann, Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, 2011



Abbildung 2-13 und Abbildung 2-14: Ortskern mit aufgelockerter Baudichte und ortsbildprägender Bausubstanz(Stadt-Land-plus 2020)



Abbildung 2-15 und Abbildung 2-16:: Baugebiet mit geringer Baudichte am Quartiersrand und Ökonomiegebäude im Siedlungskörper (Stadt-Land-plus 2020)

In der Nachkriegszeit hat sich das Dorf in verschiedene Richtungen ausgedehnt, wobei Staudt zum Großteil nach Westen hin ausgebaut wurde. Die lockere Bebauung des Ortskerns setzt sich in seinen Erweiterungen fort, sodass im gesamten Siedlungsgebiet vom Strukturtyp 1 „Einfamilienhaus- und Mehrfamilienhaus-Siedlung niedriger Dichte“ ausgegangen werden kann. Es überwiegen Einfamilienhäuser, gleichwohl sind vereinzelt auch Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude vorhanden. Die Baukörper sind überwiegend in einer zweigeschossigen offenen Bauweise ausgeführt, teilweise ergänzt durch ausgebauter Dachgeschosse. Daneben finden sich auch stellenweise Mehrfamilienhäuser in den Ortserweiterungen. Das Ortsbild stellt sich weniger vielfältig dar. Es überwiegen Putzfassaden und Satteldächer, jedoch besitzen die zuletzt errichteten Häuser meist Flachdächer. Die Dacheindeckungen der Satteldächer sind meist dunkelfarbig, es überwiegen Dachziegel.

Größere Gebäudetypologien im Quartier befinden sich mit der alten Kirche und dem Rathaus im alten Ortskern sowie mit der Kindertagesstätte nördlich und der St. Bartholomäus Kirche südlich des Ortskerns. Der Kern wird aber auch geprägt von zahlreichen, überwiegend an die Hauptgebäude angegliederten Ökonomiegebäude. Diese sind entweder über die typischen Höfe oder über die rückwärtig angrenzenden Freiflächen erschlossen. Daneben existieren auch im Siedlungskörper von Staudt einige großflächige Gewerbegebäude, zu denen unter anderem ein Modegeschäft im Süden, ein Autozentrum im Südosten sowie ein WC-Mietservice im Norden der Gemeinde gehören.

2.6.3 Gebäudetypologie, Baualtersklassen

Die Gebäude im Quartier unterteilen sich in verschiedene Gebäudetypologien, die sich bzgl. der Dichte, Nutzung, Geschossigkeit, Dachform sowie dem Baualter unterscheiden und wie folgt zusammengefasst wurden:



- Einfamilienhaus (EFH),
- Mehrfamilienhaus (MFH),
- Nichtwohngebäude (NWG).

Innerhalb der Typologie ähneln sich die Gebäude bezüglich ihrer Funktion, Bauweise und -materialien sowie der Geschossigkeit und Dachform. Zur genaueren Einschätzung energetischer Kennwerte bzgl. des Wärmebedarfs der Gebäude wurden die Gebäudetypologien auf Grundlage der Bestandsaufnahme und den Ergebnissen der Befragung zudem in die fünf folgenden Baualtersklassen eingeteilt:

- bis 1957,
- 1958 - 68,
- 1969 - 78,
- 1979 - 94,
- 1995 bis heute.

Die Einteilung der Gebäude in die Baualtersklassen erfolgte auf Grundlage der Bebauungspläne sowie einer augenscheinlichen Einschätzung während der Bestandsaufnahme. Eine Fehleinschätzung des Gebäudealters ist daher in Einzelfällen möglich.

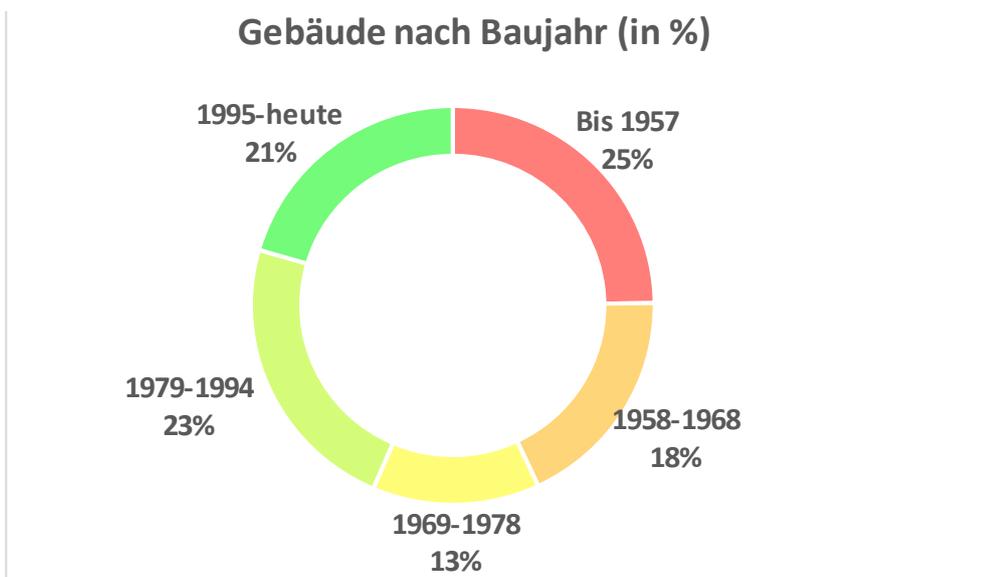


Abbildung 2-17: Klassifizierung der Baualtersklassen

(Stadt-Land-plus 2020)



Von den 395 aufgenommenen Gebäuden im Quartier wurden ein Viertel bis 1957 errichtet. Auf die Zeiträume zwischen 1958 und 1968 sowie 1969 und 1978 entfallen 18 % bzw. 13 %. Dementsprechend sind über die Hälfte der Gebäude vor 1979 erbaut und somit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung. Auf die Zeiträume zwischen 1979 und 1994 sowie 1995 bis heute entfallen 23 % bzw. 21 % der Gebäude.

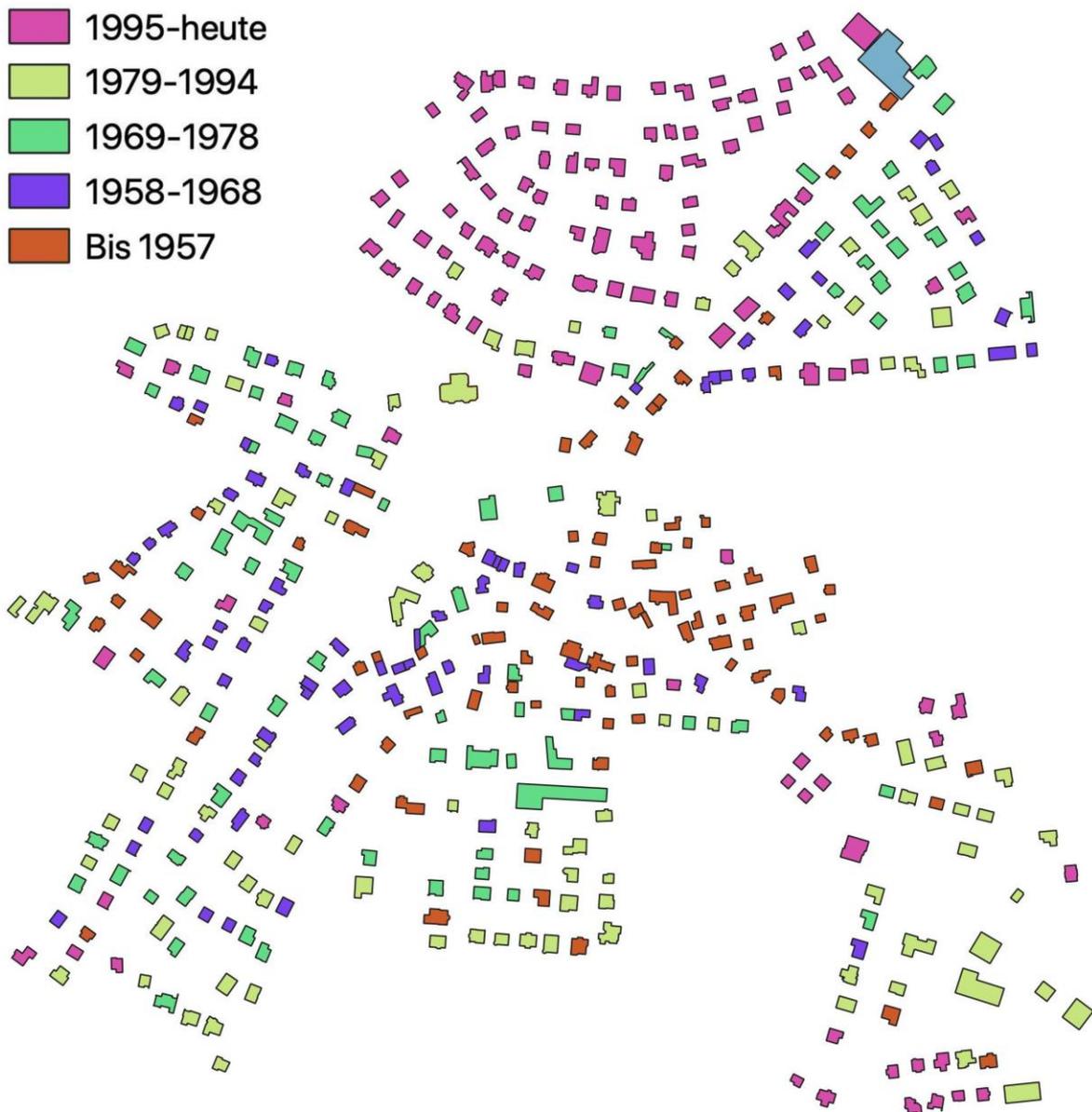


Abbildung 2-18: Gebäudealtersklassen (Eigene Darstellung)



Der Ortskern rund um die Hauptstraße, Bergstraße und Oststraße ist durch die Gebäude der Baualtersklasse bis 1957 bestimmt. Hier befindet sich mit der alten Kirche, die als ehemalige katholische Kirche 1865 erbaut, dann 1922 und 1948 erweitert und verändert wurde, das einzige unter Denkmalschutz stehende Gebäude der Gemeinde Staudt. Die Gebäude jüngeren Baualters konzentrieren sich auf die Ortsränder, insbesondere auf das zuletzt errichtete Baugebiet im Norden der Siedlung.



Abbildung 2-19: Einfamilienhaus (Stadt-Land-plus 2020)

Abbildung 2-20: Mehrfamilienhaus (Stadt-Land-plus 2020)

Die Gebäude im Quartier verfügen fast ausschließlich über Satteldächer. Aufgrund der Nord-Süd-Ausrichtung vieler Gebäude sowie der teils sehr großen Dachflächen eignen sich sehr viele Dächer für Photovoltaikanlagen, wobei eine mögliche Verschattung dabei infolge der lockeren Bauweise im Gemeindegebiet eher unwahrscheinlich ist. Allerdings ergeben sich auf diese Weise Konflikte hinsichtlich des Ortsbildes (Dachlandschaft).



Abbildung 2-21: Dachlandschaft (Stadt-Land-plus 2020)

Die baulichen Rahmenbedingungen sind damit aber auch für solarthermische Anlagen im Quartier positiv. Die Nutzung von Solarthermie würde jedoch in Konkurrenz zu einer potenziellen Nahwärmeversorgung stehen, da dadurch der Wärmebedarf und damit die Wirtschaftlichkeit der Nahwärme sinken (vgl. hierzu Kapitel 5).

2.6.4 Sanierungszustand, Gebäudesubstanz

Der Sanierungszustand der Gebäude stellt in Korrelation mit dem Alter der Gebäude einen weiteren maßgeblichen Indikator für den Wärmebedarf dar. Rund 80 % der insgesamt 395 Gebäude im Quartier haben ein Baualter von 35 und mehr Jahren und damit ihren baulichen Sanierungszyklus erreicht. Eine Vielzahl dieser Gebäude befindet sich in einem unsanierten bzw. lediglich teilsanierten Zustand. Insofern korrelieren altersbedingte und energetische Sanierungsbedarfe einzelner Gebäudeteile miteinander.

Die Gebäude befinden sich überwiegend in einem gepflegten Unterhaltungszustand, weisen jedoch einen allgemeinen energetischen Sanierungsstau auf, der auch der Baualterklasse entspricht. So befindet sich eine Vielzahl der Gebäude im Ortskern noch überwiegend in ihrem baulichen Originalzustand. Kontinuierliche und ganzheitliche bauliche und energetische Sanierungsmaßnahmen finden sich nur an wenigen Gebäuden. Viele Gebäude haben unterschiedliche Teilsanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen erfahren.



Häufig wurde jedoch lediglich sukzessiv in die Verbesserung der Substanz einzelner Gebäudeteile, v.a. die Erneuerung der Fenster und die Dämmung des oberen Gebäudeab schlusses, investiert.

Hinsichtlich des Mauerwerks ist der überwiegende Teil der Gebäude in einem guten baulichen Zustand, gerade in einigen Bereichen im Ortskern besteht jedoch auch diesbezüglich Instandsetzungsbedarf. Jedoch sind einige Gebäude abgängig bzw. bedürfen einer umfassenden Sanierung. Auch ist der energetische Standard v.a. in Bezug auf die Wärmedämmung der Gebäudehülle veraltet. Bei vielen Gebäuden betrifft dies, neben der hohen Wärmedurchlässigkeit der Gebäudehülle bspw. infolge alter Holzrahmenfenster und Dacheindeckungen sowie Wärmebrücken (Balkone), auch die Heizungsanlagen.



Abbildung 2-22:, Abbildung 2-23: und Abbildung 2-24: Wohngebäude mit altersbedingten und energetischen Sanierungsbedarf (Stadt-Land-plus 2020)

Gebäudenutzung

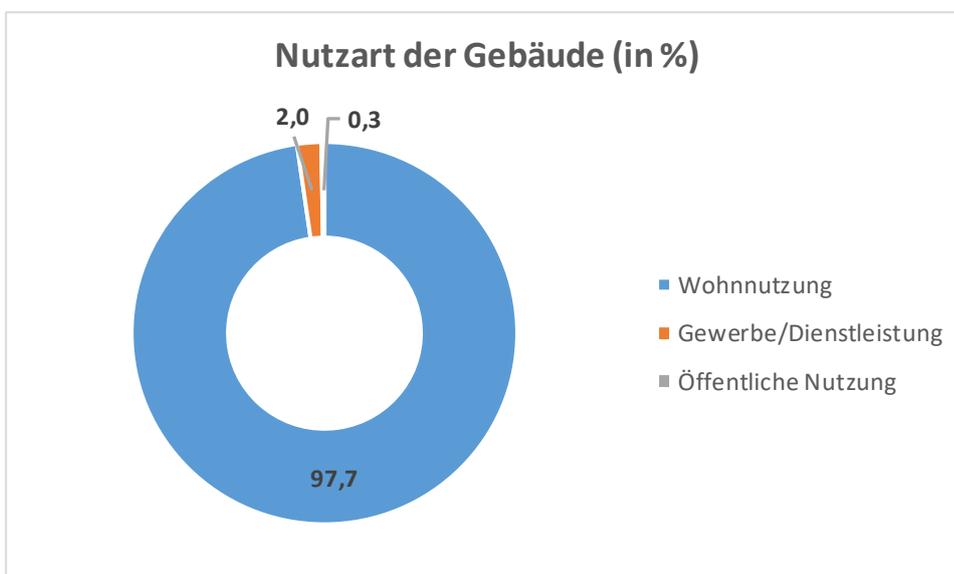


Abbildung 2-25: Gebäudenutzung (Stadt-Land-plus, 2020)



Von den 495 aufgenommenen Gebäuden im Quartier wurden mit 97,7 % die Mehrheit mit einer reinen Wohnnutzung klassifiziert. Die nächstgrößere Gruppe stellen mit 2 % die gewerblichen Bauten und Dienstleistungsgebäude dar. Lediglich 0,3 % der Gebäude wurden mit einer reinen „Öffentlichen Nutzung“ klassifiziert, darunter die Kirchen und der örtliche Kindergarten. Zudem befinden sich zahlreiche Nebengebäude im Quartier, die als Scheune, Lager oder inzwischen erweiterten Wohnraum genutzt werden.

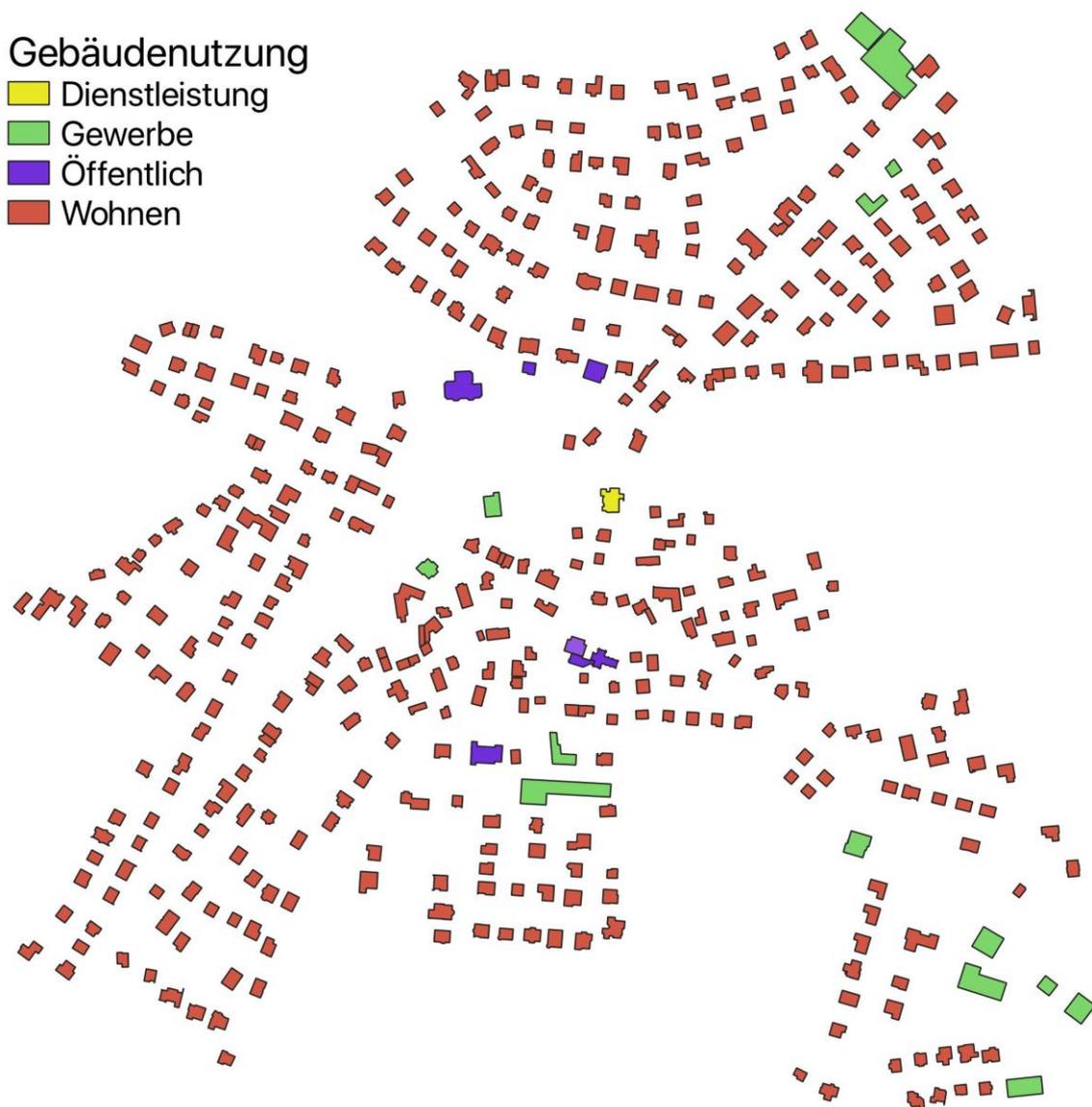


Abbildung 2-26: Verortung der Gebäudenutzung (Stadt-Land-plus, 2020)

Die Gebäude mit einer reinen Wohnnutzung finden sich im gesamten Siedlungskörper, während die öffentlichen Gebäude im oder in direkter Nähe zum Ortskern liegen. Die gewerblichen Gebäude befinden sich teilweise im Norden zur Grenze nach Bannberscheid



und im Süden der Ortschaft, konzentrieren sich aber Richtung Osten hin zum Ortsausgang und entlang der Hauptstraße.

Die reinen Wohngebäude unterscheiden sich mit hohen morgendlichen und abendlichen Verbrauchsintensitäten aus energetischer Sicht von den gewerblichen und öffentlichen Gebäuden, die stärker einem kontinuierlichen Verbrauchsmuster über den Tag folgen. Zudem haben die Wohngebäude einen höheren Wärmebedarf. Mischgenutzte Gebäude zeigen im Tagesverlauf durch die unterschiedlichen Energiebedarfe v.a. bzgl. des Stromverbrauchs einen konstanteren Verbrauch.

2.6.5 Freiflächen, Nachverdichtungspotenziale

Begründet durch die geringe bauliche Dichte und den geringen Versiegelungsgrad weist die Gemeinde vergleichsweise große private Freiflächen auf, die überwiegend gärtnerisch gestaltet sind. Im Ortskern bestehen ebenfalls noch größere zusammenhängende Freiflächen, die teilweise versiegelt als rückwärtige Hofflächen angelegt sind. Am Ortsrand gibt es auch noch einige Flächen, die zurzeit für die Landwirtschaft genutzt werden.

Sowohl in den Neubaugebieten jüngeren Alters, darunter beispielweise „Auf dem Kramberg“, als auch in der Ortsmitte stehen der Gemeinde zahlreiche Flächen erschlossenen Baulands zur Innenentwicklung zur Verfügung.

Aufgrund der ehemals überwiegend stark landwirtschaftlichen Nutzung in der Ortsgemeinde Staudt befinden sich im Ortskern einige großflächige Grundstücke mit großvolumigen Nebengebäuden. Dies prägt vor allem den historischen Ortskern entlang der Hauptstraße und der Oststraße.



Abbildung 2-27: und Abbildung 2-28: Versiegelte Hofsituationen im Ortskern (Stadt-Land-plus, 2020)



Gerade vor dem Hintergrund der teilweise sanierungsbedürftigen Gebäude bieten sich hier Potenziale der Innenentwicklung durch eine Grundsanierung, den Abriss und energieeffizienten Neubau oder die Umnutzung von ortsbildprägenden Gebäuden und die Entwicklung neuer Wohnformen, wie z.B. Alten- und Mehrgenerationenwohnen. Der Abriss ungenutzter oder baufälliger Nebengebäude bietet zudem Potenziale für eine Bebauung in zweiter Reihe oder einer Wohnumfeldgestaltung hinsichtlich der Steigerung des Freiflächenanteils.

Die Innenentwicklung bietet zudem gegenüber der Ausweisung neuer Baugebiete am Ortsrand auch die Möglichkeit der Steigerung der Wärmeabnahmedichte, welche die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes maßgeblich beeinflusst. Im Fall von Neubauten ist darauf zu achten, dass die Gebäude hinsichtlich der optimalen Nutzung von Solarenergie errichtet werden (Gebäudeausrichtung, Aufenthaltsräume nach Süden etc.).

Nennenswerte öffentliche Räume befinden sich im Umfeld des Rathauses, des Kindergartens, der Kirchen sowie am Spielplatz, am Sportplatz, am Kirmesplatz mit Erlebniswelt und am Friedhof. Sie sind als öffentliche Platz-/Grünfläche gestaltet bzw. als Fried-/Spielhof sowie Park-/Aufenthaltsfläche genutzt. Darüber hinaus bieten die unmittelbar an das Quartier angrenzenden Grün- und Freiflächen Möglichkeiten zur Begegnung und Naherholung.

2.7 Baukulturelle Zielstellungen

Der Ortskern rund um die Hauptstraße, die Bergstraße und die Oststraße sind durch Gebäude geprägt, die vor 1957 erbaut wurden. In diesem Bereich befinden sich die denkmalgeschützte alte Kirche von 1865 und die alte Schule bzw. das heutige Rathaus von 1907/1908. Hinzu kommt weiter südlich gelegen die evangelische Kirche St. Bartholomäus von 1957. Für diese historische Gebäudesubstanz gilt es, sie weiter zu erhalten bzw. ortsbildtypisch zu sanieren.

Die Gestaltungsmöglichkeiten der Kommune sind bei privaten Sanierungsmaßnahmen eingeschränkt. Zu den technischen Anforderungen bei der energetischen Sanierung von historischer Bausubstanz werden Gebäudeeigentümer durch Architekten und Handwerker beraten. Bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln (KfW-Prog. Nr. 151, 430, 431) gelten für Baudenkmale erleichterte Fördervoraussetzungen (KfW-Effizienzhaus Denkmal). Diese setzen jedoch auch voraus, dass dem Denkmalschutz Rechnung getragen wird und ein Sachverständiger eingebunden wird.



Darüber hinaus kann eine Kommune örtliche Bauvorschriften erlassen, um für Ortsteile oder Gebäude von historischer Bedeutung besondere gestalterische Anforderungen zu formulieren (§ 88 (1) LBauO RLP). Mithilfe einer Gestaltungssatzung können bestimmte baugestalterische Prinzipien verpflichtend vorgeschrieben werden. Als „weicherer Mittel“ kommt auch eine Gestaltungsfibel in Frage, die Bauherren als Hilfestellung bei der ortsbildgerechten Sanierung dient. Ein Mittelweg stellt die Sanierungsberatung oder Städtebauliche Beratung im Rahmen der Dorferneuerung dar. Im Rahmen einer solchen Beratung können gegebenenfalls Kompromisse zwischen den Wünschen des Bauherrn und den Sanierungs- und Gestaltungszielen gefunden werden.

2.7.1 Leitlinien

Bei allen Baumaßnahmen, ob am Gebäude, in Hof und Garten oder im Straßenraum, kommt es darauf an, einige Grundprinzipien zu berücksichtigen, die das Dorf ausmachen und deren Beachtung ein Mindestmaß an Kontinuität sichert.

Im Gegensatz zur städtischen Siedlung zeichnen sich die historischen Dörfer durch „organische“ und überwiegend „extensive“ Gestaltung aus. Bauformen und Ausführung der Gebäude sind in der Regel deutlich bescheidener und natürlicher. Repräsentationsansprüche treten weniger stark in Erscheinung. Für den Städtebau gilt Ähnliches: Strenge Achsen und rechtwinklige Straßenzüge sind dem Dorf fremd.

Leitsätze für Gebäude, private Freiflächen und Straßenraum:

- a) Einfache Bauformen und schlichte Baukörper prägen das Dorf. Herstellung und Instandhaltung, aber auch die Beheizung der Gebäude waren (und sind) deutlich günstiger, wenn auf Vor- und Rücksprünge, Gauben und Erker verzichtet wird.
- b) Aus Gründen der Verfügbarkeit standen regionale Baustoffe aus natürlichen Vorkommen im Vordergrund. Bei Umbauten gibt es keine Entsorgungsprobleme, da die Materialien alle wiederverwertet oder verheizt werden können. Als Nebeneffekt ergibt sich fast zwangsweise ein einheitlicher Farbkanon.
- c) Schutz vor Verwitterung wird überwiegend durch konstruktive Besonderheiten und sorgfältige Ausführung gewährleistet, da früher nur einfachste chemische Behandlungsverfahren zur Verfügung standen. Synthetische Baustoffe sind dem Dorf fremd.
- d) Überlieferte, im regionalen Klima bewährte Konstruktionen kommen zum Einsatz. Dörfer in den verschiedenen Regionen unterscheiden sich daher nicht nur im Material, sondern auch in der Art, wie die Häuser errichtet sind.
- e) Die Zweckmäßigkeit steht gegenüber dem Gestaltungs- und Repräsentationsanspruch im Vordergrund. Aufwendige aber ansonsten zweckfreie Dekorationselemente sind, von Ausnahmen wie Blumenschmuck abgesehen, selten.



- f) Ein beinahe allgemeingültiger Grundsatz ist die flächensparende Bauweise, sowohl was die Gebäude auf der einzelnen Parzelle, als auch im Zusammenhang mit der Siedlung betrifft. Kurze Wege zwischen den Wirtschaftseinheiten (zwischen Haupt- und Nebengebäuden/ innerhalb des Dorfes) waren früher eine Notwendigkeit, da Energie und Maschinenkraft nur begrenzt zur Verfügung standen.
- g) Die Gebäude haben einen direkten Bezug zur Straße, der öffentliche Raum ist klar durch die Gebäude begrenzt („Raumbildung“). „Abstandsgrün“ in Form von zierenden Vorgärten ist eher unüblich.
- h) Der öffentliche Straßenraum und das Dorf insgesamt weisen trotz hoher Baudichte einen hohen Grünanteil auf. Gemähte Randstreifen an der Straße (offene Ableitung des Regenwassers!), Bäume im Straßenraum und an der Kirche, Nutzgärten und (Obst-)Wiesen im und um den Ort sowie Kletterpflanzen prägen das Dorf.
- i) Eigentumsgrenzen zwischen öffentlichen und privaten Flächen treten weniger stark in Erscheinung. Öffentlicher Straßen- und privater Hofraum gehen häufig ineinander über. Die Trennung zwischen der Straße als Verkehrsraum und der Hoffläche als Wirtschaftsraum ist keine absolute. Hochbordsteine und Zäune sind eher ein Element der Vorstädte. Lediglich bei enger Bebauung, vorwiegend in ländlich geprägten Kleinstädten, sind die Hofräume manchmal mit Mauern und Toren gegen die Straße abgegrenzt, sodass sich klare Raumkanten für den Straßenraum ergeben. Hier sind v.a. starke regionale Unterschiede zu verzeichnen.
- j) Eine Einzäunung erfolgt nur dort, wo dies unbedingt erforderlich ist (z.B. Schutz des Blumen- oder Gemüsegartens gegen Tiere). Einfache Holzlattenzäune sind die Regel.
- k) Flächen mit unterschiedlichen Oberflächen sind nur dort gestalterisch „hart“ gegeneinander abgegrenzt, wo dies zwingend ist; ansonsten bestimmen „weiche“ Übergänge das Bild: Schotter- oder Pflasterflächen gehen durch den zunehmenden Bewuchs auf weniger stark beanspruchten Flächen optisch in Wiese über. Gras in Pflasterritzen und Unkraut („Wildkräuter“) ist eine natürliche Folge von geringerer Nutzung.
- l) Als Material für Bodenbeläge, (Stütz-) Mauern und Einfriedungen finden ebenfalls die Rohstoffe der Region Verwendung. Dies führt automatisch zu einer Beschränkung der verwendeten Materialien, gewährleistet die farbliche Einpassung in die Umgebung und vermeidet gestalterische Brüche. Durch Verwitterung und Bewuchs (Moos, Gräser) werden Farbkontraste abgemildert. Aus Kostengründen werden nur die Flächen befestigt, bei denen dies aus funktionalen Gründen erforderlich ist.
- m) Das Spektrum der verwendeten Pflanzen wird bestimmt von natürlichem Vorkommen, Standortangepasstheit oder der Nutzbarkeit. Es überwiegen Laubgehölze. Damit verbunden ist eine starke optische Veränderung über den Jahresverlauf. Immergrüne Nadelbäume spielen im Dorf eine sehr geringe Rolle.





2.7.2 Empfehlungen Allgemein

Leitlinie für eine dorfgerechte Gestaltung sowohl von Gebäuden als auch Freiflächen (Gärten und Hofräumen) ist eine möglichst zurückgenommene, schlichte Ausführung – mit hochwertigem Material.

a) moderne Gestaltung:

Auseinandersetzung mit dem Bestand heißt weder Kopieren des Alten, noch Übernahme von Versatzstücken. Abstand zu nehmen ist insbesondere von historisierender Gestaltung: Bauwerke der heutigen Zeit sollten nicht vorgeben, der Vergangenheit zu entspringen. Ihre Entstehungszeit darf (und soll) sichtbar sein! Eine Kunststofffassade, die das Dekor von behauenen Stein vorgibt ist ebenso eine schlechte Lösung, wie beispielsweise die Verwendung von industriell hergestellten Schmuckelementen aus der Barockzeit.

Die Verwendung des historisch und regional verwendeten Materials ist dagegen meist eine gute Wahl. Anders als früher stehen heute jedoch andere Verarbeitungstechniken zur Wahl: die Bilder zeigen eine neue Mauer (links) und die Ergänzung einer alten Mauer aus gebrochenem/behauenen Stein durch das gleiche Material, allerdings in gesägter Form (mitte) und ein vorgefertigtes Gabionen-Element (rechts): eine zeitgemäße Fortentwicklung der Bruchsteinmauer.



Abbildung 2-29: Bruchsteinmauer (Stadt-Land-plus 2020)

Abbildung 2-30: Ergänzung mit gesägtem Stein (Stadt-Land-plus 2020)

Abbildung 2-31: Gabionen-Element (Stadt-Land-plus 2020)

b) natürliches Material, geringe Materialvielfalt:

Zu bevorzugen ist die Verwendung von natürlichem Material der Region auch deshalb, weil seine Farbigkeit der Landschaft entspringt und seine natürliche Alterung die Farbkontraste dämpft.



Abbildung 2-32: Natürliche Materialien (Stadt-Land-plus 2020)

Diese Materialien prägen die Farbigkeit der Ortsbilder, die wir als wohltuend empfinden. Die Beschränkung auf wenige Farbtöne bewirkt eine gewisse Geschlossenheit der Gestalt. Das natürliche Farbspiel der Materialien und ihre unregelmäßige Oberfläche wirken belebend und offenbaren doch im Detail eine extreme Vielfalt.

Der natürliche Alterungsprozess dämpft die Farbigkeit und „homogenisiert“ die Materialien. „In Würde ergrautes Holz“ z.B. deutet nicht auf einen Mangel an Pflege hin. Der Verwitterungsprozess beeinträchtigt auch nicht dessen Funktionsfähigkeit, solange das Holz durch fachgerechte Konstruktion vor Staunässe geschützt ist, sondern macht einen natürlichen Prozess sichtbar.



Abbildung 2-33: Schiefer (Stadt-Land-plus 2020)



Abbildung 2-34: Schiefer-Imitat (Stadt-Land-plus 2020)

Anhand des Schiefers lässt sich zeigen: Die natürliche Unregelmäßigkeit ist es, die der Oberfläche eine besondere Lebendigkeit verleiht. Die künstliche Alternative dagegen, die diese Struktur imitieren soll, wirkt monoton und langweilig.



Oft wird versucht, die Monotonie künstlicher Materialien mit Dekoren und Mustern oder willkürlicher Farbigkeit aufzubrechen. Die Ergebnisse wirken oft bemüht.

Nicht ratsam sind

- Materialien, die eine Struktur oder ein anderes Material imitieren (z.B. Kunststoffplatten mit Steinmuster, Steinplatten als Bruchsteinmauerimitat),
- Materialien, deren ursprüngliche Farbigkeit künstlich angereichert wurde (z.B. in unterschiedlichen Farben behandelte Dachpfannen, eingefärbte Betonsteine),
- Materialien oder Oberflächenbehandlungen, die keinerlei Alterungsprozess zulassen und daher den starken Farbkontrast beibehalten (z.B. Kunststoff, vollversiegelnde Lacke, verzinktes Metall). In dieser Hinsicht problematisch sind auch glänzende Oberflächen.



Abbildung 2-35: Auswahl nicht empfehlenswerter Materialien (Stadt-Land-plus 2020)



2.7.3 Empfehlungen Gebäude:

a) einfache Grundformen:

Neu- und Anbauten sollen in Anlehnung an die historischen Gebäude einfache Grundformen bevorzugen. Komplexe Gebäude- und Dachformen (Erker, Loggien, große Gauben, Walmdächer etc.) sind selten dorfgerecht. Bei Neubauten ist eine Rücksichtnahme auf die Kleinteiligkeit der bestehenden Bebauung unabdingbar.

Anbauten sollten im angemessenen Größenverhältnis zur Gesamtanlage stehen. Die Dachform/-neigung sollte sich derjenigen des Hauptgebäudes anpassen. Eine dem Hauptgebäude untergeordnete Gestaltung ist ratsam. Die Materialien der Anbauten sollten sich an den bereits verwendeten Materialien des Hauptgebäudes orientieren. Die früher bspw. häufig verwendeten Flachdächer z. B. im Eingangsbereich wirken unharmonisch und unpassend.

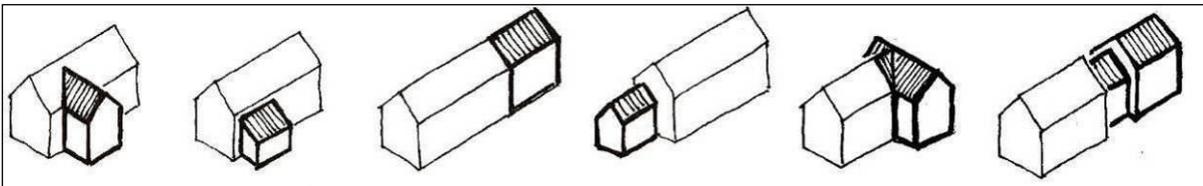


Abbildung 2-36: Empfehlenswerte Gebäudestellung und -proportion bei Anbauten (Stadt-Land-plus 2020)

b) stilgerechte Fenster

Fenster sind die „Augen“ eines Gebäudes. Sie können - wie die Augen eines Menschen - nicht willkürlich an jeder beliebigen Stelle sitzen und auch nicht beliebig groß und klein sein. Bei Erneuerungs- bzw. Renovierungsmaßnahmen ist unbedingt auf die passende Stilwahl der Fensterelemente zu achten. Sowohl die Proportionen (Verhältnis von Breite zu Höhe) als auch die Anordnung tragen entscheidend zum äußeren Erscheinungsbild eines Gebäudes bei.

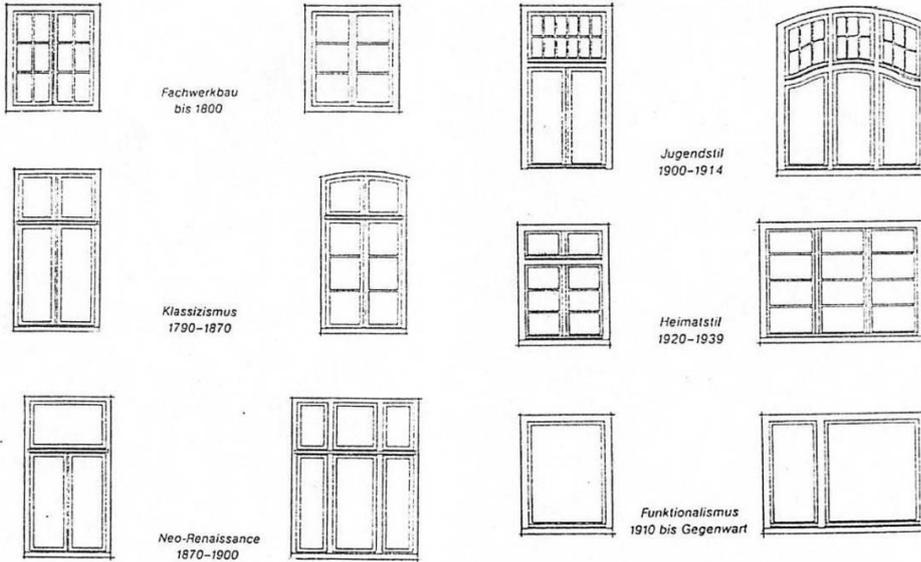


Abbildung 2-37: Stilrichtungen und Erscheinungsbild der Fenster in den letzten 200 Jahren (Stadt-Land-plus 2020)

Positive Beispiele aus anderen Ortsgemeinden:



Abbildung 2-38: Positive Beispiele für die Fenstergestaltung (Stadt-Land-plus 2020)

Links: Bei dieser Hofanlage wurde die Fensterfrage vorbildlich gelöst, die alten Fenster wurden im Original erhalten, im Bereich des ehemaligen Nebengebäudes wurden beim Umbau zu Wohnzwecken neue Fenster in kräftigem Blau und moderner Formgebung eingefügt.



Rechts: Neue Qualitäten lassen sich durch kreative Lösungen auch im Bestand schaffen, ohne die Substanz total überformen zu müssen: durch die Verglasung der Gefache lassen sich auch bei einem Fachwerkhaus unter Umständen durch einen „Materialaustausch“ neue Wohnqualitäten erreichen, ohne die Struktur durch große, moderne Fenster zu zerstören.



Die unter den Segmentbögen „geklemmten“ Rollladenkästen wirken wie ein „schweres Augenlid“.



Die dünnen, in das Glas eingelassenen Sprossen passen nicht so recht zu diesem Fenster.



Die Rollladenkästen verändern in der Regel massiv das Bild der Fassade. Im abgebildeten Beispiel sind die Segmentbögen „abhanden“ gekommen.

Abbildung 2-39: Negative Beispiele für die Fenstergestaltung (Stadt-Land-plus 2018)

Rollläden – Fensterläden:



In den alten Gebäuden sollte nach Möglichkeit auf den Einbau von Rollläden verzichtet werden. Das Material steht in deutlichem Widerspruch zur Fassade.



Auch auf eine „Dopplung“ von Klappläden und Rollläden sollte verzichtet werden.



Die früher übliche Lösung der Fensterläden passt viel besser zu den historischen Fassaden und wirkt auch in geschlossenem Zustand harmonisch.

Abbildung 2-40: Positive und negative Beispiele für den Einsatz von Rollläden und Fensterläden (Stadt-Land-plus 2020)



Für Neubauten sind die herkömmlichen Fenster-(Klapp-)läden keine zeitgemäße Lösung. Eine Neuinterpretation in Form von Falträden kann für einen Neubau interessante Akzente setzen.

Gute Methode: vorgesetzte Konstruktionen, die ohne einen Eingriff in die Substanz angebracht werden. Sie sind als modernes Bauteil erkennbar und verfälschen das Erscheinungsbild des Fensters nicht.

Wo es vor allem auf den Schutz vor allzu intensiver Sonneneinstrahlung ankommt, sind fest installierte Lamellenröste eine zeitgemäße Lösung.

Abbildung 2-41: Moderne Varianten des Sonnenschutzes (Stadt-Land-plus 2020)

c) formwahrende Türen und Scheunentore

Türen sollen Willkommen heißen und empfangen. Dies gelingt am Besten durch hochwertiges Material und sorgfältige Ausführung. Wenn auch alte, aufwändig gearbeitete Haustüren kaum noch vorhanden sind, so bestehen die meisten Haustüren noch aus Holz. Auf Kunststoff- und Aluminiumtüren mit auffälligen Dekoren sollte im Sinne einer Bewahrung der dorftypischen Gestaltungsmerkmale verzichtet werden.

Wie bei Fenstern gilt auch hier: der Wert einer Original-Holztür ist nicht zu unterschätzen, eine Aufbereitung unbedingt zu empfehlen. Wo neue Türen zum Einsatz kommen sollen, ist eine schlichte Form ratsam, um nicht in Konkurrenz oder Widerspruch zu den Stilelementen des Hauses zu treten. Metall- oder Kunststofftüren mit ausgeprägten Zierelementen ohne historischen Bezug passen nicht zu alten Häusern.



Dasselbe gilt für die Scheunentore, die zum größten Teil aus Holz gebaut sind. Die Tendenz, diese Tore durch Schwenk- oder Rolltore aus Blech oder Kunststoff auszutauschen, bringt einen großen Verlust für das Ortsbild mit sich. In diesem Fall sollten Holzgaragentore mit gleicher oder ähnlicher Farbgebung wie der übrige Häuserkomplex Verwendung finden.

Aufgrund der Ausrichtung der Kleinstädte und Dörfer auf Landwirtschaft aber auch auf Handel und Handwerk ist eine Vielzahl von Nebengebäuden vorhanden. Überwiegend zweiflügelige Holztore mit senkrechter Lattung schließen diese nach außen ab. Die Farbgebung orientiert sich ganz selbstverständlich an der Konstruktion. Die großen Tore spielen eine bedeutsame Rolle für das Äußere der Gebäude. Sie machen nicht zuletzt die Vergangenheit sichtbar.



Abbildung 2-42: Beispiele für umgebaute Tore mit Glaseinsätzen (Stadt-Land-plus 2020)

d) untergeordnete Dachaufbauten

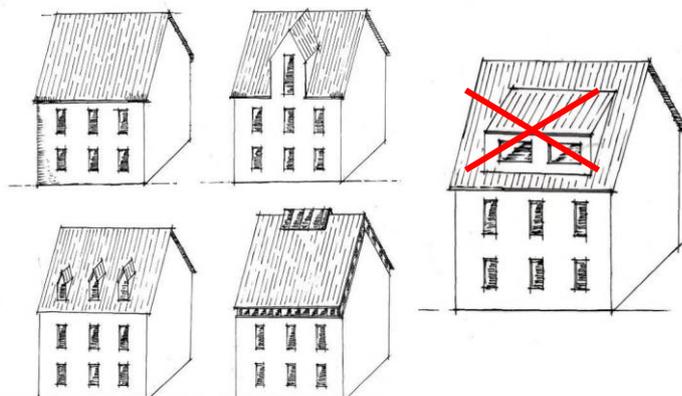


Abbildung 2-43: Empfehlenswerte Gaubenformen (Stadt-Land-plus 2020)

Die steilen Satteldächer der Region eignen sich grundsätzlich gut für einen moderaten Ausbau mittels Dachgauben zur Belichtung und Belüftung des Dachraums. In der Regel sollte



angestrebt werden, nachträglich einzufügende Dachgauben in Anzahl und Größe dem Dach unterzuordnen. Die Achsen der Gauben sollten nach Möglichkeit auf die Fensterachsen der Fassade Bezug nehmen.



Abbildung 2-44: Nicht empfehlenswerte Gaubenformen (Stadt-Land-plus 2020)

Die breiten dunklen Gauben wirken wie eine große Last auf dem Dach und erdrücken das Gebäude. Faktisch wurden hier die Gebäude um ein Geschoss aufgestockt, dieses Volumen jedoch in die bestehende Dachfläche gedrückt.

e) ruhige Dachflächen, Dacheinschnitte vermeiden

Dachflächen prägen die Ortsbilder ganz entscheidend mit. Komplexe Dachformen mit Versprüngen, Türmchen, unterschiedlich große Gauben oder ausgeprägte Asymmetrien haben mit dörflicher Bebauung nichts gemein.





Abbildung 2-45: Nicht empfehlenswerte Dachformen (Stadt-Land-plus 2020)

„Wohnburgen“ – Angst vor der Schlichtheit: Versuche, mit willkürlichen Versatzstücken eine repräsentative Gemütlichkeit zu schaffen. Die zerklüftete Dachlandschaft dieser Neubauten stellt jede Art von zukünftiger Anpassung an neue Erfordernisse (z.B. Dämmung, Solarenergienutzung) vor extreme Schwierigkeiten.



Abbildung 2-46: Negatives und positives Beispiel einer Dachterrasse (Stadt-Land-plus 2020)

In der Regel problematisch sind Dachterrassen, da die dafür erforderlichen Einschnitte die Dachflächen stark beeinträchtigen. Einen gangbaren Weg zeigt das rechte Beispiel: durch die Weiterführung der Dachbalken (Sparren) wird die Lücke optisch geschlossen, die Dachfläche bleibt in ihrer Gesamtheit sichtbar.



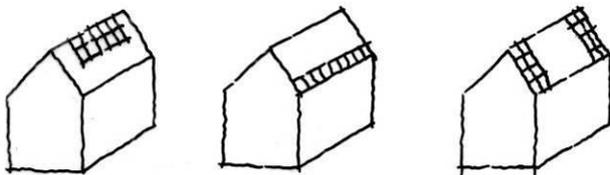
f) Dachaufbauten integrieren

Anlagen zur Nutzung der kostenfreien Solarenergie werden immer bedeutsamer. Bei der Planung und Installation von solchen Elementen ist besondere Sorgfalt erforderlich.

Auf Schieferdächern lassen sich die schwarzblauen Sonnenkollektoren und Solarzellen recht gut integrieren. Der Kontrast, der sich durch Spiegelung und abweichende Materialwirkung zwangsläufig ergibt, sollte jedoch durch eine sorgfältige, auf Symmetrie und Form des Daches abgestimmte Anordnung gemildert werden. Eine bessere Einbindung wird zudem durch dunkle, statt metallisch glänzende, Rahmen erzielt.

Empfehlenswert sind folgende Prinzipien:

- Flächenhafte Anordnung,
- Abstimmung auf vorhandene Dachaufbauten/-einschnitte/Dachfenster,
- Dunkle statt metallisch glänzende Rahmen,
- Anordnung in Bereichen, die vom Straßenraum nur schwer einsehbar sind, oder
- Integrierte Anordnung (z.B. als Vordach über Balkonen oder als Fassadenelement).



Wo es, wie auf dem abgebildeten Nebengebäude nicht möglich ist, die Anlagen vollflächig anzuordnen und damit die Wirkung der Dachfläche als Einheit zu erhalten, sollten die Anlagen in Gruppen zusammengefasst, an First oder Traufe bzw. am vorgegebenen Fassadenraster orientiert werden. Bei Neubauten sollten die Anlagen gleich in die Planung einbezogen werden und z.B. mit Dachfenstern zu einem durchgehenden Band kombiniert werden.

Abbildung 2-47: Empfehlenswerte Integration einer PV-Anlage in das Dach (Stadt-Land-plus 2020)

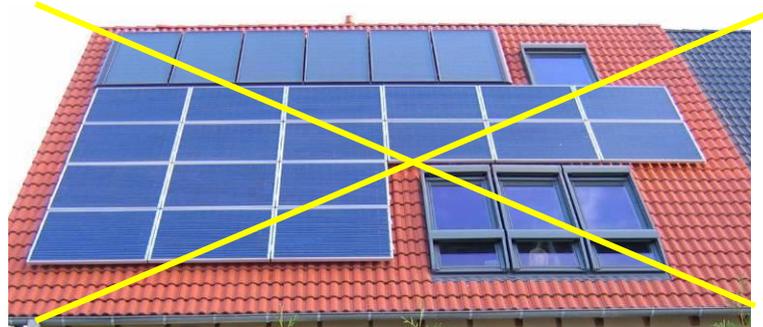


Abbildung 2-48: Nicht empfehlenswerte Anordnung einer PV-Anlage auf dem Dach (Stadt-Land-plus 2020)

Werden die Solaranlagen allein nach praktischen Erwägungen auf der Dachfläche „verteilt“, ohne sich in eine vorgegebene Struktur einzufügen, fallen sie besonders ins Auge, zerstückeln die Dachfläche und wirken erst recht als rein technischer Aufbau und ortsbildstörender Fremdkörper. Dasselbe gilt, wenn Formate und Abstände von Dachfenstern, Kollektoren und Photovoltaikerelementen nicht aufeinander abgestimmt werden. Bei roten Dächern verstärkt sich der ungünstige Kontrast.



3 Analyse der Energieversorgung

3.1 Infrastruktur

Voraussetzung für die Bildung einer Energie- und CO₂-Bilanz ist die Kenntnis über den Energieverbrauch und die eingesetzten Energieträger im gesamten Untersuchungsgebiet. Daher wurde zunächst der Energieverbrauch in den Sektoren private Haushalte, öffentliche Liegenschaften, sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) ermittelt, wobei die Wohnbebauung und der Sektor GHD die dominierenden Sektoren darstellen. Weiterhin wurde die Wärmeinfrastruktur analysiert. Die Ermittlung von Daten erfolgte wie beschrieben einerseits über eine zentrale Datenabfrage über die Verbandsgemeindeverwaltung Wirges und den Westerwaldkreis sowie die Konzessionsabgaben an das Energieversorgungsunternehmen. Daneben wurden über den Fragebogen Daten zur Energieversorgung und -verbrauch der Bewohner des Quartiers erhoben. Sofern keine Daten vorlagen, wurden diese mit statistischen Daten vervollständigt. Die Ergebnisse werden in Kapitel 3.2 ausführlich dargestellt.

Für die privaten Haushalte erfolgte zunächst die Erhebung des Energieverbrauchs über eine Befragung der Einwohner. Die erhobenen bzw. vorhandenen Daten zum Wärmeverbrauch wurden bei Bedarf zur Vervollständigung mit statistischen Daten ergänzt. Dazu erfolgte eine Abschätzung des Energieverbrauchs nach Clusterbildung in Anlehnung an die Methodik einer gebäudetypologischen Siedlungszellenstrukturanalyse. Anhand von Clusterbildungen geeigneter Siedlungsstrukturen in Abhängigkeit von Bauart, Bebauungsdichte und Baualtersklassen wird der Energieverbrauch abgeschätzt. Unter Kenntnis der Baustruktur werden benötigte Wärmeleistungen der einzelnen Cluster abgeschätzt. Da die Analyse des Wärmebedarfs eine Grundvoraussetzung für die Betrachtung einer Nahwärmeversorgung darstellt, erfolgt die genaue Auswertung in Kapitel 5. Hier findet sich ebenfalls eine räumliche Darstellung des Energieverbrauchs im Quartier. Aus den Ergebnissen der Fragebögen (16 % aller Befragten haben den Fragebogen ausgefüllt) konnte eine erste Abschätzung der Beheizungsstruktur im Quartier abgeleitet werden: die Gebäude werden vorwiegend mit Erdgas (57 %) teilweise aber auch mit Heizöl (12 %) und mit Stückholz (19 %) beheizt. Daneben wurde außerdem das Baujahr der Heizungsanlage abgefragt. Es zeigte sich, dass etwa 35 % der Befragten, die eine Angabe hierzu abgaben, eine Heizungsanlage betreiben, die älter als 20 Jahre alt ist und folglich ihre technische Nutzungsdauer erreicht hat.

Der Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen in Trägerschaft der Ortsgemeinde Staudt (Alte Kirche/ Rathaus, Bauhof, Kita, Sportplatzgebäude) wurde anhand von abgerechneten Brennstoff- und Stromlieferverträgen ermittelt.

Die Struktur des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wurde bereits in Kapitel 2.3 aufgezeigt. Im Quartier sind vor allem klein- und mittelständische Unternehmen vorzufinden. Der Energieverbrauch des Sektors wurde mit Kennwerten hochgerechnet.



Einsatz erneuerbarer Energien im Quartier Staudt

Die Auswertung der Fragebögen lässt keine aussagekräftige Auswertung zum Einsatz von Erneuerbaren Energien zu. Vereinzelt kommen PV-Anlagen oder Solarthermieanlagen zum Einsatz.

Stromerzeugung im Quartier Staudt

Die Photovoltaikanlagen in Staudt erzeugten im Bilanzjahr 2017 etwa 230 MWh_{el}. Die Daten hierzu wurden dem Marktstammdatenregister, einer Aufstellung der Plattform EnergyMap⁴ und Daten des Energieversorgers entnommen.

Auch durch regenerative Stromerzeugung werden CO₂e-Emissionen freigesetzt, da in der Vorkette für die Produktion der Anlagenkomponenten sowie für deren Transport Energie aufgewendet werden muss. Bezogen auf die Stromproduktion in Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, sind die durch PV-Strom entstehende Emissionen je kWh_{el} jedoch wesentlich geringer. Demgegenüber werden also CO₂e-Emissionen eingespart. Die so im Ortsgemeindegebiet durch die Photovoltaik erzeugten Strommengen eingesparten CO₂e-Emissionen belaufen sich im Bilanzjahr 2017 auf insgesamt rund 190 t/a.

Wärmeerzeugung

In der Ortsgemeinde Staudt wird Wärme aus folgenden erneuerbaren Energien erzeugt: Solarthermie, Scheitholz, Holzpellets und Wärmepumpen. Der Beitrag zur Wärmebereitstellung findet sich in der Gesamtbilanz nach Energieträgern wieder (vgl. hierzu Tabelle 3-1).

⁴ <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/118/192/247/24482.html>



3.2 Energie- und CO₂e-Emissionbilanz

Im nachfolgenden Kapitel wird die Energiebilanz des Energieverbrauchs in der Ortsgemeinde Staudt aufgestellt und die durch den Energieverbrauch verursachten CO₂-Äquivalent-Emissionen (internationale Schreibweise: „CO₂e“) abgeschätzt.

3.2.1 Methodik

Die Energie- und CO₂e-Emissionsbilanzen im vorliegenden Quartierskonzept Staudt werden für das Bilanzjahr 2017 aufgestellt. D.h. es fließen vor allem Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2017 ein. Basierend auf dem nach Energieträgern differenzierten Energieverbrauch wird anhand der zugehörigen CO₂e-Faktoren (in Gramm CO₂e je kWh) die CO₂e-Emissionsbilanz aufgestellt.

Aufgrund der verfügbaren Datenlage wurde die Bilanz für die gesamte Ortsgemeinde Staudt erstellt.

Die Gesamtbilanz wird aus den Einzelbilanzen der Sektoren Private Haushalte, Öffentliche Einrichtungen und Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Industrie (GHDI) zusammengefasst. Der Verkehr wird in vorliegendem Konzept nicht untersucht.

Zunächst wird der Bilanzraum für die Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz festgelegt und die Art der Bilanzierung für den jeweiligen Sektor definiert. Im vorliegenden Quartierskonzept wurde die endenergiebasierte Territorialbilanz gewählt. Das Bilanzierungsprinzip basiert auf dem Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen des Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu, 2011). Hierbei werden der gesamte innerhalb eines Territoriums anfallende Energieverbrauch sowie die dadurch entstehenden CO₂e-Emissionen berücksichtigt. Emissionen, die bei der Erzeugung oder Aufbereitung eines Energieträgers (z. B. Strom) außerhalb des betrachteten Territoriums entstehen, fließen nicht in die Emissionsbilanz mit ein.



3.2.2 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren im Quartier Staudt beträgt rund 17.600 MWh_f/a, woraus jährlich CO₂e-Emissionen in Höhe von rund 5.600 t/a verursacht werden. Dies setzt sich zusammen aus dem Strom- und Wärmeverbrauch von privaten Haushalten, Gewerbe/Handel/ Dienstleistung sowie den öffentlichen Einrichtungen.

Rund 230 MWh_{el}/a Strom werden im Quartier Staudt jährlich durch Stromerzeugungsanlagen (Solarenergie) erzeugt. Verglichen mit der Stromproduktion in fossil betriebenen Kraftwerken können dadurch ca. 190 t CO₂e/a vermieden werden (vgl. Abbildung 3-2).

Der Endenergieverbrauch in Staudt ist zu etwa 89 % dem Sektor Private Haushalte, zu etwa 9,5 % dem Sektor Gewerbe/Handel/ Dienstleistung/Industrie zuzuordnen. Die öffentlichen Einrichtungen haben einen Anteil von rund 1,4 % am Endenergieverbrauch.

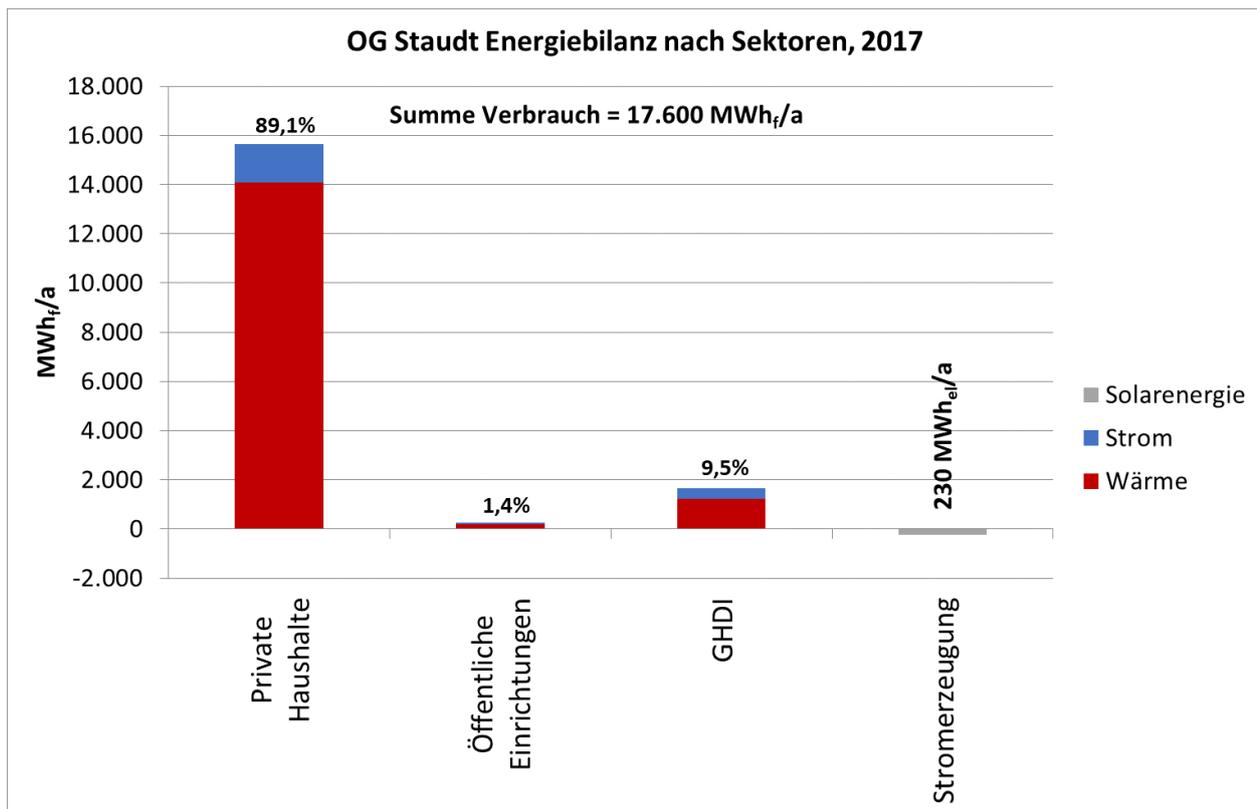


Abbildung 3-1: Gesamtendenergiebilanz nach Sektoren der Ortsgemeinde Staudt, 2017



Die Verteilung der CO₂e-Emissionen nach Sektoren ist in Abbildung 3-2 dargestellt.

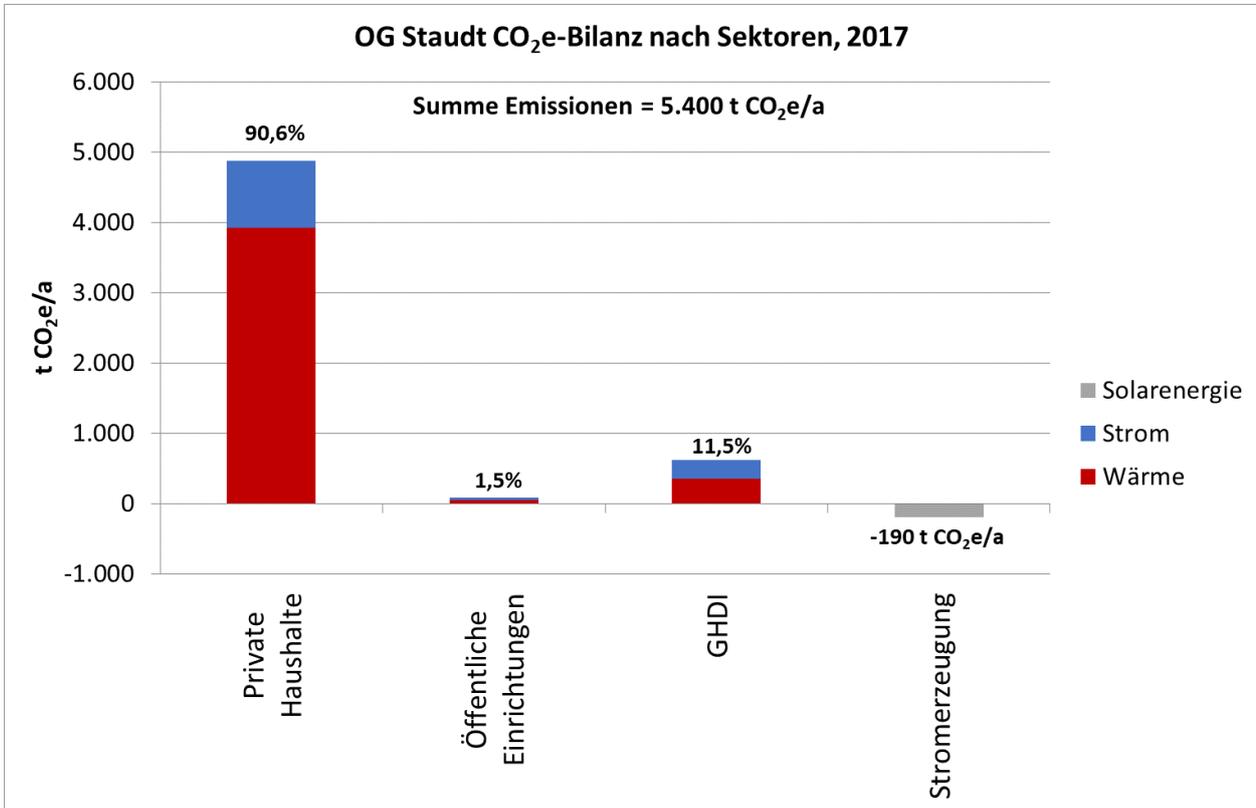


Abbildung 3-2: Gesamt-CO₂e-Bilanz nach Sektoren der Ortsgemeinde Staudt, 2017



In Tabelle 3-1 sind der Endenergieverbrauch und die dadurch verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der eingesetzten Energieträger dargestellt.

Tabelle 3-1: Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger, Gesamtbilanz der Ortsgemeinde Staudt, 2017

Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger, Bilanzjahr 2017		
Energieträger	Endenergie [MWh _{t/a}]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Erdgas	8.600	2.100
Heizöl	4.900	1.600
LPG-Wärme	20	10
Pellets	200	0
Scheitholz	100	0
Solarthermie	40	0
Wärmepumpenstrom	300	200
Umweltwärme	700	
Strom Wärme	400	200
Strom TWW	200	100
Strom Kälte	100	100
Strom Allgemeine Aufwendungen	2.100	1.300
Summe Verbrauch	17.700	5.600
Stromerzeugung:		
Solarenergie	230	190
Summe Stromerzeugung	230	-190
Bilanz CO ₂ e-Emission		5.400



Abbildung 3-3 stellt die Energiebilanz nach Energieträgern im Quartier grafisch dar. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in Quartier Staudt nimmt Erdgas mit etwa der Hälfte ein. Einen Anteil von 28 % nimmt Heizöl und einen Anteil von 12 % nimmt elektrischer Strom (allgemeine Anwendungen) ein. Der Anteil regenerativer Energien (Solarthermie, Umweltwärme, Pellet, Scheitholz) liegt bei knapp 6 %.

Aufgrund der vergleichsweise hohen spezifischen CO₂e-Emissionen je verbrauchter kWh Strom nimmt Strom im Vergleich zum Anteil am Endenergieverbrauch etwa ein Viertel der CO₂e-Emissionen ein. Der Anteil von Heizöl beläuft sich auf ca. 28 %. Erdgas hat einen Anteil von ca. 49 %. (vgl. Abbildung 3-4).

OG Staudt Energiebilanz nach Energieträger, 2017

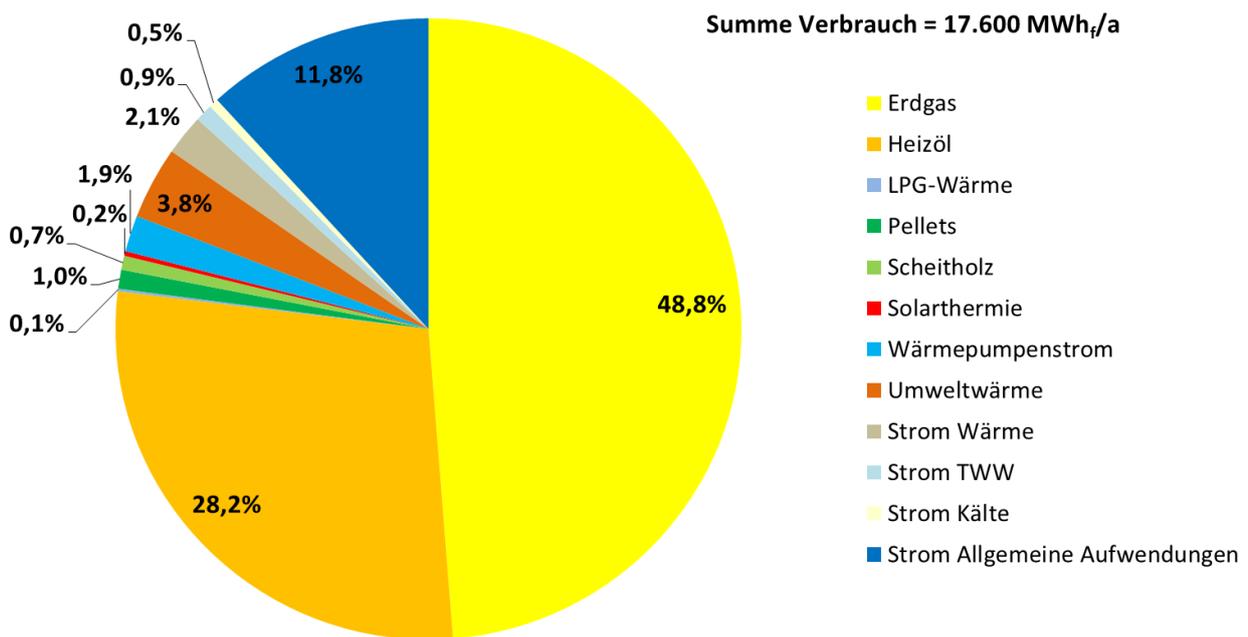


Abbildung 3-3: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger, Gesamtbilanz Ortsgemeinde Staudt



OG Staudt CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2017

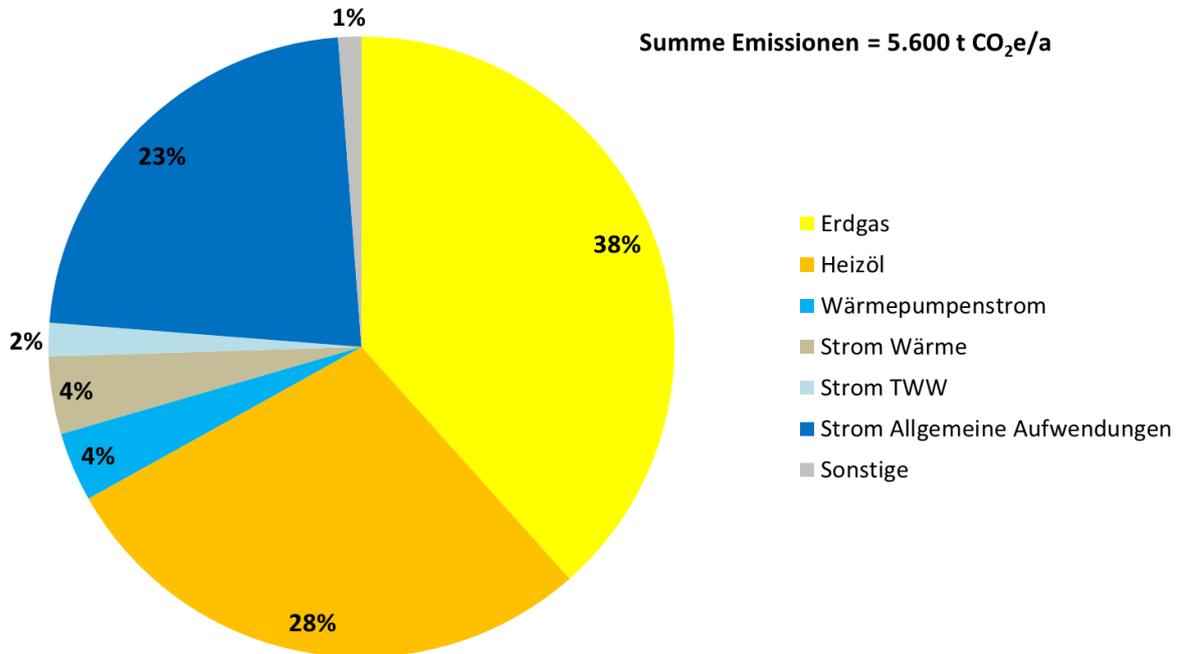


Abbildung 3-4: Verteilung der CO₂e-Emissionen nach Energieträger, Gesamtbilanz Ortsgemeinde Staudt

3.2.3 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz private Haushalte

Im Folgenden wird die Energie- und CO₂e-Bilanz der privaten Haushalte in der Ortsgemeinde Staudt aufgestellt. In die Bilanz zur Wärmeversorgung der Wohngebäude sind Daten zur Wohngebäudestruktur und Baualtersklassen eingeflossen, die bei der Ortsbegehung sowie durch die Fragebögen aufgenommen wurden. Daneben wurden Daten der Energieversorger zu Energiemengen, entsprechend der Konzessionsabgaben, genutzt.

Die installierten Feuerungsanlagen (Wärmeleistung und verfeuerte Brennstoffart) wurden nach Sichtung der Fragebögen und Informationen aus der Ortsbegehung abgeschätzt. Der Stromverbrauch wurde ebenfalls auf Basis der vorliegenden Konzessionsabgabemengen in Verbindung mit den Verbräuchen in den weiteren Sektoren ermittelt.

Grundlage für die Berechnung der Energie- und CO₂e-Bilanz der privaten Haushalte in Staudt bildet die Auswertung der Ortsbegehung sowie der Fragebögen, bei der der Wohngebäudebestand nach energierelevanten Kriterien differenziert wurde. Einerseits wird nach der Gebäudeart z. B. Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhaus und andererseits nach der Baualtersklasse z.B. „1958 bis 1968“ oder „nach 1995“ unterschieden.

Die Gebäudeart und Gebäudealtersklasse wurden während der Begehung aufgenommen und durch die Antworten in den Fragebögen verifiziert.



Sofern der Wärmeverbrauch des Gebäudes angegeben war, wurde dieser übernommen. Bei den Gebäuden, bei denen keine Angabe erfolgte, wurde für jeden Gebäudetyp, der durch Art und Baualter charakterisiert ist, aus einer Gebäude-Typologie der auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch zur Raumheizung herangezogen, um den Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der Wohngebäude statistisch zu bestimmen. In den Kennwerten ist berücksichtigt, dass im Durchschnitt die Wohngebäude durch Teilsanierungen einen besseren Wärmedämmstandard als im Ursprungszustand aufweisen.

Die statistische Auswertung der Gebäudetypen zeigt, dass größtenteils Einfamilienhäuser (93 %) in der Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet vorzufinden sind. Bei knapp 7 % der Wohngebäude handelt es sich um Reihenhäuser.

Mit ca. 56 % ist etwas mehr als die Hälfte des Wärmeverbrauchs Wohngebäuden zu zuordnen, die vor der ersten Wärmeschutzverordnung (Baujahr vor 1979) errichtet wurden. Zwischen einem Anteil von 14 % bis zu 24 % teilt sich der Wärmeverbrauch nahezu gleichmäßig auf die verschiedenen Baualtersklassen auf. Den geringsten Anteil mit 14 % nehmen die Wohngebäude, die zwischen 1958 bis 1968 errichtet wurden, ein. 24 % des Wärmeverbrauchs sind Wohngebäuden mit dem Baujahr nach 1995 zuzuordnen. Sie entsprechen mindestens dem energetischen Standard der 3. Wärmeschutzverordnung. Den zweitgrößten Anteil weisen die Wohngebäude mit einem Baujahr vor 1957 auf. Jeweils 20 % des Wärmeverbrauchs sind Wohngebäuden, die zwischen 1969 und 1978 sowie zwischen 1979 und 1994 gebaut wurden, zuzuordnen.

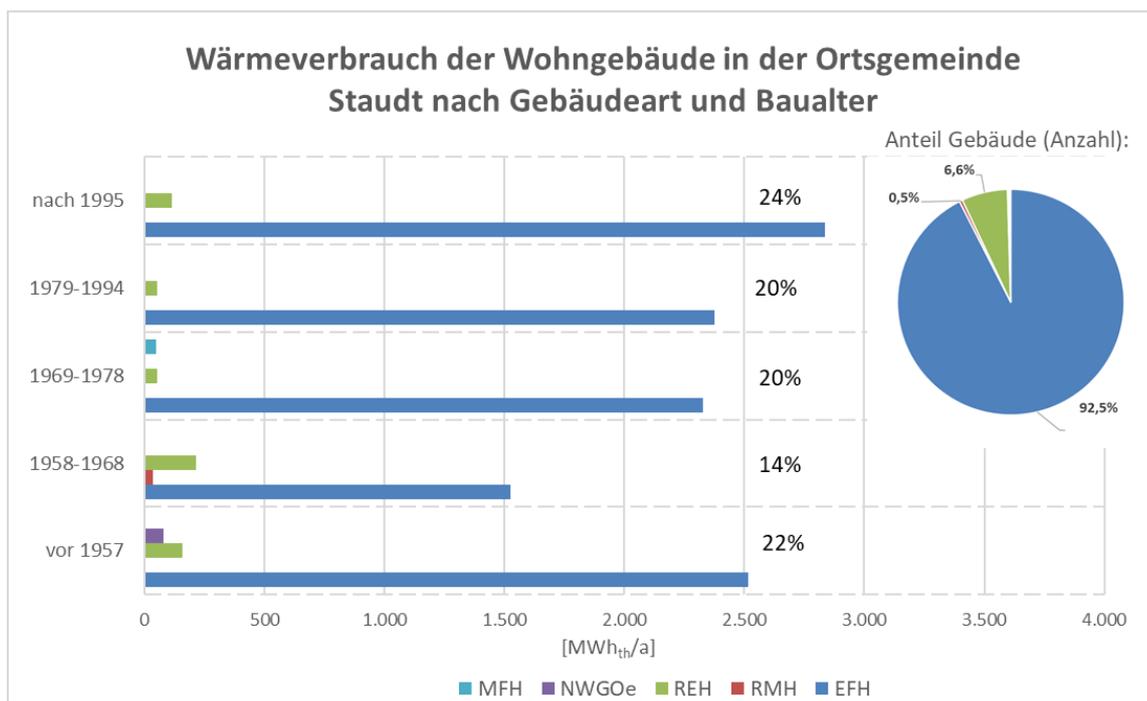


Abbildung 3-5: Auswertung des Wärmeverbrauch nach Wohnbaustruktur in der Ortsgemeinde Staudt



Insgesamt beläuft sich der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in Staudt auf rund 15.600 MWh_t/a. Hierdurch bedingt werden jährlich CO₂e-Emissionen in Höhe von 4.900 Tonnen verursacht.

Nachfolgende Tabelle listet den Energieverbrauch der einzelnen Energieträger sowie die entsprechenden CO₂e-Emissionen auf.

Tabelle 3-2: Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz der privaten Haushalte

Energie- und CO ₂ e-Bilanz der privaten Haushalte nach Energieträger, 2017		
Energieträger	Endenergie [MWh _t /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Erdgas	7.400	1.800
Heizöl	4.900	1.600
Pellets	100	0
Scheitholz	100	0
Solarthermie	40	0
Wärmepumpenstrom	300	200
Umweltwärme	700	0
Strom Speicherheizungen	300	200
Strom TWW	200	100
Strom (Allgemeine Aufwendungen)	1.600	1.000
Summe Verbrauch	15.600	4.900

Die größten Anteile am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte haben Heizöl und Erdgas mit insgesamt ca. 80 %. Regenerative Energieträger wie Scheitholz, Pellets, Umweltwärme und Solarthermie haben einen Anteil von insgesamt 6 % am derzeitigen Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der Ortsgemeinde Staudt (vgl. Abbildung 3-6).



Abbildung 3-7 zeigt die CO₂e-Emissionen nach Energieträgern des Sektors private Haushalte. Analog zum Endenergieverbrauch teilen sich Erdgas und Heizöl die an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen größten Anteile. Aufgrund der hohen Emissionen je verbrauchter kWh hat Strom einen höheren Anteil an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Anteil am Endenergieverbrauch. Der Strom für allgemeine Aufwendungen kommt auf einen Anteil von 20 % der CO₂e-Emissionen. Stromanwendungen für Wärmepumpen, elektrische Trinkwassererwärmung und Stromspeicherheizungen haben einen Anteil von ca. 10,8 %. Unter Sonstige sind die Energieträger zusammengefasst, deren Anteil unter 1 % liegt. Hierunter fallen insbesondere die erneuerbaren Energieträger (Pellets, Solarthermie, Umweltwärme).

OG Staudt Private Haushalte Energiebilanz nach Energieträger, 2017

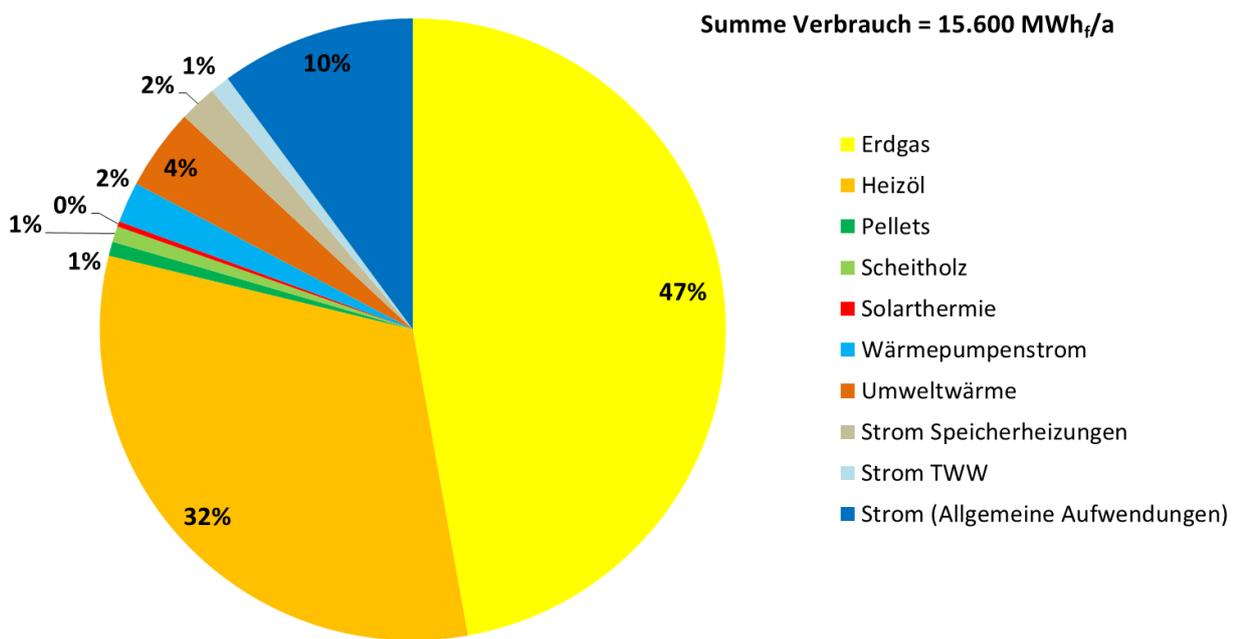


Abbildung 3-6: Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträger, private Haushalte

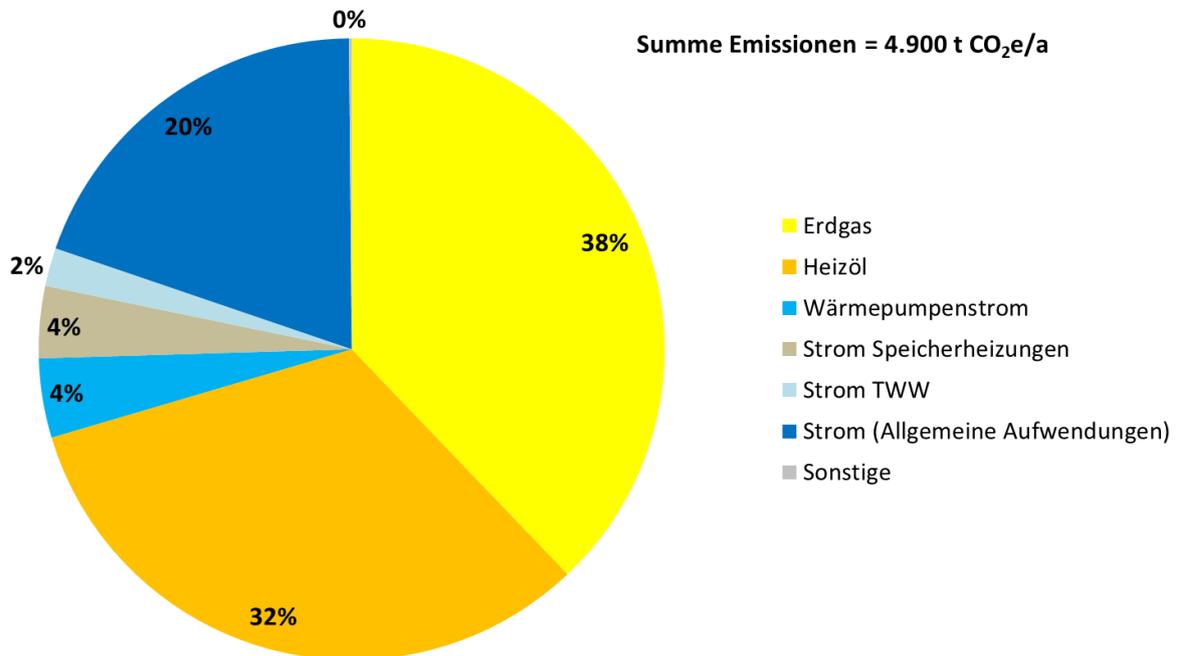


Abbildung 3-7: Verteilung CO₂e-Emissionen nach Energieträger, private Haushalte

3.2.4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen

Bei der Bilanzierung der kommunalen Liegenschaften werden jene Gebäude im Quartier berücksichtigt, die sich in Trägerschaft der Ortsgemeinde befinden. Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der Verwaltung gelieferten Daten aus Energieverbrauchsabrechnungen zu folgenden Liegenschaften:

- Alte Kirche/ Rathaus
- Kindergarten
- Sportplatzgebäude
- Bauhof

Der Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung in den kommunalen Liegenschaften im Quartier Staudt beläuft sich auf insgesamt rund 220 MWh_f/a. Die durch den Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung verursachten CO₂e-Emissionen betragen in der Summe ca. 50 t/a. Der Endenergieverbrauch für Strom in den kommunalen Liegenschaften liegt bei 20 MWh_f/a und verursacht damit rund 10 t CO₂e-Emissionen im Jahr. Für den Betrieb der Straßenbeleuchtung in Staudt werden jährlich ca. 30 MWh_f/a aufgewendet. Dies verursacht CO₂e-Emissionen in Höhe von 20 t CO₂e/a.

Tabelle 3-3: Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz, öffentliche Einrichtungen

Energie- und CO ₂ e-Bilanz der öffentlichen Einrichtungen nach Energieträger, 2016		
Energieträger	Endenergie [MWh _t /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Erdgas	200	40
LPG Wärme	20	10
Strom Allgemeine Aufwendungen	20	10
Summe Verbrauch	240	60
Kommunale Infrastruktur:		
Straßenbeleuchtung	30	20

Der Energieträger Erdgas hat einen Anteil von ca. 70 % am Endenergieverbrauch der öffentlichen Einrichtungen. Der Stromverbrauch für allgemeine Anwendungen sowie der Stromverbrauch zum Betreiben der Straßenbeleuchtung entsprechen in Summe ungefähr einem Viertel des Gesamtenergieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen.

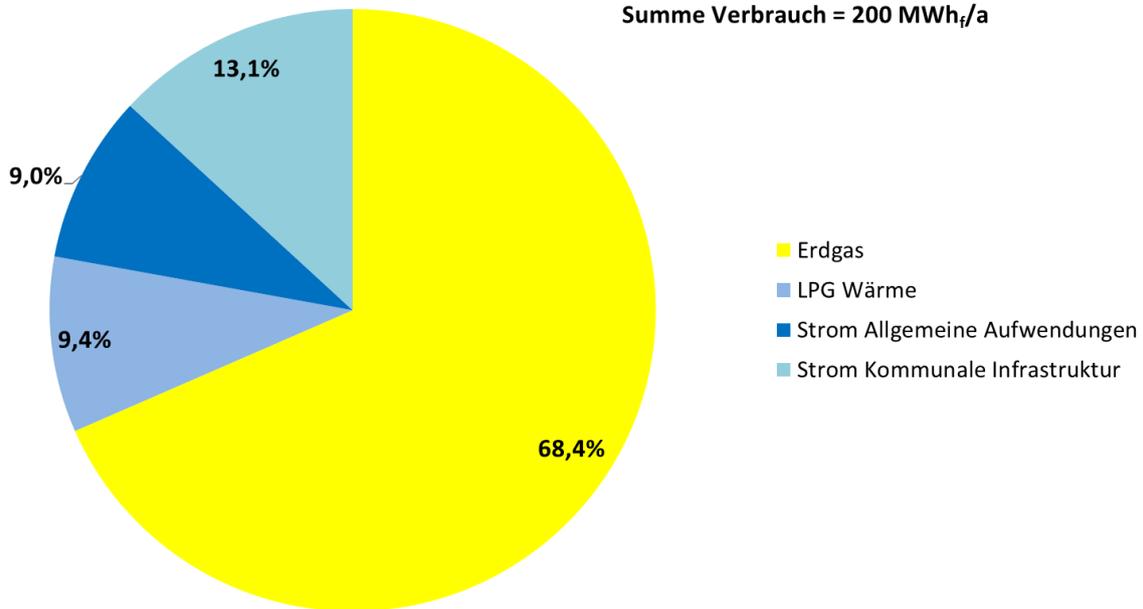


Abbildung 3-8: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträger, öffentliche Einrichtungen
 Aufgrund des schlechteren spezifischen Emissionskennwerts von elektrischem Strom verglichen mit den übrigen eingesetzten Energieträgern sind dem Stromverbrauch etwa ein Drittel der energieverbrauchsbedingten Emissionen der öffentlichen Einrichtungen in Staudt (vgl. Abbildung 3-9) zuzuschreiben.

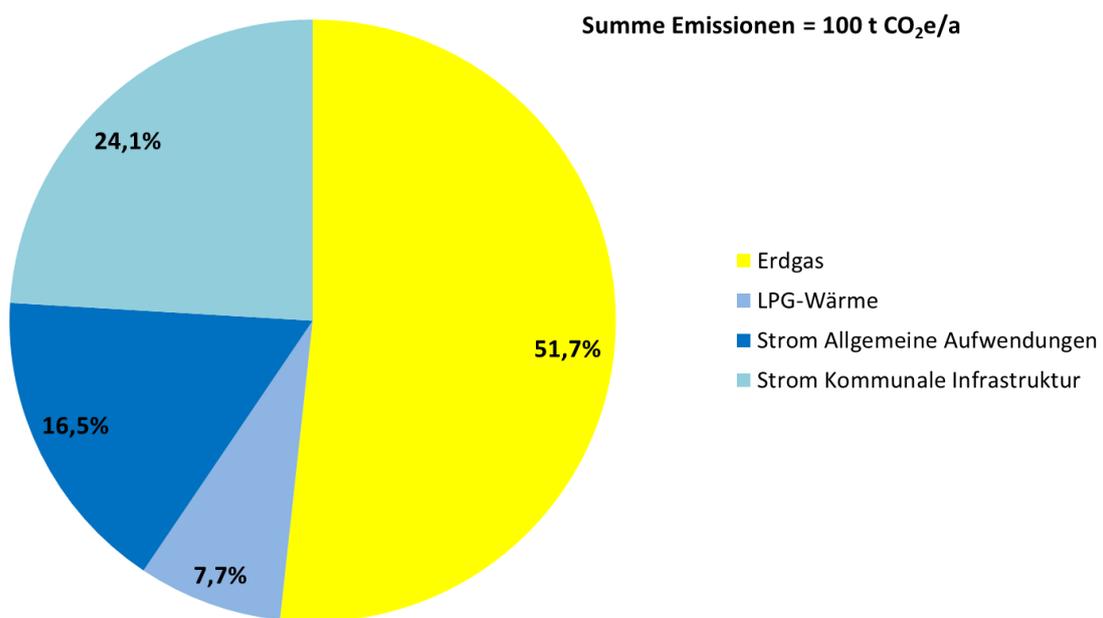


Abbildung 3-9: Verteilung der CO₂e-Emissionen nach Energieträger, öffentliche Einrichtungen



3.2.5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) des Quartiers Staudt hat einen Endenergieverbrauch von rund 1.600 MWh_f/a und verursacht dadurch rund 700 t CO₂e pro Jahr.

Tabelle 3-4: Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz, GHD (Werte gerundet)

Energie- und CO ₂ e-Bilanz GHD nach Energieträger, 2017		
Energieträger	Endenergie [MWh _f /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Erdgas	1.000	300
Pellets	60	0
Strom Wärme	70	40
Strom Kälte	90	50
Strom (Allgemeine Aufwendungen)	400	300
Summe Verbrauch	1.600	700

Den größten Anteil mit 61 % am Endenergieverbrauch des GHD-Sektors hat Erdgas. Rund 36 % entfallen auf elektrischen Strom, nur etwa 3 % auf Holzpellets (vgl. Abbildung 3-10).

Aufgrund der höheren spezifischen CO₂e-Emissionskennwerte je verbrauchter Kilowattstunde Strom, ist der Anteil von Strom (Allgemeine Aufwendungen) an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Anteil am Endenergieverbrauch deutlich höher. Der Stromverbrauch ist für mehr als 50 % der gesamten CO₂e-Emissionen verantwortlich (vgl. Abbildung 3-11).

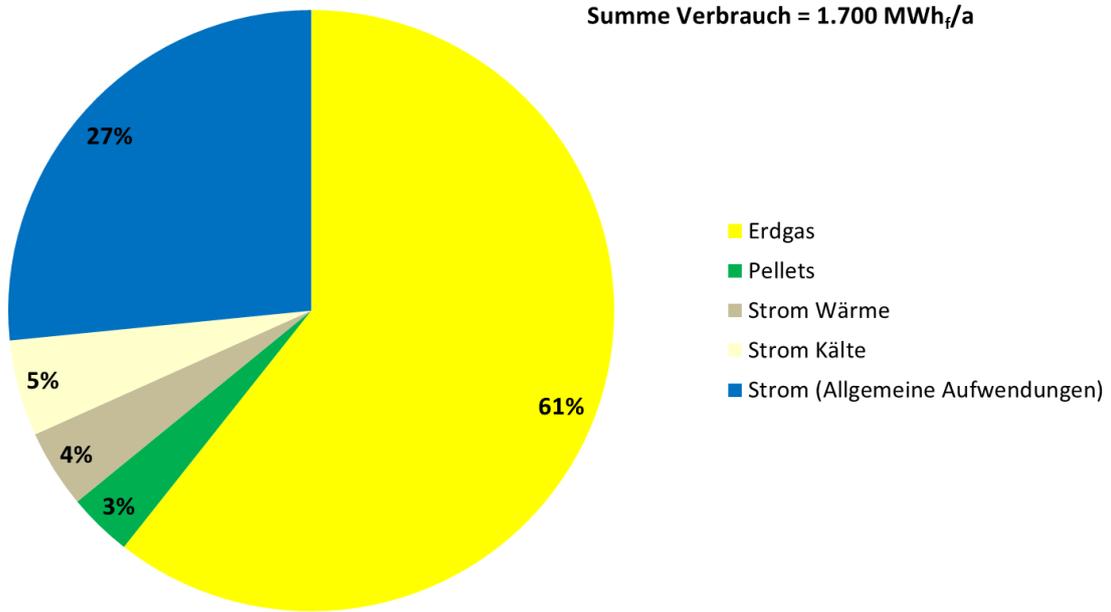


Abbildung 3-10: Verteilung Endenergieverbrauch nach Energieträger, GHD

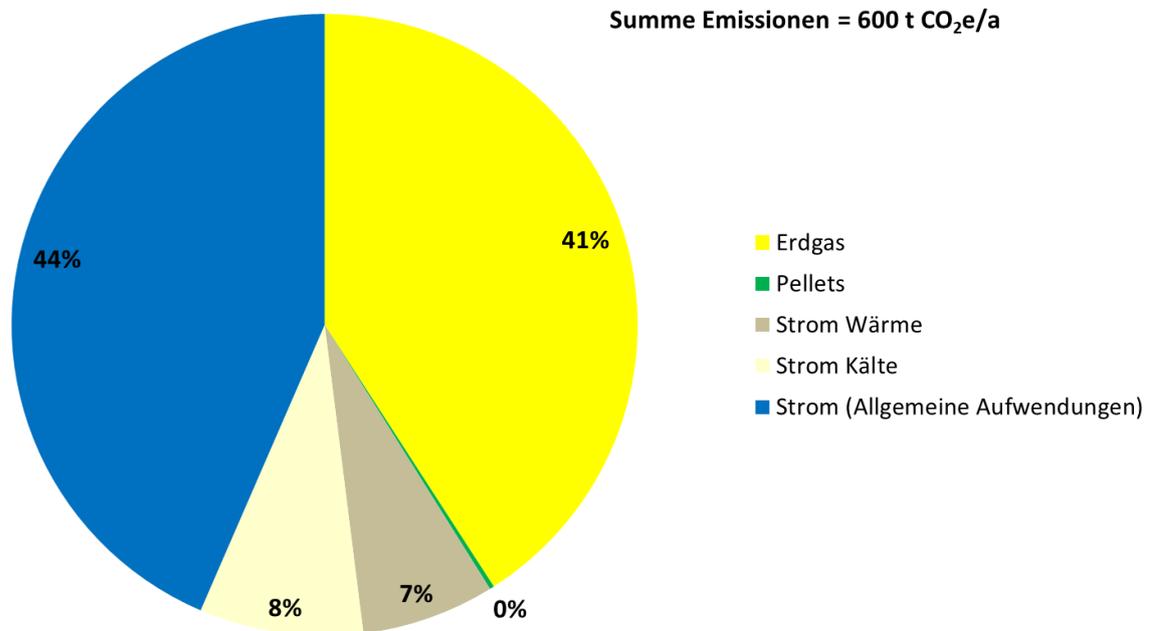


Abbildung 3-11: Verteilung CO₂e-Emissionen nach Energieträger, GHD



3.2.6 Zielaussage der Gesamtenergiebilanz

Auf der Weltklimakonferenz in Paris im Dezember 2015 haben alle Länder ein Klimaschutzabkommen abgeschlossen. Das Ziel ist, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad unter dem vorindustriellen Wert zu begrenzen. Dazu soll bis zur zweiten Hälfte des Jahrhunderts die Weltwirtschaft treibhausgasneutral sein. Die EU und Deutschland haben sich eigene Klimaschutzziele gesetzt. So sollen bis zum Jahr 2050 die jährlichen Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 % in Bezug auf das Jahr 1990 reduziert werden. Deutsche Zwischenziele sind u. a. für das Jahr 2030 festgelegt. Demnach sollen bis dahin die Treibhausgasemissionen um min. 55 % verringert werden und der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 30 % angehoben werden. Der Entwicklungspfad des Primärenergieverbrauchs sieht wie folgt aus: minus 20 % bis zum Jahr 2020 und minus 50 % bis zum Jahr 2050 gegenüber dem Jahr 2008. Nach der Weltklimakonferenz in Kattowitz im Dezember 2018, die sich mit der Umsetzung der 2015 in Paris getroffenen Beschlüsse befasste, stehen nun auch Mindeststandards bezüglich der Inhalte der Klimaschutzbeiträge fest, die alle Staaten regelmäßig vorlegen müssen. Ebenso wird der Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen künftig nach einheitlichen Regeln gemessen und berichtet. Darüber hinaus wird es ab 2023 - alle fünf Jahre – eine Bestandsaufnahme zu den nationalen Klimaschutzmaßnahmen geben.

Die Entscheidung zur Erstellung eines Quartierskonzepts zeigt, dass die Ortsgemeinde Staudt, sich diesen Themen annehmen möchte.

Im integrierten energetischen Quartierskonzept „Ortslage Staudt“ konnte aufgezeigt werden, welche technischen und wirtschaftlichen Energiepotenziale bestehen und darauf aufbauend wurden konkrete Maßnahmen für eine Umsetzung entwickelt. Im Ergebnis hat die Ortsgemeinde Staudt für das Quartier ein praxisnahes Umsetzungskonzept mit Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu konkreten Vorhaben erhalten.

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren in Staudt beträgt im Basisjahr 2016 rund 17.660.000 kWh/a, woraus jährlich CO₂e-Emissionen in Höhe von rund 5.600 t/a verursacht werden. Dies setzt sich zusammen aus dem Strom- und Wärmeverbrauch von privaten Haushalten, Gewerbe/Handel/Dienstleistung sowie den öffentlichen Einrichtungen. Der Primärenergieverbrauch beläuft sich auf rund 20.389.000 kWh_p/a.

Im Rahmen des integrierten Quartierskonzepts wurden mögliche Zukunftsszenarien der Energieeinsparung in den einzelnen Sektoren sowie dem Ausbau der erneuerbaren Energien und daraus eine ableitbare Zielaussage für die klimaschutzrelevanten Handlungsfelder der Energieversorgung für das Quartier in Staudt aufgestellt. Dazu wurde von folgenden grundlegenden Rahmenbedingungen ausgegangen:

- Als Zeithorizont für eine Zielaussage wurde das Jahr 2030 bestimmt (Zeitspanne von etwa 10 Jahren).



- Energieeffizienz und Energieeinsparung bei den kommunalen Einrichtungen, im Wohngebäudebestand und im gewerblichen Bereich sollen im Vordergrund stehen
- Einflussnahme der Kommune auf den Bereich der privaten Haushalte ist sehr entscheidend (Generierung von Nachahmungseffekten durch Ausnutzung der Vorbildfunktion, welche die öffentliche Verwaltung gegenüber regionalen Akteuren hat)
- Schwerpunkt des Ausbaus im Bereich der erneuerbaren Energien liegt vor allem bei der Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie)
- Eine zentrale Wärmeversorgung wird innerhalb dieses Zeitraums voraussichtlich nicht umgesetzt.

In einer Szenarienberechnung wurde eine Zielaussage entwickelt. Diese baut auf den jeweiligen Szenarien für die einzelnen Handlungsfelder (private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung, öffentliche Einrichtungen, hier jeweils Strom und Wärme, Entwicklung Strom- und Wärmemix) in den Kapiteln der Potenzialermittlung zur Energieeinsparung und -effizienz sowie zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien und der Schwerpunktuntersuchung „Wärmeversorgung im Quartier“ auf.

Getroffene Annahmen „Klimaschutz“-Szenario:

Das „Klimaschutz“-Szenario ist als ambitioniertes Szenario ausgelegt, in dem die Bürgerinnen und Bürger des Quartiers in Staudt durch Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und dem Ausbau regenerativer Energien in Form von PV-Anlagen aktiv an der Erreichung der Klimaschutzziele mitwirken. Auch dem Sektor GHD wird eine aktive Beteiligung unterstellt. Des Weiteren wird im „Klimaschutz“-Szenario unterstellt, dass sich die Ortsgemeinde für die Umsetzung des in Kapitel 5 beschriebene Dorfnahe-Wärmekonzepts entscheidet. Dieses versorgt den gesamten Ort mit regenerativen Energien aus Holzhackschnitzeln und einer Solarthermieanlage.

Sanierungsrate private Haushalte:

Die Sanierungsrate der privaten Haushalte wird entsprechend den Klimaschutzzielen der Bundesregierung (BMWi, 2010) mit 2 % angesetzt (Vgl. Kapitel 4.1.1.3.) Daraus ergibt sich eine Wärmeenergieeinsparung von ca. 19 %.

Stromeinsparung private Haushalte:

Die Abschätzung der Bandbreite des Stromeinsparpotenzials in privaten Haushalten wurde an den „Stromspiegel für Deutschland 2019“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit angelehnt (Stromspiegel, 2019) (Vgl. Kap. 4.1.1.5). Bei der Berechnung des Einsparpotenzials bis 2030 wird von einer jährlichen Sanierungsrate



von einem % ausgegangen. Daraus ergibt sich eine Einsparung elektrischer Energie von ca. 13 % gegenüber dem Bilanzjahr 2017.

Einsparpotenzial öffentliche Liegenschaften Wärme:

Ausgehend von der Analyse der Gebäudehülle und Gebäudetechnik der öffentlichen Liegenschaften (Vgl. Kap. 4.1.2) wurde durch die TSB ein wirtschaftliches Einsparpotenzial an Heizwärmeenergie von 20 % abgeschätzt.

Einsparpotenzial öffentliche Liegenschaften Strom:

Ausgehend von der Analyse der Gebäudehülle und Gebäudetechnik der öffentlichen Liegenschaften (Vgl. Kap. 4.1.2) wurde durch die TSB ein wirtschaftliches Einsparpotenzial für elektrische Energie von 45 % abgeschätzt.

Sanierungsrate GHD:

Die Sanierungsrate der Gebäude des Sektors GHD wird in Anlehnung an die Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE von 2012 (DLR, 2012) mit 1,7 % angesetzt (Vgl. Kap. 4.1.3). Daraus ergibt sich eine Wärmeenergieeinsparung von ca. 20 %.

Stromeinsparung GHD:

In Anlehnung an die Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE wird eine Stromverbrauchsreduktion von 16 % bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Wärmeversorgung:

Im „Klimaschutz“-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Ortsgemeinde bis zum Jahr 2030 eine Nahwärmeversorgung (vgl. Kapitel 5) umgesetzt hat. Es wird angenommen, dass viele Heizöl und Erdgasheizungen bis zum Jahr 2030 wegen ihres Alters erneuert werden müssen und in diesem Zuge Holzhackschnitzel und Solarthermie in Form einer umfassenden dezentralen Nahwärmelösung zur Wärmeversorgung genutzt werden.

Ausbau EE:

Im „Klimaschutz“-Szenario wird von einem jährlichen Ausbau der jährlichen PV-Strom-Erzeugung von ca. 48.000 kWh_{el} ausgegangen.



Bis zum Jahr 2030 bedeutet dies einen Zubau von ca. 480.000 kWh_{el}. Zusammen mit den bereits bestehenden Anlagen bedeutet dies eine jährliche Solarstromerzeugung von ca. 710.000 kWh_{el}.

Getroffene Annahmen „Trend“-Szenario:

Das „Trend“-Szenario ist als Zukunftsszenario ausgelegt, welches im Bereich der Gebäudesanierung und des Zubaus regenerativer Energien den aktuellen Trend fortschreibt. Die Initiative für den Klimaschutz ist dabei weniger ambitioniert als im Klimaschutzszenario. Es wird zudem davon ausgegangen, dass kein Dorfnahwärmekonzept umgesetzt wird.

Sanierungsrate private Haushalte:

Die Sanierungsrate der privaten Haushalte wird entsprechend den Klimaschutzzielen der Bundesregierung (BMWi, 2010) mit 1 % angesetzt (Vgl. Kap. 4.1.1). Daraus ergibt sich eine Wärmeenergieeinsparung von ca. 8 % bis zum Jahr 2030.

Stromeinsparung private Haushalte:

Die Abschätzung der Bandbreite des Stromeinsparpotenzials in privaten Haushalten wurde an den „Stromspiegel für Deutschland 2017“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit angelehnt (Stromspiegel, 2019) (Vgl. Kap 4.1.1). Bei der Berechnung des Einsparpotenzials bis 2030 wird von einer jährlichen Sanierungsrate von 0,23 % ausgegangen. Daraus ergibt sich eine Einsparung elektrischer Energie von ca. 3 %.

Einsparpotenzial öffentliche Liegenschaften Wärme:

Ausgehend von der Analyse der Gebäudehülle und Gebäudetechnik der öffentlichen Liegenschaften (Vgl. Kap. 4.1.2) wurde durch die TSB ein wirtschaftliches Einsparpotenzial an Heizwärmeenergie von 20 % abgeschätzt.

Einsparpotenzial öffentliche Liegenschaften Strom:

Ausgehend von der Analyse der Gebäudehülle und Gebäudetechnik der öffentlichen Liegenschaften (Vgl. Kap. 4.1.2) wurde durch die TSB ein wirtschaftliches Einsparpotenzial für elektrische Energie von 45 % abgeschätzt.

Sanierungsrate GHD:

Die Sanierungsrate der Gebäude des Sektors GHD wird in Anlehnung an die Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von DLR, Fraunhofer IWES



und IfnE von 2012 (DLR, 2012) mit 1,0 % angesetzt (Vgl. Kap. 4.1.3). Daraus ergibt sich eine Wärmeenergieeinsparung von ca. 6 %.

Stromeinsparung GHD:

In Anlehnung an die Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE wird eine Stromverbrauchsreduktion von 4 % bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Wärmeversorgung:

Im „Trend“-Szenario wird davon ausgegangen, dass keine Dorfnahwärmevariante verwirklicht wird. Es wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2030 viele Ölheizungen aufgrund ihres Alters erneuert werden müssen. Dabei wird davon ausgegangen, dass bei der Erneuerung der Heizungsanlage auf Erdgas und teilweise auf einen regenerativen Brennstoff umgestiegen wird.

Es wird davon ausgegangen, dass:

- jährlich drei Heizölkessel gegen Erdgaskessel getauscht werden,
- jährlich ein Heizölkessel gegen Biomassekessel getauscht wird,
- jährlich zwei Erdgaskessel gegen Biomassekessel getauscht wird,
- jährlich ein Heizölkessel gegen eine Wärmepumpe getauscht wird,
- jährlich 1,5 Erdgaskessel gegen Wärmepumpe getauscht wird
- bis 2030 etwas mehr als ein Viertel des möglichen Solarthermie-Potenzials umgesetzt wird.

Ausbau EE:

Im „Trend“-Szenario wird von einem jährlichen Ausbau der jährlichen PV-Strom-Erzeugung von ca. 24.000 kWh_{el} ausgegangen.

Bis zum Jahr 2030 bedeutet dies einen Zubau von ca. 240.000 kWh_{el}. Zusammen mit den bereits bestehenden Anlagen bedeutet dies eine jährliche Solarstromerzeugung von ca. 470.000 kWh_{el}.



Tabelle 3-5 Einsparung des Energieverbrauchs in den Sektoren

Sektoren	„Klimaschutz“-Szenario		„Trend“-Szenario	
	Einsparung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2030	Einsparung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2030	Einsparung des Wärmeverbrauchs bis zum Jahr 2030	Einsparung des Stromverbrauchs bis zum Jahr 2030
Private Haushalte	19 % Klimaschutzszenario I (2 % Sanierungsrate)	13 % Klimaschutzszenario II (1 % Sanierungsrate)	8 % Trendszenario (1 % Sanierungsrate)	3 % Trendszenario (0,23 % Sanierungsrate)
Öffentliche Einrichtungen	20 % Abgeleitet aus kurz- und mittelfristigen Maßnahmen der untersuchten Liegenschaften	45 % Abgeleitet aus kurz- und mittelfristigen Maßnahmen der untersuchten Liegenschaften	20 % Abgeleitet aus kurz- und mittelfristigen Maßnahmen der untersuchten Liegenschaften	45 % Abgeleitet aus kurz- und mittelfristigen Maßnahmen der untersuchten Liegenschaften
GHD	20 % Klimaschutzszenario I (1,7 % Sanierungsrate)	16 % Anlehnung an Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE	6 % Trendszenario (1 % Sanierungsrate)	4 % Anlehnung an Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE



Tabelle 3-6 Entwicklung des Wärmemixes

Energieträger	„Klimaschutz“-Szenario		„Trend“-Szenario	
	Anteil im Jahr 2016	Anteil im Jahr 2030	Anteil im Jahr 2016	Anteil im Jahr 2030
Heizöl	31,7 %	5,9 %	31,7 %	22 %
Erdgas	55,6 %	0 %	55,6 %	55 %
LPG-Wärme	0,1 %	0 %	0,1 %	0 %
Solarthermie	0,3 %	12,8 %	0,3 %	1 %
Wärmepumpenstrom	1,9 %	0 %	1,9 %	4 %
Umweltwärme	4,5 %	0 %	4,5 %	8 %
El. Strom, Nachtspeicher, elektr. TWW, Klimakälte	3,9 %	0 %	3,9 %	3 %
Holzackschnitzel	0 %	81,3 %	0 %	0 %
Pellets	1,3 %	0 %	1,3 %	7 %
Scheitholz	0,6 %	0 %	0,6 %	1 %



Tabelle 3-7 Ausbau der lokalen Stromerzeugung

	„Klimaschutz“-Szenario	„Trend“-Szenario
Lokale Stromerzeugung	Ausbau bis zum Jahr 2030	Ausbau bis zum Jahr 2030
Photovoltaik	Ausbau der jährlichen PV-Strom-Erzeugung um ca. 48.000 kWh _{el} (Annahme TSB)	Ausbau der jährlichen PV-Strom-Erzeugung um ca. 24.000 kWh _{el} (Annahme TSB)

Die Einsparungen des Endenergieverbrauchs resultieren aus den Wärme- und Stromeinsparungen. In den Primärenergie- und CO₂e-Minderungseffekten werden einerseits die Erschließung von Energieeffizienz- und Einsparpotenzialen und andererseits die Zunahme der erneuerbaren Energien im Wärmemix sowie der Ausbau der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung berücksichtigt. Die Änderungen der Treibhausgasemissionen im Strommix beruhen auf den für das deutsche Stromnetz prognostizierten Entwicklungen für den Zeitraum bis 2030.

Tabelle 3-8 Jährliche durchschnittliche Einsparungen

	Jährliche durchschnittliche Einsparungen			
	„Klimaschutz“-Szenario		„Trend“-Szenario	
	Einsparung absolut	Einsparung relativ	Einsparung absolut	Einsparung relativ
Endenergieverbrauch	kWh _f /a ca. 3.243.000	18 %	ca. 1.313.000	7 %
Primärenergieverbrauch	kWh _p /a ca. 11.576.000	57 %	ca. 5.410.000	3 %
CO ₂ -Ausstoß (THG = CO ₂ e)	t/a ca. 4.700	84 %	ca. 1.900	3 %



In der nachfolgenden Grafik sind die Treibhausgasemissionen und die Endenergie zu den beschriebenen Szenarien für das Jahr 2030 im Vergleich zum Bilanzjahr 2017 dargestellt.

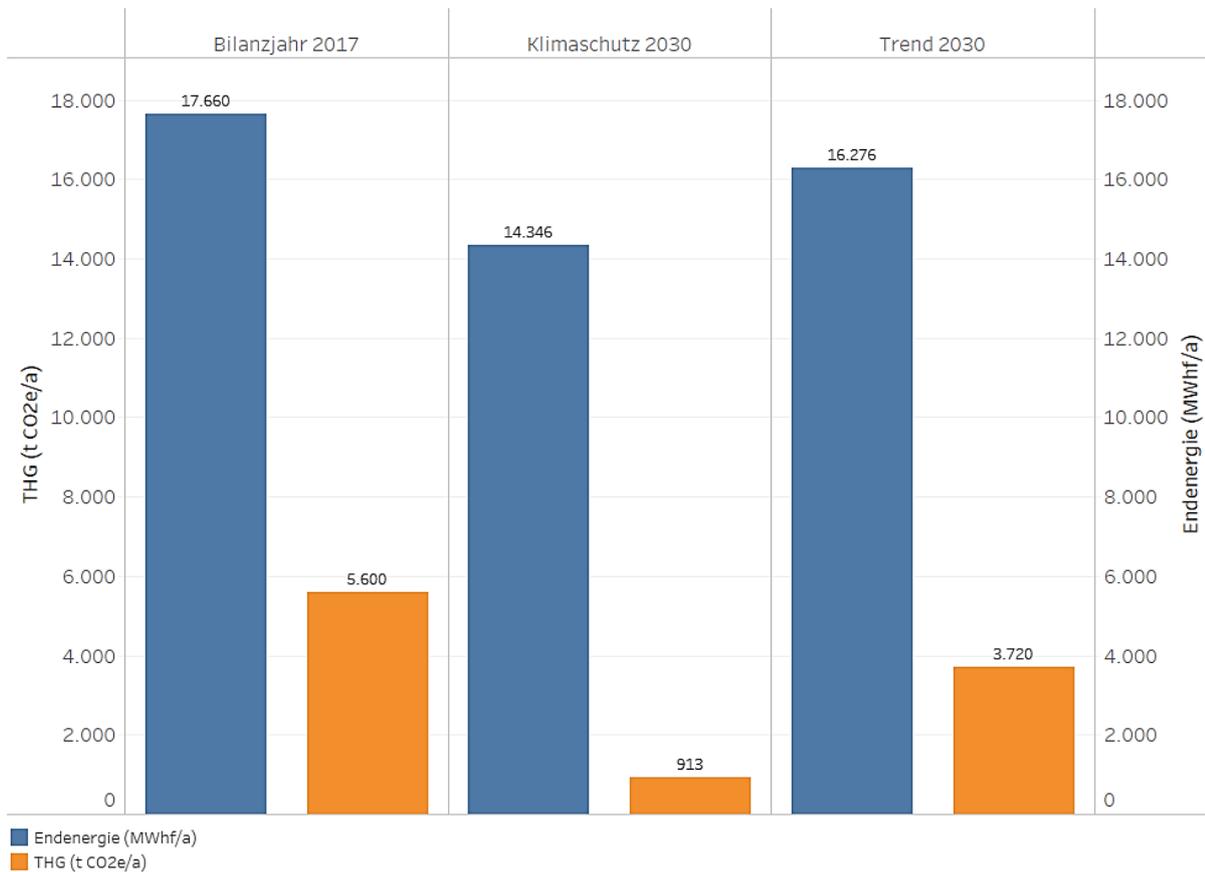


Abbildung 3-12 Zukunftsszenarien für die Ortsgemeinde Staudt

Durch die Umsetzung der im Quartierskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen können der Primär- und Endenergiebedarf sowie damit einhergehend der CO₂e-Ausstoß reduziert werden. Die angegebenen Effekte sind die jährlichen Einsparungen im Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr, die durch die Umsetzung von Maßnahmen bis zum Jahr 2030 erzielt werden.



4 Potenzialermittlung

4.1 Potenzialanalyse im Gebäudebestand

Um die bautechnischen und strukturellen Potenziale der Ortsgemeinde Staudt ausschöpfen zu können, gilt es einerseits die Energieeffizienz des Gebäudebestandes zu erhöhen, andererseits kann der Ort durch Aufwertungen des öffentlichen Raums und Anpassung der privaten Wohnungen an heutige Bedürfnisse gestärkt werden.

Der altersbedingte Modernisierungs- und Sanierungsbedarf bietet generell hohe Einsparpotenziale durch energetische Sanierungsmaßnahmen. Viele Gebäudetypologien ähneln sich in Baualter, Bauweise, Dachform, Funktion und Geschossigkeit, so dass eine gewisse Übertragbarkeit von Sanierungskonzepten möglich ist. In der Regel weisen die Gebäude jedoch sehr unterschiedliche Sanierungszustände bzw. Energieeffizienz- „Ausstattungen“ auf. Da häufig bauliche und energetische Sanierungsbedarfe korrelieren, bietet sich das Schnüren von Sanierungspaketen mit baulichen und energetischen Maßnahmen an. Dabei ist auf eine denkmal- und ortsbildgerechte Sanierung zu achten, um das Ortsbild als Teil der lokalen Identität weiter zu entwickeln. Die energetische Sanierung von Gebäuden soll nicht zu einer Verschlechterung des Ortsbildes führen. Stattdessen kann sie genutzt werden, um „Bau- und Sanierungssünden“ aus vergangenen Jahrzehnten zu korrigieren. Daher sollten neben energetischen Aspekten auch gestalterische Leitsätze berücksichtigt werden.

Aus stadtstruktureller Sicht stellt die effiziente Nutzung von Flächen eine maßgebliche Stellschraube hinsichtlich der Energieeffizienz dar. Potenziale, auch hinsichtlich der Reduzierung von Leerständen, liegen in der Umgestaltung und Umnutzung von Gebäuden im Zuge der energetischen Sanierung. Eine Diversifizierung des Angebots, bspw. durch Zusammenlegen kleiner Wohnungen sowie die Anpassung an zeitgemäße Wohnansprüche, bspw. durch die Reduzierung von Barrieren im Rahmen von Umbauarbeiten, steigern Attraktivität und Wohnkomfort und insofern die Vermietbarkeit von Wohnungen. Angebote für Mehrgenerationen- und Seniorenwohnen bieten Potenziale hinsichtlich der Verringerung der Wohnfläche pro Kopf sowie der Stärkung sozialer Strukturen. Die Verkaufsabsichten für private (teilweise leerstehende) Gebäude eröffnen in diesem Zusammenhang planerische Optionen für die Kommune oder private Initiativen.

Ein zusätzlicher Aspekt hinsichtlich der Steigerung der Wohnqualität ist die Qualifizierung öffentlicher Räume. Maßnahmen der Wohnumfeldverbesserung wie bspw. die Gestaltung, Öffnung und Modernisierung von Freiräumen, Begrünungsmaßnahmen oder die Reduzierung von Barrieren im Straßenraum machen das Wohnumfeld attraktiver. Weitere Potenziale zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität liegen in der Durchsetzung von Geschwindigkeitsbegrenzungen und der Attraktivierung des Straßenraums für den nichtmotorisierten Verkehr. Dies stellt eine wichtige Stellschraube dar, um die Nachfrage nach Wohnungen zu erhöhen und damit die Nutzung des Gebäudebestands effizienter zu gestalten.



4.1.1 Potenziale Energieeinsparung und Energieeffizienz private Haushalte

Energetische Einsparpotenziale für die Gebäude in Staudt ergeben sich vor allem aus Energieeffizienzmaßnahmen am Gebäude (z. B. Dämmung der Außenhülle) als auch in der Umstellung der Wärmeerzeugung (z. B. Umstellen von Erdgas auf Biomasse). Wohngebäude machen mit rund 96 % den größten Teil der Gebäude innerhalb des Quartiers aus; 0,65 % der Gebäude in Staudt werden gewerblich genutzt (vgl. für die Wohngebäude wird sowohl das technische als auch das wirtschaftliche Einsparpotenzial ausgewiesen).

4.1.1.1 Methodik

Für die Berechnung des Energie- und CO₂e-Einsparpotenzials in der Wärmeversorgung werden die in der Bestandsaufnahme und durch Fragebögen identifizierten Gebäudetypen vor und nach einer energetischen Sanierung betrachtet. Die Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle orientieren sich an den technischen Mindestanforderungen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW, 2014). Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Sanierungsmaßnahmen wird als technisches Einsparpotenzial bezeichnet. Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren vorhanden ist und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und -übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile usw.).

In einem weiteren Schritt werden die Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Nicht jede Maßnahme, die aus technischer Sicht sinnvoll und umsetzbar ist, ist auch wirtschaftlich darstellbar. Dazu wird eine Wirtschaftlichkeitsberechnung in einer rechnerischen Nutzungsdauer von 30 Jahren für die Gebäudehülle und 20 Jahre für die Anlagentechnik durchgeführt, um unter Berücksichtigung einer Energiepreisänderung die dynamische Amortisation und die Kosten pro eingesparte Kilowattstunde zu bestimmen. Liegt die dynamische Amortisation innerhalb der rechnerischen Nutzungsdauer von 30 bzw. 20 Jahren, ist die Sanierungsmaßnahme als wirtschaftlich zu bezeichnen. Dabei ist auch der Energieträger berücksichtigt worden, da sich je nach Kosten der Energieträger unterschiedliche Amortisationszeiten ergeben. In der Ortsgemeinde Staudt werden überwiegend Erdgas und Heizöl eingesetzt. Die Tabelle 4-1 und Tabelle 4-2 zeigen die Amortisationszeiten der untersuchten Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle bei Erdgas und Heizöl als Energieträger.



Tabelle 4-1: Übersicht über die dynamische Amortisationszeit der Mehrinvestition für Energieeinsparmaßnahmen bei Energieträger Heizöl

		Außenwand	Fenster	Dachschräge	OGD	Kellerdecke
EFH	bis 1957	11	22	7	11	15
EFH	1958 - 1968	16	26	9	14	20
EFH	1969 - 1978	19	30	14	15	21
EFH	1979 - 1994	25	22	14	23	20
EFH	1995 - 2001	30	48	30	27	31
RH	bis 1957	11	22	7	10	15
RH	1958 - 1968	16	26	9	14	22
RH	1969 - 1978	19	26	16	14	19
RH	1979 - 1994	28	26	15	27	33
RH	1995 - 2001	28	32	28	27	25
MFH	bis 1957	12	24	8	10	15
MFH	1958 - 1968	15	28	9	14	20
MFH	1969 - 1978	18	29	15	19	18
MFH	1979 - 1994	27	28	15	20	23
MFH	1995 - 2001	40	36	23	23	21



Tabelle 4-2: Übersicht über die dynamische Amortisationszeit der Mehrinvestition für Energieeinsparmaßnahmen bei Energieträger Erdgas

		Außenwand	Fenster	Dachschräge	OGD	Kellerdecke
EFH	bis 1957	11	22	7	11	15
EFH	1958 - 1968	15	26	9	13	20
EFH	1969 - 1978	19	26	14	15	21
EFH	1979 - 1994	22	22	14	23	20
EFH	1995 - 2001	30	48	30	27	31
RH	bis 1957	10	22	7	10	15
RH	1958 - 1968	16	26	8	13	17
RH	1969 - 1978	19	26	16	14	19
RH	1979 - 1994	28	26	15	27	20
RH	1995 - 2001	28	32	28	27	25
MFH	bis 1957	12	24	7	10	15
MFH	1958 - 1968	15	28	9	13	20
MFH	1969 - 1978	18	29	15	18	18
MFH	1979 - 1994	27	28	15	19	31
MFH	1995 - 2001	40	36	23	22	21

Vor allem Maßnahmen wie die Dämmung der obersten Geschossdecke, der Kellerdecke und der Dachschräge erweisen sich oftmals als wirtschaftlich. Bei älteren Gebäuden kann auch eine Außenwanddämmung in Betracht gezogen werden, wenn ohnehin Fassadenarbeiten anstehen. Der Austausch von Fenstern ist häufig nicht wirtschaftlich, sofern die Fenster im Bestand noch voll funktionstüchtig und dicht sind. Ein erhöhter Wohnkomfort und die Reduzierung von unkontrolliertem Luftaustausch sind weitere Argumente, die Fenster zu erneuern. Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen wird als wirtschaftliches Einsparpotenzial bezeichnet.



Berücksichtigung findet auch die Tatsache, dass Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile in der Vergangenheit bereits saniert wurden und in absehbarer Zeit vermutlich nicht noch einmal energetisch modernisiert werden. Dazu werden die Ergebnisse der Studie „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“ herangezogen und auf den Gebäudebestand der Ortsgemeinde Staudt übertragen (IWU, 2011). Aus dieser Studie können Werte für nachträglich gedämmte Bauteilflächen und die verwendeten Dämmstoffdicken für Gebäude, die bis 1978 und ab 1979 errichtet wurden, entnommen werden.

Innerhalb des Quartiers erfolgt in Anlehnung an das vereinfachte Verfahren zur Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarfs nach der (EnEV, 2014) in Verbindung mit DIN 4108-6, DIN V 4701-10 und den Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand (BMVBS, Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand, 2015). Hierbei werden die Energieverluste (Transmissions-, Wärmebrücken-, Lüftungswärmeverluste) und Gewinne (intern und solare Wärmegegewinne) der Baustruktur im Ist-Zustand und in dem modernisierten Zustand ermittelt. Die prozentuale Einsparung, die sich dabei durch technische sowie wirtschaftliche Modernisierungsmaßnahmen einstellt, wird anschließend auf das Ergebnis der Ist-Bilanz aus Kapitel 3.2.3 übertragen. Anhand der Energieeinsparungen kann schließlich unter der Voraussetzung einer gleichbleibenden Beheizungsstruktur das CO₂e-Minderungspotenzial für die Wärmeversorgung, das durch die Modernisierungsmaßnahmen erzeugt wird, dargestellt werden.

4.1.1.2 Einsparpotenzial Wärmeenergie private Haushalte

Abbildung 4-1 stellt das technische und wirtschaftliche Einsparpotenzial der Wohn- und Mischgebäude in Summe gegenüber.



Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte in der Ortsgemeinde Staudt

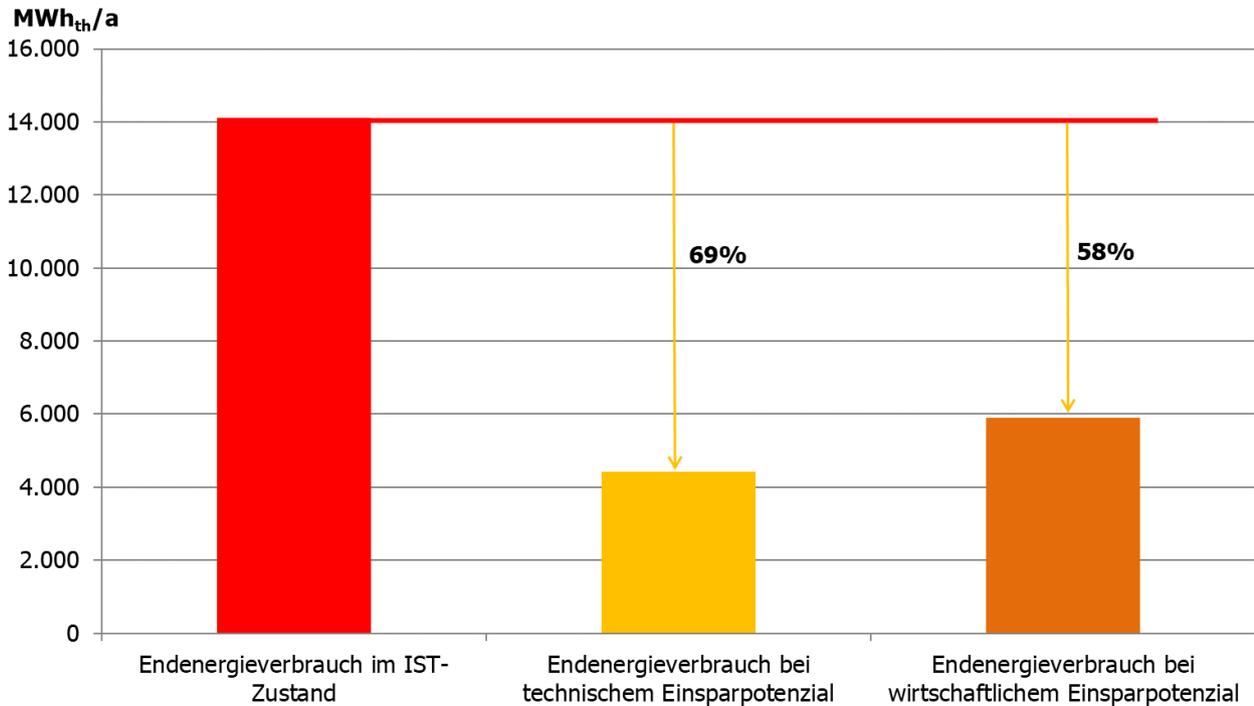


Abbildung 4-1: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der Wohn- und Mischgebäude in Staudt

Das technische Einsparpotenzial in der Wärmeversorgung der Wohn- und Mischgebäude liegt innerhalb des Quartiers im Mittel bei rund 70 %. Der Heizenergieverbrauch könnte von ca. 14.100 MWh_{th}/a um rund 9.700 MWh_{th}/a auf 4.400 MWh_{th}/a reduziert werden.

Abbildung 4-2 stellt das technische Einsparpotenzial der verschiedenen Baualtersklassen in Staudt dar. Bei den Gebäuden von „vor 1957“ kann der Wärmeverbrauch von ca. 3.000 MWh_{th}/a auf ca. 570 MWh_{th}/a reduziert werden. Das liegt zum einen daran, dass der Anteil der Gebäude in dieser Baualtersklasse sehr hoch ist und zum anderen daran, dass die älteren Gebäude den höchsten spezifischen Wärmeverbrauch haben. Ebenfalls ein hohes Potenzial haben die Gebäude der Baualtersklasse 1958-1968.



Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte in der Ortsgemeinde Staudt nach Baualtersklassen

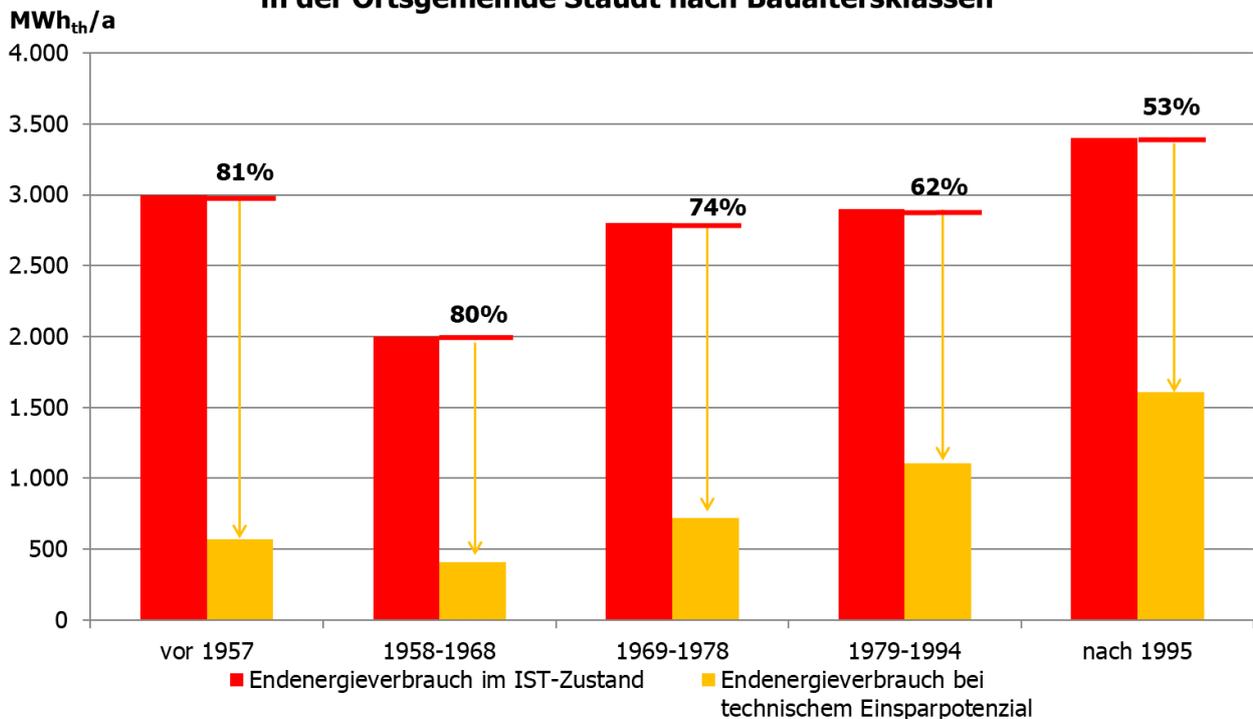


Abbildung 4-2: Technisches Einsparpotenzial der privaten Haushalte nach Baualtersklassen in Staudt

Das wirtschaftliche Einsparpotenzial liegt im Schnitt bei rund 60 %. Analog zum technischen Einsparpotenzial liegt das größte wirtschaftliche Potenzial bei der Baualtersklasse „vor 1957“. Hier können ca. 2.500 MWh_f/a eingespart werden. Vergleichsweise große Potenziale ergeben sich noch in den Altersklassen „69-78“ (Einsparung ca. 1.800 MWh_f/a) und „79-94“ (Einsparung ca. 1.500 MWh_f/a). In der neusten Baualtersklasse (Gebäude, die nach der 3. Wärmeschutzverordnung 1995 errichtet wurden) sind die wirtschaftlichen Einsparpotenziale mit rund 30 % am geringsten. Abbildung 4-3 zeigt einen Überblick über das wirtschaftliche Einsparpotenzial für den Wärmeverbrauch in den Wohn- und Mischgebäuden nach der Baualtersklasse.



Wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalten in der Ortsgemeinde Staudt nach Baualtersklassen

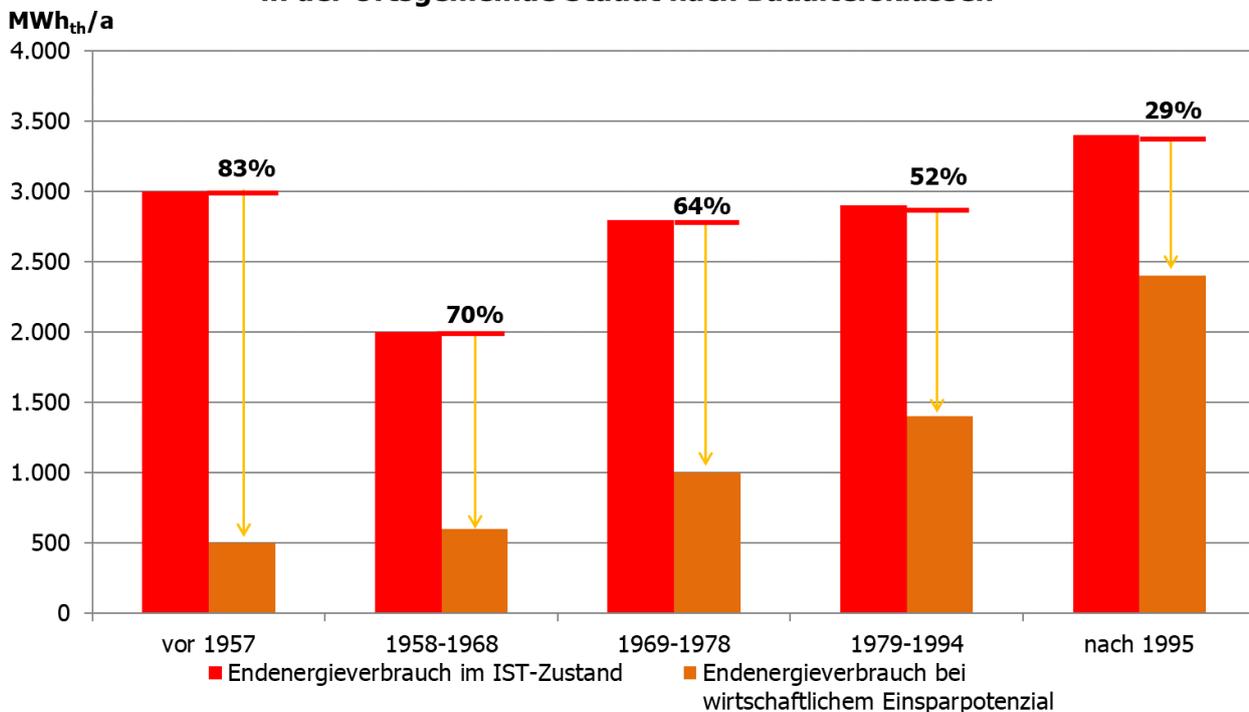


Abbildung 4-3: Wirtschaftliches Einsparpotenzial der Wohn- und Mischgebäude nach Baualtersklassen in Staudt

Bei einem gesamten wirtschaftlichen Einsparpotenzial von ca. 8.200 MWh_{th}/a liegen die CO₂e-Einsparungen bei etwa 1.300 t/a. Im Bereich der Wohn- und Mischgebäude ist demnach ein hohes Potenzial zur Senkung des Energieverbrauchs vorhanden.

Die Sanierungsquote liegt im bundesweiten Durchschnitt bei lediglich 0,75 %. Daher sind auch im Quartier in naher Zukunft keine erhöhten Sanierungstätigkeiten zu erwarten.

Zusätzlich spielen die Eigentumsverhältnisse eine Rolle. Vermieter haben oft kein Interesse, höhere Investitionen beispielsweise für eine Biomasseheizung zu tätigen. Folglich muss viel Überzeugungsarbeit geleistet werden, um die Sanierungsquote anzuheben und den dezentralen Ausbau erneuerbarer Energien voranzutreiben.

Nahwärmenetze bieten oft eine gute Möglichkeit, regenerative Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung für die Wärmeversorgung zu nutzen. Für den einzelnen Hausbesitzer bietet eine Nahwärmversorgung folgende Vorteile:

- Kein Wartungs- und Reinigungsaufwand für den einzelnen Hausbesitzer
- Durch Preisstabilität sind die jährlichen Heizkosten planbarer (geringere Schwankung der an Brennstoffpreise gebundenen verbrauchsabhängigen Kosten)
- Auf Dauer in der Regel niedrigere Heizkosten
- Platzgewinn bei Ersatz eines Heizölkessels durch den Wegfall der Heizöltanks



Durch die hohen spezifischen Wärmeverbräuche der älteren Gebäude eignet sich das untersuchte Quartier prinzipiell für eine Nahwärmeversorgung. In Kapitel 5 wird auf die Möglichkeiten der Nahwärmeversorgung im Quartier genauer eingegangen.

4.1.1.3 Szenarien Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte

Gemäß der Energiebilanz beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in Staudt rund 14.000 MWh/a. Dies stellt die Ausgangssituation für die Szenarienbetrachtung dar.

In Verbindung mit der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der privaten Haushalte in Staudt bis 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

- Sanierungsrate: Die Sanierungsrate gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m² Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1 % pro Jahr 10 m² saniert.
- Sanierungseffizienz: Mit der Sanierungseffizienz wird berücksichtigt, dass von Jahr zu Jahr ein besserer Wärmedämmstandard umgesetzt wird. So erreichen Gebäude, die in 2030 vollsaniert werden, einen niedrigeren, flächenspezifischen Verbrauchskennwert als die Gebäude, die in 2020 vollsaniert werden.

Die aktuelle energetische Sanierungsrate wird auf rund 0,75 % geschätzt. In den Klimaschutzzielen der Bundesregierung (BMWi, 2010) sind 2 % als Sanierungsrate vorgesehen. Die vorhergehende rheinland-pfälzische Landesregierung (2011-2016) hatte sich zum Ziel gesetzt, die Sanierungsrate auf 3 % zu erhöhen. Ein aktuelles Ziel des Landes gibt es nicht.

In den Szenarien ist berücksichtigt, dass der durch eine energetische Modernisierung erreichte, spezifische auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch sanierter Wohngebäude von Jahr zu Jahr sinkt. Dies ist an die Entwicklung in den Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan des Naturschutzbundes Deutschland (NABU, 2011) angelehnt. Das bedeutet, dass eine Vollsanierung in 2020 zu einem geringeren flächenspezifischen Endenergieverbrauch führt als eine Vollsanierung in 2015.

Die Unterschiede zum Trendszenario liegen im sofortigen Anstieg der Sanierungsrate sowie höheren Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle.



Der derzeitige Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte in Staudt würde im Trendszenario nur um 8 %, bei einer nahezu Vervielfachung der energetischen Sanierungsrate von 0,75 % auf 3 % bis zum Jahr 2030 um 35 % reduziert werden. Das für heute entwickelte wirtschaftliche Potenzial wird bis zum Jahr 2030 bei keinem der dargestellten Szenarien erreicht.

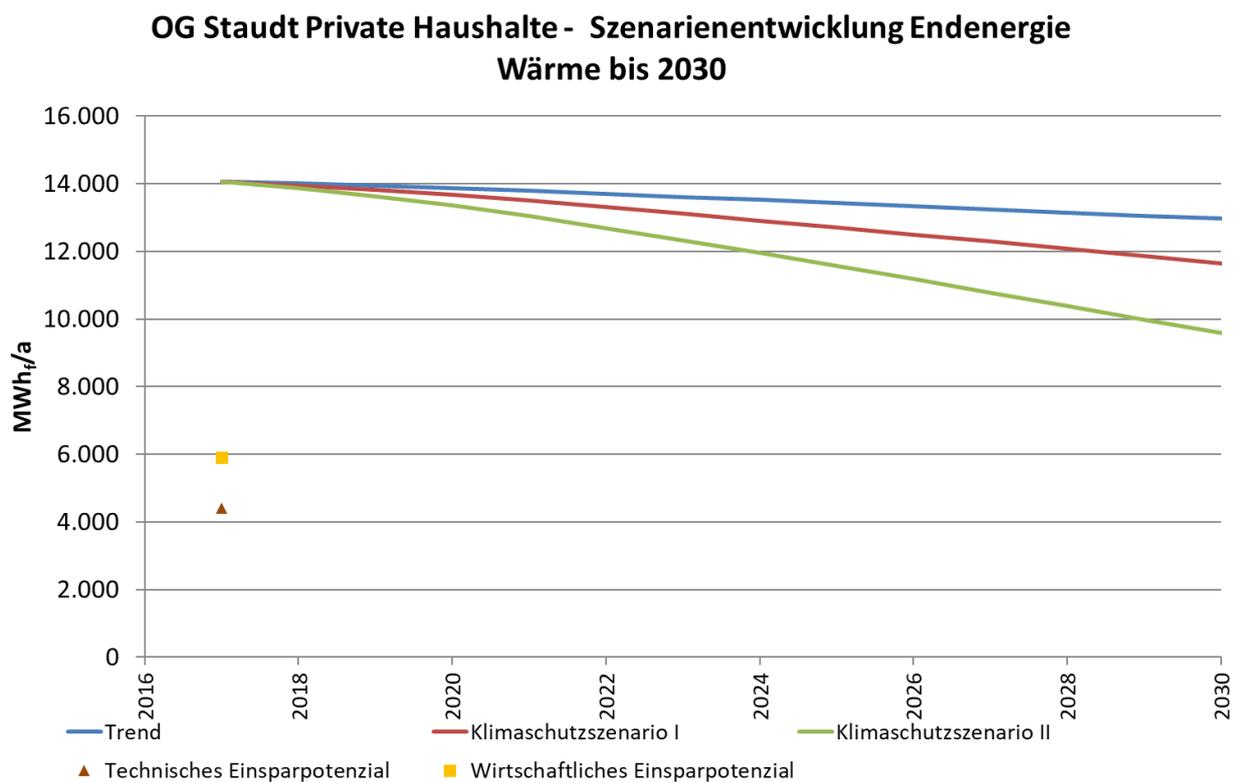


Abbildung 4-4: Entwicklungsszenarien des Endenergieverbrauchs Wärme für den Sektor Wohngebäude in Staudt bis 2030

4.1.1.4 Gebäudesteckbriefe

Die Feststellung des Wärmebedarfs und der Einsparpotenziale innerhalb eines Quartierskonzeptes bilden einen ersten Schritt. Um Einsparpotenziale im Wohngebäudebestand aktivieren zu können, bedarf es vor allem der Aufklärung der Bürger und Bürgerinnen. Gerade seitens der Kommune besteht die Möglichkeit, Veranstaltungen und Messen zu organisieren, um Gebäudeeigentümer direkt anzusprechen und sie mit Beratern, Handwerkern und Finanziers zusammenzubringen. Die im Rahmen des Konzeptes erarbeiteten Gebäudesteckbriefe dienen dabei als erste Informationsquelle, um einen gebäudetypspezifischen (aber nicht individuellen) Überblick über Sanierungsmöglichkeiten zu vermitteln. Die Gebäudesteckbriefe wurden für alle Gebäudearten in Staudt (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Reihenhaus) sowie jeweils für jede Baualtersklasse (1949-1957, 1958-1968, 1969-1978, 1979-1994, ab 1995) erarbeitet.



Mit diesen ersten Informationen können sich Hausbesitzer an Handwerker und Berater wenden, um wirtschaftlich sinnvolle Maßnahmen zur Gebäudesanierung zu finden und sich mit Finanziers zusammensetzen, um diese Maßnahmen auch umzusetzen. Die Gebäudesteckbriefe können einen Beitrag zur Kenntnis über die Rentabilität von Sanierungsmaßnahmen und einen An Schub zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen leisten. Die Unkenntnis über die Wirtschaftlichkeit ist immer noch eines der größten Umsetzungshemmnisse.

Die Steckbriefe wurden für die häufigsten Gebäudetypen entwickelt, um möglichst eine breite Masse von Gebäudeeigentümern ansprechen zu können.

Die Gebäudesteckbriefe können dem Anhang des Quartierskonzeptes entnommen werden. Sie wurden für die beiden Hauptenergieträger Erdgas und Heizöl erarbeitet.

4.1.1.5 Einsparpotenzial elektrische Energie private Haushalte

Neben den Einsparpotenzialen im Wärmebereich wurden Potenziale im Strombereich untersucht. Einsparpotenziale beim Strom in privaten Haushalten ergeben sich insbesondere bei Haushaltsgeräten, Heizungspumpen und bei der Beleuchtung. Das Einsparpotenzial bei Haushaltsgeräten ist im Untersuchungsgebiet nicht zu quantifizieren, da diese insbesondere vom individuellen Nutzerverhalten geprägt sind. Für den Energieträger Strom sind demnach in Haushalten Einsparungen vor allem durch ein Umdenken im Verhalten der Menschen in Verbindung mit gering investiven Maßnahmen (z.B. Aufhebung des Stand-by-Betriebes durch abschaltbare Steckerleisten), durch Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten, Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen sowie dem Einsatz effizienterer Beleuchtung möglich.

Den technologischen Effizienzgewinnen steht entgegen, dass immer mehr Aggregate Strom verbrauchen (u.a. EDV, Elektroautos, Wärmepumpen, usw.).

Derzeit bestehen insbesondere noch Hemmnisse, die die Ausschöpfung der Potenziale von Effizienzmaßnahmen beim Stromverbrauch, die eigentlich wirtschaftlich sind, verhindern:

- Informationsdefizite beim Kauf, Einsatz und Kennzeichnung energiesparender Geräte
- Reale Stromverbräuche sind Verbrauchern nicht genügend präsent (jährliche Stromabrechnung), Abhilfe durch zeitnahe Verbrauchsabrechnung wäre denkbar aber entsprechend zeitaufwendig
- Maßnahmen (Stand-by-Verbrauch, Effizienzklassen, usw.) sind i.d.R. bekannt, jedoch Motivation zur Umsetzung gering, Energieeffizienz als Kaufkriterium tritt hinter Preis und Ausstattung zurück



Um die Hemmnisse abzubauen, bedarf es entsprechend umfassender und zielgruppenspezifischer Informationen darüber, wie durch das eigene Verhalten der Stromverbrauch gesenkt werden kann.

Darüber hinaus müssen Einzelhandel und Handwerker ihre entscheidende Funktion und Verantwortung als Multiplikator, Berater und Umsetzer von Einsparmaßnahmen erkennen und nutzen. Ihr Fachwissen regelmäßig zu aktualisieren und in Verkaufsgesprächen offensiv zugunsten Energieeinsparungen einzubringen, sollte selbstverständlich werden.

Der für die Ortsgemeinde Staudt ermittelte Haushaltsstromverbrauch beruht auf einem berechneten Durchschnittswert für RLP und der BRD aus Energiebilanzen der AG-Energiebilanzen, des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) sowie des Länderarbeitskreises Energiebilanzen.

Von der Nennung eines auf das ganze Quartier bezogenen Einsparpotenzials wird an dieser Stelle abgesehen, da unterschiedliche und teilweise gegenläufige Effekte eine eindeutige Einschätzung erschweren.

Mögliche Stromeinsparpotenziale in privaten Haushalten können Bürgerinnen und Bürger anhand der im „Stromspiegel für Deutschland 2019“ angegebenen Stromverbrauchskennwerten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit angelehnt (Stromspiegel, 2019) ermitteln. Dieser gibt in Abhängigkeit vom Gebäudetyp (Ein- und Zweifamilienhaus oder Wohnung in einem Mehrfamilienhaus) und Haushaltsgröße (1 bis mehr als 5 Personen pro Haushalt) zur Orientierung einen Jahresstromverbrauch pro Haushalt an, der in die Klassen A bis G (gering bis sehr hoch) aufgeschlüsselt ist.



4.1.2 Potenziale zur Energieeinsparung und Energieeffizienz öffentlicher Einrichtungen

Im Rahmen des integrierten Quartierskonzepts für die Ortsgemeinde Staudt wurden vier Gebäude der öffentlichen Hand vor Ort begangen und energetisch untersucht (Alte Kirche/Rathaus, Kindergarten, Sportlerheim, Bauhof). Die Untersuchung ermöglicht einen Überblick über den energetischen Zustand der Liegenschaften und zeigt Handlungsbedarf zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz auf. Sie umfasst allgemeine Gebäudedaten, Bewertung der Energieverbrauchskenwerte, der Hüllfläche und der technischen Gebäudeausrüstung. Zudem sind mögliche Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten genannt. In einem Vor-Ort Termin am 12. Februar 2020 wurden folgende öffentliche Einrichtung begangen:

Tabelle 4-3 öffentliche Liegenschaften OG Staudt, Begehung TSB am 14.02.2019

	Objekt	Gebäudeart/ Nutzung	Baujahr	NGF m ²
Begangen und energie- tisch unter- sucht	Alte Kirche / Rathaus	Verwaltungsge- bäude, Bürgerhaus	Alte Kirche: 1865 Sanierung und Verbin- dungstrakt: 2001 Alte Schule: 1907, Teilsan- ierung ca. 1990	Ca. 900
	Sportplatzge- bäude	Umkleide und Sport- lerheim	1990	Ca. 160
	Kindergarten	Kindertagesstätte	Altbau: 1993 Anbau Mensa: 2010 Anbau Turnhalle: 2015	932
	Bauhof	Lager, Werkstatt	1987, Teilsanierung 2012	200

In den Liegenschaften kommen die Energieträger Erdgas und Flüssiggas zum Einsatz. Für alle Liegenschaften wurden der durchschnittliche Heizenergieverbrauch sowie Stromverbrauch bestimmt, im besten Fall der letzten drei Jahre. Für den Anteil zur Deckung der Raumheizung erfolgte eine Außentemperaturbereinigung mittels Gradtagzahlen. Der auf die Nettogrundfläche bezogene Heizenergieverbrauch und Stromverbrauch wird zur Be-



wertung dem jeweiligen gebäudetypischen Vergleichskennwert (BMW, 2015a) gegenübergestellt. Eine ökologische Bewertung der Energieverbrauchswerte erfolgt anhand CO₂e-Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.95. Dazu werden, je nach eingesetztem Energieträger, spezifischen Emissionen zu Grunde gelegt. Die Daten beruhen auf einer globalen Betrachtung. Sie beinhaltet den gesamten Lebenszyklus inklusive Transporte und Materialvorleistungen ohne Entsorgung. Die spezifischen CO₂e-Emissionen für Erdgas betragen 250 g/kWh_{Hi} und für den Strom-Mix rund 484 g/kWh_{el}.

Anhand der Auswertung des IST-Zustandes werden kurz-, mittel- und langfristige Sanierungsmaßnahmen erarbeitet. Kurzfristig bedeutet, dass die Maßnahme mit großer Wahrscheinlichkeit in den nächsten drei Jahren wirtschaftlich umzusetzen ist. Mittelfristige Maßnahmen sind für einen Zeitpunkt vom 4. bis zum 10. Jahr wirtschaftlich umsetzbar angeht. Weiterhin sind im Maßnahmenkatalog passende Förderprogramme zu den Sanierungsvorschlägen zugeordnet.

Tabelle 4-4 Zeitraum der Sanierungsmaßnahmen:

kurzfristig	in den nächsten 3 Jahren
mittelfristig	im 4. bis 10. Jahr
langfristig	bis 2050

4.1.2.1 Alte Kirche / Rathaus



Abbildung 4-5 Alte Kirche, Rathaus OG Staudt

Die ehemalige Dorfschule beherbergt aktuell die Ortsgemeindeverwaltung der OG Staudt und bietet unterschiedlichen Gruppierungen und Vereinen die Möglichkeit die großzügigen Räumlichkeiten zu nutzen. Neben den Büros der Gemeindeverwaltung sind ein Jugendraum, ein Gymnastikraum, Sitzungszimmer, ein Veranstaltungsraum mit Theke und Küche,



ein Probenraum sowie ein Instrumentenlager im Gebäude untergebracht. Die ehemalige Dorfkirche, welche im Jahr 1865 in Massivbauweise aus Natursteinen errichtet wurde, wurde im Jahr 2001 restauriert und für Veranstaltungen hergerichtet. Ein Verbindungstrakt verbindet die beiden Gebäude miteinander. Die ehemalige Dorfschule erbaut im Jahr 1907, ebenfalls aus Natursteinen, wurde ca. 1990 teilsaniert und dient seither ihrem heutigen Zweck als Verwaltungsgebäude.

Das Dachgeschoss ist teilweise ausgebaut und wird als Lager und Probenraum genutzt. Auch der Keller ist teilweise ausgebaut. In ihm sind sanitäre Einrichtungen sowie der Jugendraum untergebracht.

Die Nettogrundfläche des Gemeindehauses sowie der Alten Kirche beträgt schätzungsweise 900 m². Die Alte Kirche und das Rathaus werden über eine gemeinsame Wärmezentrale, welche sich im Keller des Rathauses befindet, mit Wärme versorgt.

Der mittlere Jahresheizenergieverbrauch beträgt ca. 103.200 kWh_{Hi}/a und der mittlere Jahresstromverbrauch beträgt ca. 6.650 kWh_{el}/a. Als Energieträger zur Beheizung des Gemeindehauses wird Erdgas verwendet. Der Energieverbrauch und die daraus resultierenden Kennzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4-5 Endenergieverbrauch Alte Kirche / Rathaus OG Staudt und Kennzahlen

mittlerer Jahresenergieverbrauch, im Bestand		
beheizte Nettogrundfläche Gesamt	Ca. 900	m ²
Endenergieverbrauch Heizen	103.200	kWh _{Hi} /a
spez. Endenergieverbrauch Heizen	115	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFA})
* Vergleichswert EnEV 2014	120 ⁵	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFA})
Jahresstromverbrauch	6.650	kWh _{el} /a
spez. Jahresstromverbrauch	7	kWh _{el} /(m ² _{NGFA})
* Vergleichswert EnEV 2014	25 ⁶	kWh _{el} /(m ² _{NGFA})

⁶ Mischwert gebildet aus Kennwert für Verwaltungsgebäude und Gemeinschaftshäuser



CO ₂ -Emissionen Gesamt	29.000	kg CO ₂ e/a
spez. CO ₂ -Emissionen	32	kg CO ₂ e/(m ² _{NGF} a)

Der spezifische Jahresheizenergieverbrauch entspricht ungefähr dem spezifischen Verbrauchskennwert vergleichbarer Gebäude. Der spezifische Jahresstromverbrauch liegt mit 70 % deutlich unterhalb des Vergleichskennwerts.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der Bestandteile der Gebäudehülle und der technischen Gebäudeausrüstung sowie deren Bewertung zum Ist-Zustand.

Tabelle 4-6 Hüllflächenbewertung Alte Schule/ Rathaus der OG Staudt

Hüllflächenbewertung - Bestand		
Bauteil	Bewertung	Dokumentation
Außenwand	Alte Kirche: Natursteinmauerwerk, teilweise verputzt. Rathaus: Natursteinmauerwerk, teilweise verputzt. Rathaus: Anbau Westseite: Sichtbetonfassade, Pfosten-Riegel-Fassadenelemente	 http://staudt.info/sehenswertes/
Türen/Tore	Alte Kirche: Holztore/ Holzportale mit offensichtlichen Undichtigkeiten Rathaus: - Westeingang: 2-fach verglaste Alurahmentür BJ 2001 - Haupteingang: Holztür mit Glaselementen	
Fenster	Alte Kirche : Bleiglasfenster Rathaus: 2-fach verglaste Holzrahmenfenster, BJ. ca. 1990. Keine technischen Funktionseinschränkung erkennbar Verbindungstrakt: 2-fach verglaste Alurahmenfenster mit Isolierverglasung, BJ. 2001	
Dach / oberste Geschossdecke	Rathaus: Dachgeschoss überwiegend ausgebaut und genutzt.	
Bodenplatte/Keller-/Außenwände gegen Erdreich	Keller teilweise ausgebaut (Jugendraum). Bodenplatte entsprechend Baualtersklasse	



Tabelle 4-7 technische Gebäudeausrüstung Alte Schule/ Rathaus der OG Staudt

technische Gebäudeausrüstung:		
Gewerk	Beschreibung / Bewertung	Dokumentation
Wärmeerzeugung	<p>Niedertemperatur-Erdgaskessel der Fa. Wolf, Typ: MK-1-140, BJ. 2000, Nennwärmeleistung : 110-140 kW. Brenner: Fa. Elco Klockner, Typ Vectron Der Kessel hat seine rechnerische Nutzungsdauer erreicht.</p> <p>Nach Aussage des Ortsbürgermeisters funktioniert die Nachtabsenkung nicht richtig.</p>	
Wärmeverteilung	<p>Die Wärmeverteilung erfolgt über drei Heizkreise: 1) Stufenlos Regelbare Hocheffizienzpumpe der Fa. Wilo, Typ: Yonos Pico plus, gedämmt 2) Dreistufig regelbare UWP der Fa. Wolf, Typ UPS 25-60, gedämmt 3) Dreistufig regelbare UWP der Fa. Wolf, Typ UPS 25-60, gedämmt</p>	
Wärmeübergabe	<p>Alte Kirche: Die Wärmeübergabe erfolgt über eine Fußbodenheizung sowie statische Heizkörper Rathaus: Die Wärmeübergabe erfolgt über statische Heizkörper mit Thermostatventil</p>	
Trinkwassererwärmung	<p>Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt dezentral elektrisch durch Untertischgeräte.</p>	
Beleuchtung	<p>Unterschiedliche Leuchten und Leuchtmittel: Alte Kirche: Halogenstrahler und ... Rathaus: -Büro: Spiegelrasterleuchten mit T8 LSR mit KVG - Veranstaltungsraum OG: Glühlampen - Flure: Kompaktleuchtstofflampen - WC Jugendraum: Halogen-Downlights</p>	
Lüftung / Klima	<p>Dunstabzugshaube in Küche</p>	
Steuerung Licht & Wärme, Strom	<p>Steuerung der Außen-, Innenbeleuchtung dezentral, manuell; Abluft in WC´s UG, keine mechanische Belüftung der Räume.</p>	

Vor allem im Bereich der Gebäudetechnik ergeben sich Möglichkeiten zu wirtschaftlich darstellbaren Sanierungsmaßnahmen. Darunter zählen zum einen die Durchführung eines hydraulischen Abgleiches, die Optimierung der Heizungsregelung und der Austausch der ineffizienten dreistufig regelbaren Heizungspumpen gegen hocheffiziente Umwälzpumpen. Die Erneuerung der Wärmeerzeugung ist eine weitere energetische Sanierungsmaßnahme. Hierfür sind unterschiedliche Varianten denkbar. Beispielsweise könne ein Holzpelletkessel die Grundwärmeversorgung übernehmen und ein Erdgaskessel im Bedarfsfall die Spitzenlast abfahren. Dabei kann sowohl der aktuelle Kessel bestehen bleiben als auch in



einen neuen Erdgasbrennwertkessel investiert werden. Alternativ ist bei einem Zustandekommen einer Dorfnahwärmeversorgung ein Anschluss des Rathauses an eben diese vorstellbar. Auch der Austausch bzw. die Erneuerung der Leuchten mit Leuchtstoffröhren und Kompaktleuchtstofflampen sowie der Halogenstrahler und konventionellen Glühlampen gegen LED führt zu einer Reduktion des Stromverbrauchs.

Im folgenden Maßnahmenkatalog werden verschiedene Sanierungsvorschläge für das Gemeindehaus der Ortsgemeinde Staudt aufgezeigt.

Tabelle 4-8 Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Alte Kirche/ Rathaus der OG Staudt:

Maßnahme	Förderung
Erneuerung der Beleuchtung: Austausch der T8 LSR sowie der Kompaktleuchtstofflampen und Halogenlampen gegen LED	KfW 218
Austausch der dreistufig regelbaren Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen	KfW 218
Durchführung eines hydraulischen Abgleiches sowie Optimierung der Heizungsregelung zur Berücksichtigung eines inhomogenen Nutzungsverhaltens	KfW 218
Erneuerung der Heizungsanlage: Bivalentes Heizungssystem bestehend aus einem Holzpellet-Kessel zur Deckung der Grundlast und eines Erdgas-Kessels (entweder Erhalt des vorhandenen Kessels oder Neuinstallation eines Erdgasbrennwertkessels) im Spitzenlastfall. Alternativ: Anschluss an Dorfnahwärme.	BAFA / KfW 271 KfW 218
Austausch Holzrahmenfenster aus dem Jahr 1990 durch Fenster mit Wärmeschutzverglasung	KfW 218



4.1.2.2 Kindertagesstätte (KiTa) OG Staudt



Abbildung 4-6 KiTa OG Staudt

Die KiTa der Ortsgemeinde Staudt wurde im Jahr 1993 in Massivbauweise errichtet. Das einschalige Mauerwerk des Altbaus ist mit einer ca. 6 cm starken Wärmedämmung versehen und verputzt. Im Jahr 2010 wurde die KiTa durch einen Anbau erweitert. In ihm ist die Mensa verortet. Der Anbau ist ebenfalls von außen gedämmt und entspricht den Anforderungen der EnEV 2009. Im Jahr 2015 wurde ein weiterer Anbau errichtet, in dem unter anderem ein Gymnastikraum untergebracht ist. Der Anbau entspricht in seiner Beschaffenheit den energetischen Anforderungen der EnEV 2013.

Auf einer Nettogrundfläche von 932 m² verfügt die KiTa über 105 Plätze davon etwa 65 Ganztagesplätzen. Die KiTa verfügt über eine Küche in der täglich für die Kinder frisch gekocht wird.

Die KiTa ist täglich von 07:00 – 17:00 Uhr geöffnet.

Ein fast 30 Jahre alter Erdgaskessel versorgt den Kindergarten mit Wärmeenergie für Raumheizung und Trinkwarmwasser.

Auf den nach Süden ausgerichteten Dachflächen des Kindergartens ist ein Photovoltaikanlage mit einer Leistung von ca. 23 kWp installiert. Die Anlage produziert ca. 24.300 kWh_{el}/a elektrischen Strom. Dieser wird zu etwa 20 % direkt vor Ort verbraucht. Der überschüssige Strom wird in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist.

Der mittlere Jahresheizenergieverbrauch beträgt ca. 79.300 kWh_{Hi}/a und der mittlere Jahresstromverbrauch beträgt ca. 11.800 kWh_{el}/a. Als Energieträger zur Beheizung des Kindergartens wird Erdgas verwendet. Der Energieverbrauch und die daraus resultierenden Kennzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.



Tabelle 4-9: Endenergieverbrauch KiTa OG Staudt und Kennzahlen

mittlerer Jahresenergieverbrauch, im Bestand		
beheizte Nettogrundfläche Gesamt	932	m ²
Endenergieverbrauch Heizen	79.300	kWh _{Hi} /a
spez. Endenergieverbrauch Heizen	85	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	110	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
Jahresstromverbrauch	11.800	kWh _{el} /a
spez. Jahresstromverbrauch	13	kWh _{el} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	20	kWh _{el} /(m ² _{NGFa})
PV-Stromerzeugung	24.300	kWh _{el} /a
PV-Eigenverbrauch	4.850	kWh _{el} /a
Eigenverbrauchsquote	20 %	
Reststrombezug	6.940	kWh _{el} /a
Autarkiegrad	41 %	
CO ₂ -Emissionen Gesamt	13.800	kg CO ₂ e/a
spez. CO ₂ -Emissionen	15	kg CO ₂ e/(m ² _{NGFa})

Sowohl der spezifische Heizenergieverbrauch als auch der spezifische Stromverbrauch des Kindergartens liegen unterhalb der spezifischen Verbrauchswerte vergleichbarer Gebäude. Die vorhandene Photovoltaikanlage produziert durchschnittlich etwa 24.300 kWh_{el}/a. Etwa 20 % des erzeugten Stroms werden direkt vor Ort im Kindergarten verbraucht. Durch die Stromeigennutzung kann der Netzstrombezug um über 40 % reduziert werden.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der Bestandteile der Gebäudehülle und der technischen Gebäudeausrüstung sowie deren Bewertung zum Ist-Zustand.



Tabelle 4-10: Hüllflächenbewertung KiTa OG Staudt

Hüllflächenbewertung - Bestand		Dokumentation
Bauteil	Bewertung	
Außenwand	<p>Altbau: einschaliges verputztes Mauerwerk mit ca. 6 cm EPS-Dämmung im Wärmedämmverbundsystem</p> <p>Anbau Mensa 2010: einschaliges verputztes Mauerwerk, gedämmt (Der Wandaufbau entspricht den Anforderungen der EnEV 2009)</p> <p>Anbau Turnhalle 2015: einschaliges verputztes Mauerwerk, gedämmt (Der Wandaufbau entspricht den Anforderungen der EnEV 2013)</p>	
Türen	<p>Haupteingang: Der Haupteingang befindet sich im Anbau aus dem Jahr 2015. Die Türen sind in gutem Zustand und weisen keine energetischen oder funktionellen Schwachstellen auf.</p> <p>Ausgänge in den Hof/Garten: 2-fach verglaste Holzrahmentüren BJ. 1993. Die Türen weisen starke Luftundichtigkeiten auf.</p>	
Fenster	<p>Altbau: 2-fach verglaste Holzrahmenfenster, BJ. 1993; teilweiser schlechter baulicher und energetischer Zustand</p> <p>Anbau Mensa 2010: 2-fach verglaste Holzrahmenfenster mit Isolierverglasung, BJ. 2010</p> <p>Anbau Turnhalle: 3-fach verglaste Kunststoffrahmenfenster mit Wärmeschutzverglasung, BJ 2015</p> <p>Außen-Jalousie für den sommerlichen Wärmeschutz vorhanden.</p>	 
Dach / oberste Geschossdecke	<p>Ausgebautes Dachgeschoss: Dachaufbau entsprechend Baualtersklasse</p> <p>Kaltdach: Im nicht ausgebauten Kaltdach, Beschaffenheit der oberste Geschossdecke entsprechend Baualtersklasse</p>	
Bodenplatte/Keller-/Außenwände gegen Erdreich	<p>Nicht unterkellert;</p> <p>Bodenplatte entsprechend Baualtersklasse der Gebäudeabschnitte</p>	



Tabelle 4-11: technische Gebäudeausrüstung KiTa OG Staudt

technische Gebäudeausrüstung:		
Gewerk	Beschreibung / Bewertung	Dokumentation
Wärmeerzeugung	Niedertemperatur Erdgaskessel der Fa. Viessmann, Typ: Vitola-biferral-RN, BJ 1993; Nennwärmeleistung: 29-34 kW; Brenner der Fa. Viessmann, Typ: VGI-3, BJ 1992; Der Heizkessel hat seine rechnerische Nutzungsdauer erreicht;	
Wärmeverteilung	Wärmeverteilung über einen Heizkreis Umwälzpumpen: Dreistufig regelbare UWP der Fa. Wilo, ungedämmt Heizungsrohre gedämmt	
Wärmeübergabe	Die Wärmeübergabe erfolgt über Rippenradiatoren und statische Plattenheizkörper	
Trinkwassererwärmung	Die Trinkwassererwärmung erfolgt zentral durch einen im Heizkessel integrierten Trinkwarmwasserspeicher.	
Beleuchtung	verschiedene Beleuchtungsarten; - Spiegelrasterleuchten mit Kompaktleuchtstofflampen und konventionellem Vorschaltgerät - Leuchten mit Kompaktleuchtstofflampen ("Energiesparlampen")	
Lüftung / Klima	Dunstabzugshaube in Küche	
Steuerung Licht & Wärme, Strom	Steuerung der Außen-, Innenbeleuchtung dezentral, manuell; keine mechanische Belüftung der anderen Räume	
Erneuerbare Energie	Seit 2014, PV-Anlage auf den nach Süden ausgerichteten Dachflächen. Installierte Leistung: ca.23 kWp. Ein Teil des erzeugten PV-Stroms wird direkt vor Ort verbraucht.	



Derzeit sind keine weiteren Bauunterhaltungsmaßnahmen am Gebäude geplant.

Die Gebäudehülle der Anbauten entsprechen aufgrund ihres Baualters einem hohen Wärmeschutzstandard. Auch die Außenwände des Altbaus sind bereits mit einer Wärmedämmung versehen. Wirtschaftlich umsetzbare energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle beschränken sich kurzfristig auf die Beseitigung der offensichtlichen Undichtigkeiten der Holzrahmentüren, die in den Garten führen. In einem mittelfristigen Zeitraum wird die Erneuerung der Holzrahmenfenster aus dem Jahr 1993 empfohlen.

Sanierungs- und Optimierungspotenzial wird hingegen im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung identifiziert. Beispielsweise führt die Erneuerung der Beleuchtung zu einer Reduktion des Stromverbrauchs. Auch die Erneuerung des Wärmereizers, der seine rechnerische Nutzungsdauer deutlich überschritten hat, wird empfohlen. Hierfür bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten an. Neben dem Einsatz einer solarthermisch unterstützten Gas-Brennwertheizung ist eine Versorgungsvariante denkbar, in der eine Sole/Wasser-Wärmepumpe die Versorgung übernimmt. Als Niedertemperaturquelle könnte das Abwasser des Hauptabwasserkanals, welcher in der Nähe des Kindergartens verläuft, genutzt werden. Durch die bereits vorhandene PV-Anlage könnte ein Teil des für die Wärmepumpe notwendigen Stroms regenerativ bereitgestellt werden. Die Umsetzbarkeit dieser Variante hängt von mehreren Parametern ab, die im Vorfeld zu prüfen sind. Sollte eine Dorfnahwärmelösung realisiert werden, ist ein Anschluss des Kindergartens denkbar.

In der folgenden Prioritätenliste werden die verschiedenen Sanierungsvorschläge für die KiTa der OG Staudt aufgeführt.



Tabelle 4-12: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen KiTa OG Staudt:

Erneuerung der Beleuchtung: Austausch der Kompaktleuchtstofflampen gegen LED	KfW 218
Durchführung eines hydraulischen Abgleichs. Überprüfung und ggf. Anpassung der TWW-Zirkulation.	KfW 218
Erneuerung der Heizungsanlage: Mögliche Varianten: 1. Installation einer Gas-Brennwert Heizung ggf. unter Einbeziehung einer Solarthermie-Anlage. 2. Wärmeversorgung mittels Sole/Wasser Wärmepumpe. Als Niedertemperaturwärmequelle wird der Hauptabwasserkanal der OG Staudt vorgeschlagen. (Umsetzbarkeit ist zu prüfen)	BAFA / KfW 271 KfW 218
Austausch der mehrstufig regelbaren Umwälzpumpe gegen eine stufenlos regelbare, gedämmte Hocheffizienzpumpe, sowie Dämmung der teilweise ungedämmten Rohrleitungen	KfW 218
Beseitigung der offensichtlichen Undichtigkeiten der Holzrahmentüren.	KfW 218
Austausch der undichten Holzrahmenfenster und- türen aus dem Jahr 1993 durch Fenster mit Wärmedämmverglasung	KfW 218

4.1.2.3 Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt



Abbildung 4-7: Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt

Das Sportlerheim sowie das Umkleidegebäude mit Duschen wurden 1990 in Massivbauweise errichtet.

Das Sportlerheim wird nahezu ganzjährig hauptsächlich an Wochenenden genutzt. Die Mannschaftsräume hingegen, werden nur in der Spielsaison genutzt, die hauptsächlich in den Sommermonaten liegt, wenn die Witterung die Nutzung des Echtrasenplatzes erlaubt.



Raumwärme und Warmwasserbereitung werden über einen Flüssiggaskessel gewährleistet. Für das Duschwasser wird Warmwasser in zwei TWW-Speichern mit einem Fassungsvermögen von je 300 Litern bevorratet.

Der mittlere Jahresheizenergieverbrauch beträgt ca. 22.000 kWh_{Hi}/a und der mittlere Jahresstromverbrauch beträgt ca. 2.480 kWh_{eI}/a. Als Energieträger zur Beheizung des Sportlerheims und des Umkleidegebäudes wird Flüssiggas verwendet. Der Energieverbrauch und die daraus resultierenden Kennzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4-13: Endenergieverbrauch Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt

mittlerer Jahresenergieverbrauch, im Bestand		
beheizte Nettogrundfläche Gesamt	160	m ²
Endenergieverbrauch Heizen	22.000	kWh _{Hi} /a
spez. Endenergieverbrauch Heizen	138	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	135	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
Jahresstromverbrauch	2.480	kWh _{eI} /a
spez. Jahresstromverbrauch	16	kWh _{eI} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	30	kWh _{eI} /(m ² _{NGFa})
CO ₂ -Emissionen Gesamt	7.300	kg CO ₂ e/a
spez. CO ₂ -Emissionen	46	kg CO ₂ e/(m ² _{NGFa})

Der spezifische Jahresheizenergieverbrauch entspricht ungefähr dem spezifische Verbrauchskennwert vergleichbarer Gebäude. Der spezifische Jahresstromverbrauch liegt knapp 50 % unterhalb des Vergleichskennwerts. Der vergleichsweise geringe Stromverbrauch lässt sich durch die nicht vorhandene Flutlichtanlage erklären.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der Bestandteile der Gebäudehülle und der technischen Gebäudeausrüstung sowie deren Bewertung zum Ist-Zustand.



Tabelle 4-14: Hüllflächenbewertung Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt

Hüllflächenbewertung - Bestand		Dokumentation
Bauteil	Bewertung	
Außenwand	Einschaliges, massives Mauerwerk, verputzt.	
Türen/Tore	Holztüren BJ. 1990, keine technische Funktionseinschränkung erkennbar.	
Fenster	2-fach verglaste Holzrahmenfenster BJ. 1990	
Dach / oberste Geschossdecke	Aufbau der obersten Geschossdecke unbekannt. Beschaffenheit nach Baualtersklasse angenommen. Für das Jahr 2020 ist eine Dachsanierung vorgesehen.	
Bodenplatte/Keller-/Außenwände gegen Erdreich	Aufbau der Bodenplatte unbekannt. Beschaffenheit nach Baualtersklasse angenommen	



Tabelle 4-15: technische Gebäudeausrüstung Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt

technische Gebäudeausrüstung:		
Gewerk	Beschreibung / Bewertung	Dokumentation
Wärmeerzeugung	<p>Niedertemperatur-Flüssiggaskessel der Fa. Fröling, Typ: 50/ 02 E, BJ. 1990, Nennwärmeleistung: 55 kW.</p> <p>Der Kessel hat seine rechnerische Nutzungsdauer überschritten.</p>	
Wärmeverteilung	<p>Die Wärmeverteilung erfolgt über einen Heizkreis: 1) Mehrstufig regelbare Umwälzpumpe der Fa. Wilo, Typ: RS 25/60 r, ungedämmt</p> <p>Die Rohrleitungen in der Heizzentrale sind teilweise ungedämmt.</p>	
Wärmeübergabe	<p>Vereinsheim: Statische Plattenheizkörper Mannschaftsräume: statische Rippenheizkörper</p>	
Trinkwassererwärmung	<p>Die TWW-Bereitung erfolgt zentral durch den Heizkessel. Die Bereitstellung erfolgt durch zwei TWW-Speicher der Fa. Fröling vom Typ: EBS-N 400 Serie 2, mit einem Fassungsvermögen von jeweils 300 Litern.</p>	
Beleuchtung	<p>Vereinsheim: Kompaktleuchtstofflampen mit KVG Mannschaftsräume: Feuchtraumleuchten mit T8 LSR und KVG</p>	
Lüftung / Klima	<p>Abluftventilator im Vereinsheim. Manuelle Steuerung.</p>	
Steuerung Licht & Wärme, Strom	<p>Steuerung der Außen-, Innenbeleuchtung dezentral, manuell</p>	

Für das Jahr 2020/2021 ist eine Dachsanierung des Sportplatzgebäudes geplant.



Es wird davon ausgegangen, dass der überwiegende Teil der Wärmeenergie für die Erwärmung des Duschwassers entfällt. Potenzial für wirtschaftlich umsetzbare Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle (mit Ausnahme der ohnehin anstehenden Dachsanierung) wurden nicht ermittelt.

Da ein Großteil der Heizenergie für die Erwärmung des Duschwassers aufgewendet wird, dieses jedoch vorwiegend in den Sommermonaten benötigt wird, kann eine Trennung von Raumheizung und Warmwasserbereitung zielführend sein. Hierbei könnte die Warmwasserbereitung mittels TWW-Wärmepumpe unter Berücksichtigung von PV-Strom zielführend sein. Auch solarthermische Lösungen sind denkbar.

Im Zuge der geplanten Dachsanierung sind eine Aufdachdämmung als auch die Installation einer PV-Anlage mögliche Maßnahmen im Rahmen des Klimaschutzes. Da der Stromverbrauch des Gebäudes relativ gering ist, würde die PV-Anlage eine nahezu reine Einspeiseanlage sein. Abhängig von den Investitions- und Betriebskosten können sich auch solche Anlagen wirtschaftlich darstellen lassen.

Im folgenden Maßnahmenkatalog werden verschiedene Sanierungsvorschläge für das Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt aufgezeigt.

Tabelle 4-16: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Sportlerheim und Umkleidegebäude OG Staudt

<p>Im Zuge der geplanten Dachsanierung, Aufbringung einer Aufdachdämmung und Installation einer PV-Anlage auf den nach Osten und Westen ausgerichteten Dachflächen.</p>	<p>EEG, KfW 270</p>
<p>Da ein Großteil der Heizenergie für die Erwärmung des Duschwassers aufgewendet wird, dieses jedoch vorwiegend in den Sommermonaten benötigt wird, kann eine Trennung von Raumheizung und Warmwasserbereitung zielführend sein. Hierbei könnte die Warmwasserbereitung mittels TWW-Wärmepumpe unter Berücksichtigung von PV-Strom zielführend sein. Auch solarthermische Lösungen sind denkbar. Alternativ zu einer TWW-Bevorratung in eine zentrale TWW-Bereitung im Durchlaufverfahren denkbar. Dadurch lassen sich Wärmeverluste verringern.</p>	<p>BAFA / KfW 271 KfW 218</p>
<p>Erneuerung der Beleuchtung: Austausch der T8 LSR mit KVG sowie der Kompaktleuchtstofflampen gegen LED</p>	<p>KfW 218</p>



4.1.2.4 Bauhof OG Staudt



Abbildung 4-8: Bauhof OG Staudt

Der Bauhof der OG Staudt wurde im Jahr 1987 in Massivbauweise errichtet. Im Jahr 2012 wurde eine Teilsanierung des Gebäudes vorgenommen. Die neue Dacheindeckung aus Trapezblechen ist Wärme gedämmt. Im Jahr 2017 wurden die beiden großen Sektionaltore der Maschinenhalle erneuert.

Neben der Maschinenhalle, die als Garage der Nutzfahrzeuge sowie als großes Lager dient, sind eine Werkstatt sowie zwei weitere, kleinere Lagerräume in dem Gebäude untergebracht.

Eine Erdgastherme versorgt den Bauhof mit Wärmeenergie. Die Wärmeübergabe in der Maschinenhalle erfolgt über einen Luftherhitzer, in der Werkstatt sind statische Heizkörper verbaut.

Der mittlere Jahresheizenergieverbrauch beträgt ca. 31.900 kWh_{Hi}/a und der mittlere Jahresstromverbrauch beträgt ca. 2.200 kWh_{el}/a. Der Energieverbrauch und die daraus resultierenden Kennzahlen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.



Tabelle 4-17: Endenergieverbrauch Bauhof OG Staudt

mittlerer Jahresenergieverbrauch, im Bestand		
beheizte Nettogrundfläche Gesamt	200	m ²
Endenergieverbrauch Heizen	31.900	kWh _{Hi} /a
spez. Endenergieverbrauch Heizen	160	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	110	kWh _{Hi} /(m ² _{NGFa})
Jahresstromverbrauch	2.200	kWh _{eI} /a
spez. Jahresstromverbrauch	11	kWh _{eI} /(m ² _{NGFa})
* Vergleichswert EnEV 2014	20	kWh _{eI} /(m ² _{NGFa})
CO ₂ -Emissionen Gesamt	9.000	kg CO ₂ e/a
spez. CO ₂ -Emissionen	45	kg CO ₂ e/(m ² _{NGFa})

Der spezifische Jahresheizenergieverbrauch liegt um ca. 45 % über dem spezifische Verbrauchskennwert vergleichbarer Gebäude. Der spezifische Jahresstromverbrauch liegt knapp 50 % unterhalb des Vergleichskennwerts.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der Bestandteile der Gebäudehülle und der technischen Gebäudeausrüstung sowie deren Bewertung zum Ist-Zustand.



Tabelle 4-18: Hüllflächenbewertung Bauhof OG Staudt

Hüllflächenbewertung - Bestand																				
Bauteil	Bewertung	Dokumentation																		
Außenwand	Ursprünglich: einschaliges Mauerwerk mit vorgesetzter Fassade aus Asbestfaserplatten. Im Zuge einer Sanierungsmaßnahme wurden die Asbestplatten entfernt und durch Aluwellebleche ersetzt.																			
Tore	Maschinenhalle: 2 Sektionaltore, BJ. 2017 Werkstatt: Sektionaltor BJ. 1987	  <table border="1" data-bbox="1152 712 1353 846"> <tr><td>Baujahr</td><td>2017</td></tr> <tr><td>Tortyp</td><td>ISO-40</td></tr> <tr><td>Auftrags-Nr</td><td>Ortsgemeinde Staudt</td></tr> <tr><td>Produktions-Nr</td><td>Z1714376-1</td></tr> <tr><td>Torblattgewicht</td><td>210,3 KG</td></tr> <tr><td>RW Feder</td><td>1x RW Ø 95 ø L=676</td></tr> <tr><td>LW Feder</td><td>1x LW Ø 95 ø L=1215</td></tr> <tr><td>Spannzahl</td><td>11,99</td></tr> <tr><td>Antrieb</td><td>SE9 24 25,4 TS971</td></tr> </table> 	Baujahr	2017	Tortyp	ISO-40	Auftrags-Nr	Ortsgemeinde Staudt	Produktions-Nr	Z1714376-1	Torblattgewicht	210,3 KG	RW Feder	1x RW Ø 95 ø L=676	LW Feder	1x LW Ø 95 ø L=1215	Spannzahl	11,99	Antrieb	SE9 24 25,4 TS971
Baujahr	2017																			
Tortyp	ISO-40																			
Auftrags-Nr	Ortsgemeinde Staudt																			
Produktions-Nr	Z1714376-1																			
Torblattgewicht	210,3 KG																			
RW Feder	1x RW Ø 95 ø L=676																			
LW Feder	1x LW Ø 95 ø L=1215																			
Spannzahl	11,99																			
Antrieb	SE9 24 25,4 TS971																			
Fenster	Altbau: 1-fach verglaste Kunststoffrahmenfenster.																			
Dach / oberste Geschossdecke	Dacheindeckung: Alutrapezbleche. Dämmung: 18 cm Polystyrol-Hartschaumplatten																			
Bodenplatte/Keller-/Außenwände gegen Erdreich	Nicht unterkellert; Bodenplatte entsprechend Baualtersklasse																			



Tabelle 4-19: technische Gebäudeausrüstung Bauhof OG Staudt

technische Gebäudeausrüstung:		
Gewerk	Beschreibung / Bewertung	Dokumentation
Wärmeerzeugung	Erdgastherme der Fa. Wolf, BJ. 2012	
Wärmeübergabe	-Maschinenhalle: Lufterhitzer der Fa. Wolf -Werkstatt: statische Heizkörper	
Beleuchtung	Spiegelraster- und Feuchtraumleuchten mit T8 LSR und KVG	
Steuerung Licht & Wärme, Strom	Steuerung der Außen-, Innenbeleuchtung dezentral, manuell; keine mechanische Belüftung der Räume.	

Sowohl in der Sanierung der Gebäudehülle als auch im Bereich der Gebäudetechnik ergeben sich Möglichkeiten zu wirtschaftlich darstellbaren Sanierungsmaßnahmen. Ein Beispiel ist die Erneuerung des über 30 Jahre alten Sektionaltors der Werkstatt. Dies verringert sowohl die Transmissions- als auch die Lüftungswärmeverluste. Auch eine Erneuerung der einfach verglasten Fenster der Werkstatt würde die Wärmeverluste verringern.

Ein weiterer Schritt bei der Verringerung des Energieverbrauchs ist die Optimierung der Heizungsregelung. Aufgrund der hohen Wärmeverluste wird dazu geraten die Grundtemperatur in der Maschinenhalle und der Werkstatt deutlich abzusenken und über den Arbeitsplätzen in der Werkstatt Infrarotheizungen zu installieren, welche bedarfsgerecht ein- und ausgeschaltet werden können. Da Infrarotheizungen die Umgebungsluft nicht erwärmen, sondern den Körper, auf welchen die Strahlung trifft, werden Wärmeverluste minimiert. In Verbindung mit einer Photovoltaikanlage auf dem Flachdach des Bauhofes, kann ein Teil des Heizstroms regenerativ erzeugt werden.

Auf dem Flachdach des Bauhofes bietet sich die Installation einer Photovoltaikanlage an. Der erzeugte Strom kann zu einem Teil vor Ort verbraucht werden. Überschüssiger Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist und die Einspeisung gemäß EEG vergütet. Auch ist die Kombination mit einem Batteriespeicher vorstellbar. Der tagsüber eingespeicherte Strom könnte in den Abend- und Nachtstunden die Straßenbeleuchtung mit Energie versorgen. Die Durchführbarkeit dieses Konzepts ist im Vorfeld zu prüfen.



Im folgenden Maßnahmenkatalog werden verschiedene Sanierungsvorschläge für den Bauhof der OG Staudt aufgezeigt.

Tabelle 4-20: Prioritätenliste Sanierungsmaßnahmen Bauhof OG Staudt

Erneuerung des Sektionaltores der Werkstatt aus dem dem Jahr 1987 sowie der einfach verglasten Fenster	BAFA / KfW 271 KfW 218
Optimierung der Heizungssteuerung. Grundtemperatur in Maschinenhalle und Werkstatt absenken. Installation von Infrartheizungen über den Arbeitsplätzen und Aufenthaltsbereichen in der Werkstatt. Durch die Strahlungswärme wird eine behagliche Temperatur geschaffen, wobei die Lufttemperatur nicht deutlich erhöht und dadurch Lüftungs- und Transmissionswärmeverluste minimiert werden.	KfW 218
Installation einer PV-Anlage auf dem Flachdach des Bauhofes. Ggf. in Kombination mit einem Batteriespeicher zur Versorgung der Straßenbeleuchtung (Machbarkeit prüfen). Ansonsten: Betrieb der PV-Anlage zur Eigenversorgung (Kopplung mit IR-Heizung) mit Überschusseinspeisung in das öffentliche Netz. Alternativ: Umstellung des Heizungssystems auf erneuerbare Energien durch Anschluss an Dorfnahwärme	EEG, Landesförderung für Speicher, KfW 270
Erneuerung der Beleuchtung: Austausch der T8 LSR gegen LED	KfW 218

4.1.3 Potenziale zur Energieeinsparung und Energieeffizienz Gewerbe / Handel / Dienstleistung (GHD)

Energetische Einsparpotenziale für die gewerblichen Nichtwohngebäude in Staudt ergeben sich vor allem aus Energieeffizienzmaßnahmen am Gebäude (z. B. Dämmung der Außenhülle) als auch in der Umstellung der Wärmeerzeugung (z. B. Umstellen von Erdgas auf Biomasse).

4.1.3.1 Einsparpotenzial Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

Im Folgenden werden die möglichen technischen sowie wirtschaftlichen Einsparpotenziale im GHD-Sektor sowohl für die Gebäudewärme und –kälteversorgung ermittelt. Die Prozesswärme und –kälte wird nicht berücksichtigt, da dies eng mit den Produktionsprozessen verknüpft ist, die das Kerngeschäft von Unternehmen darstellen. Außerdem ist hier keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen von kommunaler Seite möglich.



Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor wurden Daten und Kennwerte aus folgender Studie verwendet:

Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch (Fraunhofer ISI, 2003).

Die Einsparpotenziale werden über Kennwerte erhoben und branchenspezifisch dargestellt.

Der Potenzialbegriff wird in diesem Kapitel als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und in Anlehnung an (Fraunhofer ISI, 2003) definiert.

Das technische Potenzial beziffert die Einsparung von Energie, die durch die aktuell effizienteste auf dem Markt erhältliche oder bald erhältliche Technologie zu erreichen ist. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sowie mögliche Re-Investitionszyklen wie Wartung oder Reparatur werden hierbei nicht berücksichtigt. Bei Gebäuden wäre dies z.B. eine Sanierung aller Gebäude unter Berücksichtigung technischer Restriktionen auf den neusten Stand der Technik.

Das wirtschaftliche Potenzial repräsentiert das Potenzial, das sich innerhalb des zu betrachtenden Zeitraumes ergibt, wenn bei allen Ersatz-, Erweiterungs- und Neuinvestitionen die Technologien mit der höchsten Energieeffizienz eingesetzt werden sowie bei gegebenen Energiemarktpreisen kosteneffektiv sind, also eine Amortisation der Investition unter Berücksichtigung eines definierten Zinssatzes innerhalb einer definierten Lebensdauer. Organisatorische Maßnahmen wie Nutzerverhalten und regelmäßige Wartung finden ebenfalls Berücksichtigung. Bei der Gebäudedämmung würde dies z.B. bedeuten, dass relativ neue Gebäude nicht saniert werden, da der Gewinn, welcher aus der Energieeinsparung resultiert, auf Dauer die Investitionskosten der Maßnahmenumsetzung nicht ausreichend decken würde.

Einsparpotenziale, die in der Wärme- und Kälteversorgung der gewerblichen Gebäude erreicht werden können, setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und sind aus Tabelle 4-21 zu entnehmen.



Tabelle 4-21: Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003)

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Wärmeerzeuger	Ersatz durch Brennwertkessel	12,5 %	6 %
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46 %	14 %
Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen	Kombinierte Maßnahmen	40 - 60 %	30 %

Je nach Wirtschaftszweig liegt ausgehend vom gesamten Endenergieverbrauch zur Wärme- und Kälteversorgung ein unterschiedlich hoher Anteil für die Raumheizung und Klimakälte vor. Eine Branche, die einen hohen Raumwärmeanteil aufweist, hat somit auch ein größeres Einsparpotenzial.

Es ergeben sich, wie in Abbildung 4-9 dargestellt, folgende Einsparpotenziale für den GHDI-Sektor in der Ortsgemeinde Staudt.

Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Wärme der Gebäude in GHD in der OG Staudt

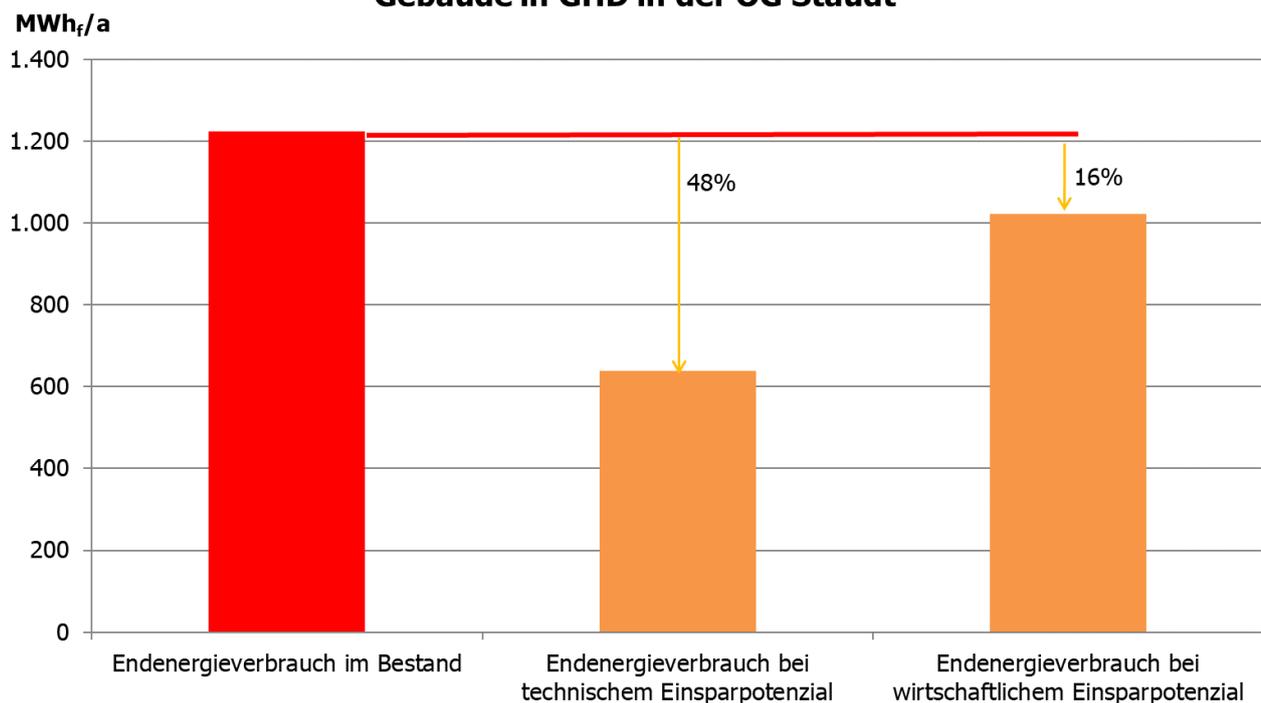




Abbildung 4-9: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Wärme GHD

Das technische Potenzial wird auf ca. 48 % beziffert. Das wirtschaftliche Potenzial beträgt mit 16 % etwa ein Drittel des technischen Potenzials. Das bedeutet, dass im Quartier Staudt im GHD-Sektor rund 400 MWh/a wirtschaftlich eingespart werden können.

4.1.3.2 Szenarien Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/ Industrie bis zum Jahr 2030

In der nachstehenden Abbildung sind die Szenarien für die unterschiedlichen Sanierungsraten im Sektor GHDI dargestellt.

Die Raten zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs sind der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE von 2012 (DLR, 2012) entnommen. Sie stellen keine Prognosen dar, sondern geben mit einer Sanierungsrate von 1 % den Trend und mit einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,7 % die erforderliche Rate an, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Ziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen.

Das Szenario geht davon aus, dass die beheizte Nutzfläche bis 2020 zunächst leicht zunimmt, dann bis 2050 allerdings kontinuierlich abnimmt. Im gleichen Zeitraum erfolgt der Flächenzubau aber unter besseren Standards. Ebenso findet eine Modernisierung des Altbaus mit gleichzeitigem Abriss und Neubau unter wiederum besseren Standards statt. Diese gegenläufige Entwicklung führt trotz Flächenzubau zu einem sinkenden Endenergieverbrauch. Hinzukommend wird eine Steigerung der Sanierungsrate von heute 1 % auf 2 % bis 2020 unterstellt. Die Sanierungsrate von 2 % soll bis zum Jahr 2050 beibehalten werden, um das Ziel des Energiekonzeptes der Bundesregierung zu erreichen. Wegen der höheren Abriss- und folglich höheren Neubaurate kann ein signifikant niedriger spezifischer Endenergieverbrauch für Raumwärme realisiert werden.

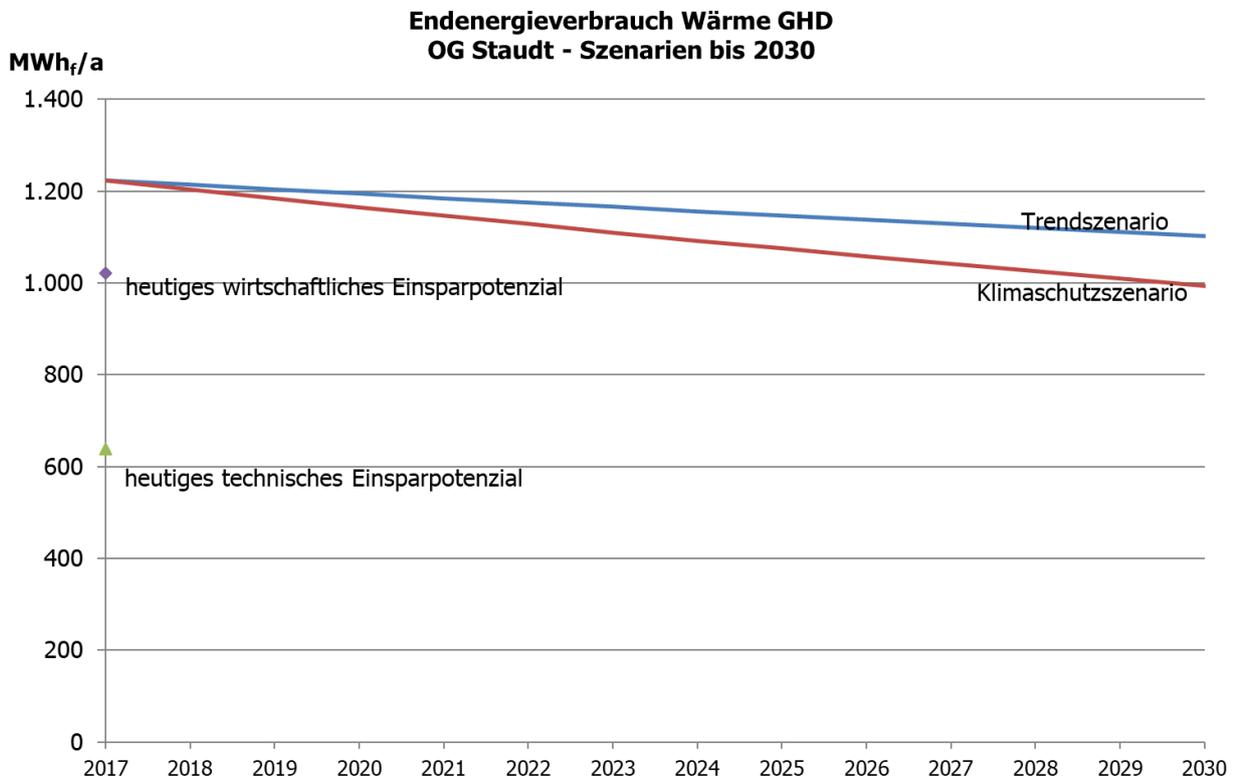


Abbildung 4-10: Entwicklung Endenergieverbrauch Gebäudewärme- und -kälteversorgung GHD

Der Wärmeenergieverbrauch im GHD-Sektor würde sich im Trendszenario in 2030 um ca. 11 % reduzieren bzw. um rund 130 MWh_f/a. Im Klimaschutzszenario liegen mit ca. 20 % in 2030 höhere Einsparungen vor. Dies würde eine Minderung um rund 245 MWh_f/a bedeuten.

4.1.3.3 Einsparpotenzial Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

Die Einsparpotenziale in den Stromanwendungen beschränken sich auf die technische Gebäudeausrüstung (mechanische Lüftung und Beleuchtung) sowie Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen), die nur eine geringe Abhängigkeit von den Produktionsprozessen aufweisen. Der Grund hierfür liegt in der Inhomogenität der Prozessarten innerhalb des Gewerbes und der Industrie, sodass nur in einer individuellen Betrachtung der Betriebsstätten das Einsparpotenzial beziffert werden kann. Außerdem ist von kommunaler Seite keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen auf die Produktionen möglich.

Im Folgenden werden die möglichen technischen sowie wirtschaftlichen Einsparpotenziale im Stromverbrauch des GHD-Sektors ermittelt. Die Potenzialanalyse beschränkt sich auf



folgende Stromanwendungen in der technischen Gebäudeausrüstung sowie in den Querschnittstechnologien: Beleuchtung, mechanische Lüftung, elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen.

Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Gewerbe, Handel und Dienstleistungssektor wurden Daten und Kennwerte aus folgender Studie verwendet:

Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch (Fraunhofer ISI, 2003). Für den Stromsektor ergeben sich nachfolgende Einsparpotenziale für GHD.

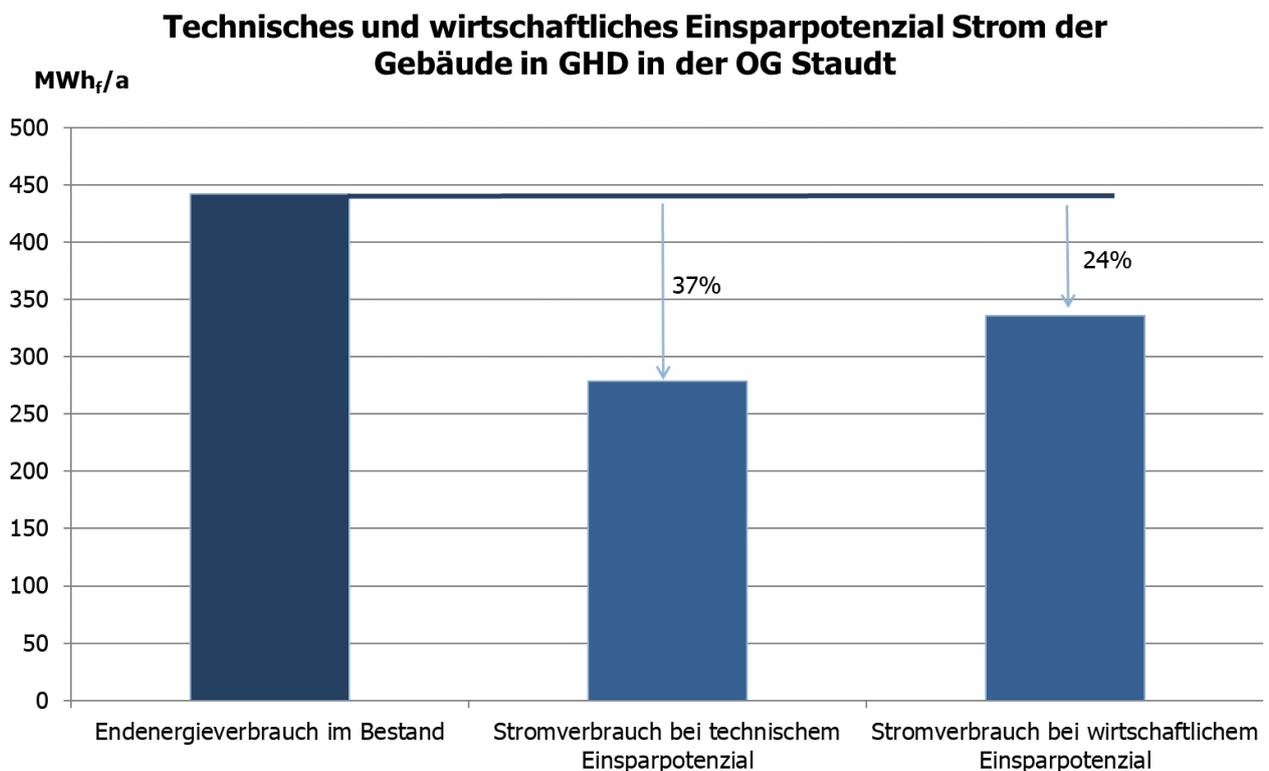


Abbildung 4-11: Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Strom in GHD

Das technische Stromeinsparpotenzial beträgt ca. 37 %. Das wirtschaftliche Potenzial wird mit etwa 24 % beziffert. In der Folge können im Quartier Staudt damit etwa 250 MWh_f/a wirtschaftlich eingespart werden.

4.1.3.4 Szenarien Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen bis zum Jahr 2030

In der nachstehenden Abbildung 4-12 sind die Szenarien für die unterschiedlichen Stromverbrauchsreduzierungen dem heutigen technischen und wirtschaftlich möglichen Potenzialen im Sektor GHD gegenübergestellt.



Laut der Studie von DLR, Fraunhofer IWES und IfnE (s.o.) wird im Trend eine Stromverbrauchsreduzierung von 0,3 % angenommen sowie eine erforderliche Rate von 0,9 %, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Im Stromsektor orientiert sich das Szenario an den Zielen der Bundesregierung, die eine Reduzierung des Stromverbrauches von 25 % bis zum Jahr 2050, gegenüber dem Jahr 2010, anstrebt. Das Szenario bezieht sich auf den Endenergieverbrauch und setzt zur Erreichung des Zieles eine durchschnittliche Stromverbrauchsreduzierung von 0,9 % voraus. Der Trend (Stromverbrauchsreduzierung von 0,3 %) ergibt sich aus dem Zeitraum 2000 bis 2010 und stellt ein Drittel der Reduzierung dar, die zur Erreichung der Ziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung erforderlich ist. Zusätzlich zu den beiden Szenarien sind jeweils das heutige technische und wirtschaftliche Einsparpotenzial dargestellt. In Zukunft ist mit der fortschreitenden Technologieentwicklung und Energiepreisänderungen mit einem gesteigerten Potenzial zu rechnen.

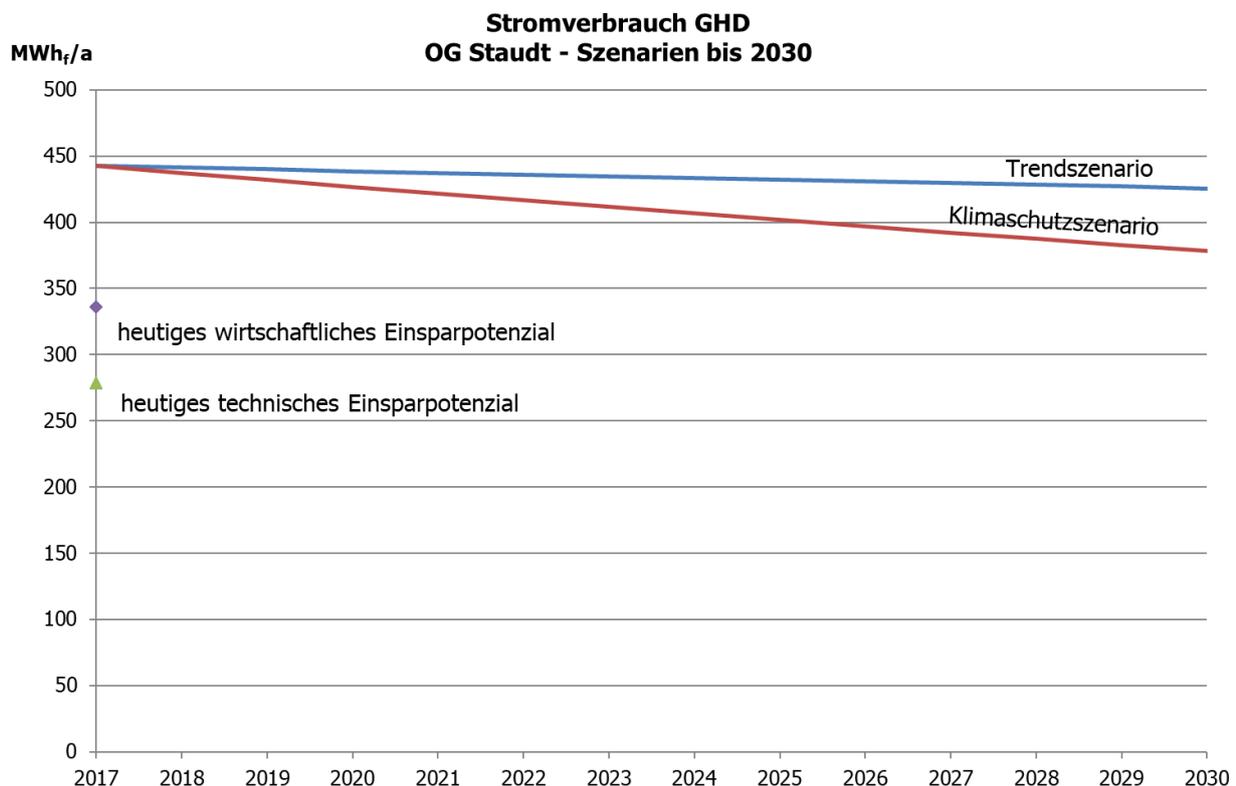


Abbildung 4-12: Szenarien Stromverbrauch GHD

Der Stromverbrauch im GHD-Sektor würde sich im Trendszenario in 2030 um ca. 4 % reduzieren bzw. um rund 18 MWh_f/a. Im Klimaschutzszenario liegen mit ca. 16 % in 2030 höhere Einsparungen vor. Dies würde eine Minderung um rund 69 MWh_f/a bedeuten.



4.2 Potenziale im Bereich Solarenergie

Im Bereich der Wohn- und Mischgebäude kann der Einsatz von Solarenergie zur Wärme- oder Stromerzeugung Sinn machen. Die Einsparung von vor allem fossil erzeugter Wärmeenergie hat im Wohngebäudebereich eine vorrangige Bedeutung.

Zur Analyse des Potentials aus solarer Strahlungsenergie für die Ortsgemeinde Staudt steht ein Solardachkatasters zur Verfügung, welches durch die TSB ausgewertet wurde.

4.2.1 Potenzialanalyse Solarthermie

Solarthermische Anlagen werden fast ausschließlich auf Gebäuden mit einer Warmwassernutzung installiert, in Ausnahmefällen auf öffentlichen Gebäuden mit entsprechendem Warmwasserbedarf (Turnhallen, Sportheime) oder Betrieben mit Prozesswärmebedarf, für dessen Sonderfall eine solarthermische Anlage in Betracht kommt. Bei der Potenzialermittlung werden ausschließlich Wohngebäude betrachtet. Solarthermische Anlagen sind auf den Warmwasserbedarf oder den Warmwasserbedarf und den Heizenergieverbrauch des Gebäudes ausgelegt. Die benötigte Fläche ist dadurch begrenzt. In städtischen Gebieten beträgt die durchschnittliche Kollektorfläche einer solarthermischen Anlage ca. 8,4 m². Der größere Teil der solarthermischen Anlagen wird nur zur Warmwasserbereitung genutzt, ein geringerer Teil unterstützt die Heizung bei der Heizwärmebereitstellung. Es ist zu erwarten, dass dieser Anteil zunimmt, da mit steigenden Energiepreisen auch die Heizungsunterstützung wirtschaftlich interessanter wird. Das solarthermische Potenzial ist dabei jedoch nicht nur von Ausrichtung und Neigung der Dachfläche abhängig, sondern wird zudem stark von der vorhandenen Anlagentechnik beeinflusst. Die solarthermische Unterstützung einer zentralen Warmwasserbereitung kann eine sinnvolle und klimafreundliche Maßnahme sein. Die solarthermische Unterstützung der Heizungsanlage ist demgegenüber etwas komplizierter und von mehr Parametern abhängig. Häufig macht die Unterstützung der Heizungsanlage durch Solarthermie erst in einem Neu- beziehungsweise saniertem Altbau Sinn.

Daneben werden in Bundesförderprogrammen im Bereich von Einfamilienhäusern nur noch solarthermische Anlagen gefördert, die für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden (BAFA, 2014). Daher wird für die Ermittlung des technischen Potenzials eine durchschnittliche Größe einer solarthermischen Anlage von 10 m² Kollektorfläche angenommen. Der nutzbare Ertrag pro Kollektorfläche kann mit 350 kWh_{th}/(m²a) abgeschätzt werden. So wird bei der Potenzialbetrachtung davon ausgegangen, dass auf jeder geeigneten Dachfläche eines Wohngebäudes, die mindestens 50 m² groß ist, eine solarthermische Anlage errichtet wird. Geeignet sind alle Dachflächen mit einer Ausrichtung nach Süden bis hin zu Abweichungen zur Südausrichtung von +/- 90°.



Tabelle 4-22 stellt das „technische“ Solarthermie-Potenzial dar, unter Angabe der Anzahl der Gebäude, der Kollektorfläche, der Solarwärmeerträge und der damit ersetzbaren Wärmemenge.

Tabelle 4-22: Ausbaupotenzial Solarthermie Ortsgemeinde Staudt

	Anzahl berück- sichtigter Gebäude	Kollek- torfläche	Gesamt- potenzial	Anteil am Wärme- verbrauch Priv.HH	Genutz- tes Potenzial	Ausbau- potenzial	Ausbau- potenzial
	[Stück]	[m ²]	[MWh _{th} /a]	[%]	[MWh _{th} /a]	[m ²]	[MWh _{th} /a]
OG Staudt	195	1.950	683	5	44	1.905	639

Das Ausbaupotenzial zur Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen zur Warmwasserbereitung beläuft sich im Untersuchungsgebiet auf rund 683 MWh_{th}/a, was etwa 5 % des heutigen Wärmeverbrauchs der Privathaushalte entspricht. Bisher werden rund 44 MWh_{th}/a, ca. 0,3 %, genutzt. Das Ausbaupotenzial beläuft sich somit auf rund 639 MWh_{th}/a.

Bei der Substitution von Heizöl und Erdgas durch Solarthermie können ca. 180 t CO₂e/a an Einsparungen im Bereich Treibhausgasemissionen erreicht werden (IINAS, 2015).

Vor allem im Neubaubereich ist damit zu rechnen, dass auch immer mehr Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung errichtet werden.

In der Analyse wurden keine Nebengebäude wie Garagen berücksichtigt, welche sich ggf. auch zur Installation einer ST-Anlage eignen könnten. Auch Anlagenkonzepte an Hausfasaden wurden nicht in die Berechnung miteinbezogen.



4.2.2 Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen

Das technische Potenzial umfasst die Dachflächen, die aufgrund ihrer Ausrichtung und Neigung für die Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen geeignet sind. Bei der Ermittlung der Solarstrom-Erzeugungspotenziale auf Dachflächen wurden die Daten des Solarpotenzialkatasters des Westerwaldkreises ⁷ analysiert und ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Aspekte der Dachstatik und der Dachdichtigkeit sind dabei besonders genau zu beachten.

Tabelle 4-23: Ausbaupotenzial Photovoltaik Ortsgemeinde Staudt

	Strom-Produktion auf Dachflächen	Stromverbrauch gesamt (2017)	Anteil PV-Strom am Stromverbrauch
	[MWh _{el} /a]	[MWh _{el} /a]	%
Ist 2017	230	3.020	8
Gesamtes Potenzial	2.240	3.020	74
Ausbaupotenzial	2.010	3.020	

Das Ausbaupotenzial im Quartier Staudt beläuft sich auf rund 2.240 MWh_{el}/a Solarstrom. Bereits im Bilanzjahr 2017 werden in etwa 230 MWh_{el}/a durch PV-Anlagen erzeugt. Der derzeitige Stromverbrauch aller Sektoren in Staudt beläuft sich auf rund 3.020 MWh_{el}/a. Bei einem Ausschöpfen des PV-Strom-Potenzials könnten 74 % des Strombedarfs bilanziell gedeckt werden. Unter Berücksichtigung des CO₂e-Emissionsfaktors des deutschen Strommixes (IINAS, 2015) können ca. 1.350 t CO₂e/a eingespart werden.

Nach den derzeitigen Rahmenbedingungen des EEG (sinkende Einspeisevergütung für PV-Strom) können vor allem PV Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Stroms wirtschaftlich betrieben werden. Jedoch wird der eigenverbrauchte PV-Strom aus PV-Anlagen größer 10 kWp mit einer anteiligen EEG-Umlage beaufschlagt (§ 61 EEG

⁷ (<http://www.solar-westerwaldkreis.de/>)



2017). Dies kann dazu führen, dass bei neuen Anlagen nicht die gesamte verfügbare Dachfläche genutzt wird und Potenziale unerschlossen bleiben.

Ob diese bei einer Änderung der Gesetzeslage oder wirtschaftlichen Voraussetzungen nachträglich genutzt werden ist fraglich. Wenn die Entwicklung hin zu einer Arealversorgung geht, könnten größere Flächen geeigneter Dächer mit PV belegt werden, um die Gebäude im Areal, die sich nicht für PV eignen, mit zu versorgen.

Ein großes Potenzial im Bereich der PV-Dachanlagen liegt in Dachflächen von Gebäuden mit vermieteten Wohneinheiten. Derzeit ist ein Betrieb einer solchen Mieterstromanlage für den Vermieter nicht wirtschaftlich, da weitere Kosten für Abrechnung, Vertrieb und Messungen auf die Vermieter zukommen (Bundesnetzagentur, 2017). Im EEG 2017 ist daher eine sogenannte Mieterstromklausel integriert. Der Betreiber einer solchen Anlage soll einen Zuschlag auf den an die Mieter abgegebenen Strom (Mieterstrom) erhalten. Die Höhe des Mieterstromzuschlags berechnet sich durch einen anzulegenden Wert nach § 48 Abs. 2 und § 49 EEG abzüglich 8,5 Cent/kWh für Anlagenleistungen unterhalb 40 kW. Bei Anlagenleistungen zwischen 40 kW und 750 kW werden 8 Cent/kWh abgezogen. Die Höhe des Zuschlags beläuft sich aktuell auf 2,11 bis 3,7 Ct/kWh_{el} (Bundesnetzagentur, 2017). Diese Förderung soll ein Anreiz für den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Mietobjekten sein und damit diese bisher selten genutzten Potenziale aktivieren.



4.3 Erdwärme/Geothermie (Wärmepumpen)

Potenziale der oberflächennahen Geothermie

Die Nutzung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m wird unter dem Begriff oberflächennahe Geothermie zusammengefasst (PK TG, 2007). In diesem Anwendungsbereich wird Erdwärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau erschlossen ($< 20\text{ °C}$). Diese kann zur Gebäudeheizung oder -kühlung eingesetzt werden. Üblicherweise besteht ein System zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie aus drei Elementen: Wärmequellenanlage, Wärmepumpe und Wärmesenke (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).

Wärmequellenanlagen

Wärmequellenanlagen können als geschlossene oder offene Systeme ausgeführt werden. Geschlossene Systeme können vereinfacht in horizontal verlegte Erdwärmekollektoren und vertikale Erdwärmesonden unterschieden werden. Als offene Systeme werden Brunnenanlagen bezeichnet. Bei beiden Varianten zirkuliert ein Wärmeträgermedium (meist ein Wasser-Frostschutzmittelgemisch, wird auch als Sole bezeichnet) innerhalb des Systems. Dieses entzieht dem Erdreich die Wärmeenergie (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).

Wärmeerzeugung / Wärmepumpe

Die zweite Systemkomponente einer Anlage zur Erdwärmennutzung ist eine Wärmepumpe. Wärmepumpen entziehen einem Trägermedium (Grundwasser, Sole oder (Außen-)Luft) Wärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau.

Entscheidend für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe ist der Stromverbrauch. Mit steigender Effizienz der Wärmepumpe (insbesondere abhängig von der Wärmequellen und Senken-Temperatur) nimmt der Stromverbrauch ab. Die Effizienz einer Wärmepumpe kann durch verschiedene Kennziffern bewertet werden. Der Coefficient of Performance (COP, Leistungszahl) gibt das Verhältnis (bei genormten Betriebsbedingungen) des abgegebenen Nutzwärmestroms, bezogen auf die elektrische Leistungsaufnahme des Verdichters, und weiterer Komponenten an.

Ein COP von 4 bedeutet z. B., dass aus 1 kW_{el} (elektr. Leistung) und 3 kW_{geo} (Umweltwärmeleistung) 4 kW_{th} (Heizwärmeleistung) erzeugt werden. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ausfällt, desto günstiger ist die Leistungszahl. Daher sind Wärmepumpen vor allem für energetisch optimierte Neubauten oder Altbauten mit Flächenheizsystem interessant, da diese eine niedrigere Vorlauftemperatur haben. Eine anwendungsbezogene Kennziffer für die Effizienz ist die Jahresarbeitszahl (β). Diese gibt das Verhältnis der abgegebenen Nutzwärme, bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit, für den Antrieb des Verdichters und der Hilfsantriebe (z. B. Solepumpe) über ein Jahr an (VDI 4640-1, 2010). Da die Jahresarbeitszahl auf realen Betriebsbedingungen basiert, ist sie immer etwas kleiner als die Leistungszahl. Die Jahresarbeitszahl bewertet



den Nutzen der eingesetzten elektrischen Arbeit und ist somit das entscheidende Kriterium für den wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe.

Wärmesenke

Das dritte Systemelement ist die Wärmesenke. Als Wärmesenke werden beispielsweise zu beheizende Gebäude, Wärmeverbrauch zur (Trink-)Wassertemperaturerzeugung und Prozesse mit Wärmeverbrauch bezeichnet. Der für den Einsatz der Wärmepumpe ideale Verbraucher sollte einen relativ geringen Temperaturbedarf aufweisen, da so die Effizienz einer Wärmepumpe am höchsten ist. Zur Gebäudebeheizung eignen sich so vor allem Flächenheizungen, wie z. B. Wand- oder Fußbodenheizungen.

Es kommen vor allem Neubauten oder energetisch optimierte Altbauten in Frage. Zwar können moderne Wärmepumpen eine Heiztemperatur von bis zu 65 °C bereitstellen, jedoch ist die Effizienz dabei meist sehr gering, sodass der wirtschaftliche Betrieb einer Wärmepumpe oft erschwert ist.

Der Einsatz der Erdwärme ist eher von Einsatzbereichen (bspw. Gebäude mit niedrigen Systemtemperaturen) als von den eigentlichen geothermischen Potenzialen begrenzt.

Geschlossene Systeme wie Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren können aus technischer Sicht überall im ganzen Untersuchungsgebiet errichtet werden. Die Machbarkeit ist mehr oder weniger unabhängig von standortspezifischen Gegebenheiten. Die benötigte Bohrtiefe variiert je nach Wärmeleitfähigkeit am Standort. Dies kann die Wirtschaftlichkeit der Wärmenutzung positiv wie negativ beeinflussen.

Ob Erdwärme eine wirtschaftliche und ökologische Alternative zu konventionellen Heizsystemen ist, hängt von den Jahresarbeitszahlen, also der Effizienz einer Wärmepumpe ab (geringer Temperaturbedarf des Heizsystems).

Um Erdwärme mittels Grundwasser zu fördern, sind bestimmte standortspezifische Rahmenbedingungen zu erfüllen. Es ist eine hohe Grundwasserergiebigkeit in nicht allzu großer Tiefe erforderlich. In der weiteren Umgebung der OG Staudt sind einige Bohrpunkte mit dem dazugehörigen Grundwasserflurabstand vorhanden. Die vorhandenen Bohrpunkte weisen Grundwasserflurabstände im Bereich bis ≤ 10 m auf. Eine Beurteilung für die OG Staudt selbst stellt sich schwierig dar. Ersichtlich durch das Kartenmaterial des Landesamtes für Geologie und Bergbau ist jedoch, dass die OG Staudt in Teilen eine geringe Grundwasserergiebigkeit sowie eine mittel bis hohe Grundwasserergiebigkeit aufweist. Die Eignung des Untersuchungsgebietes für die Errichtung von Grundwasserbrunnen muss entsprechend im Einzelfall geprüft werden.



Nach (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020) liegt die Wärmeleitfähigkeit der Böden, die ein wichtiges Kriterium zur Dimensionierung von Erdwärmekollektoren ist, in der Ortsgemeinde Staudt zwischen 1,0 bis < 1,2 W/mK und 1,4 bis < 1,6 W/mK.

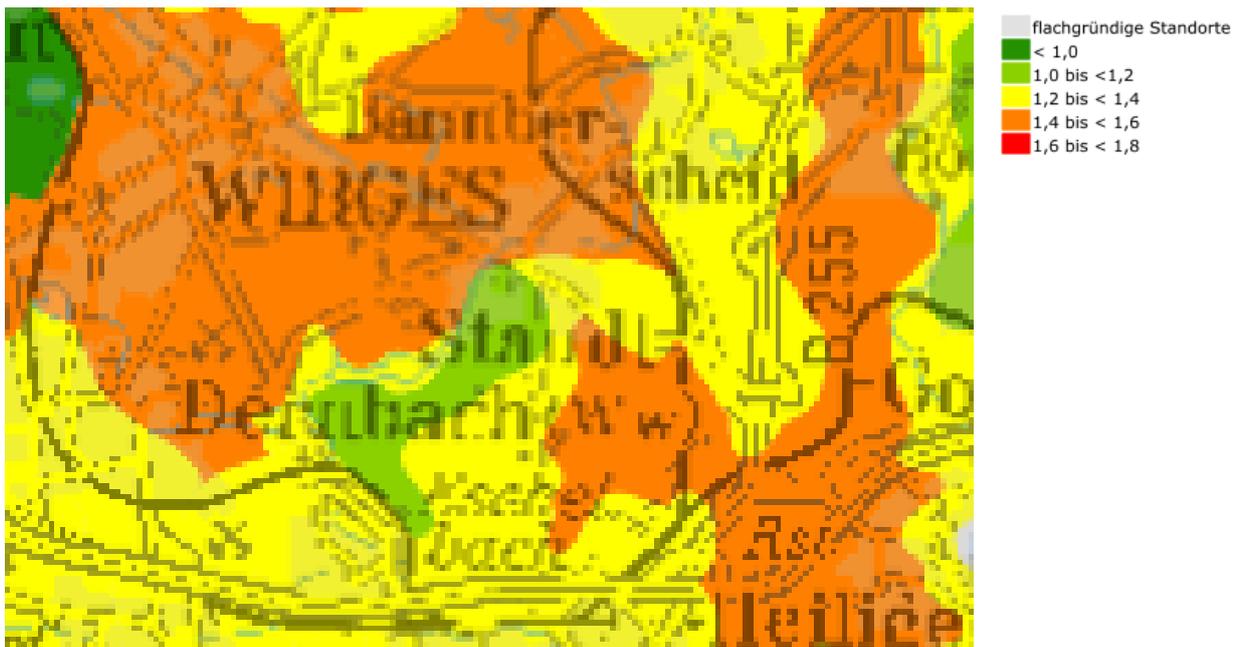


Abbildung 4-13: Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der OG Staudt
Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020)

Die Standorteignung für Erdwärmekollektoren ist abhängig vom Wasserhaushalt der Böden und von der damit verbundenen Wärmeentzugsleistung. Je höher diese einzustufen ist, desto besser sind die Böden geeignet (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020). Eine Betrachtung der Karten des Landesamtes für Geologie und Bergbau zeigt, dass die Ortsgemeinde Staudt zur Installation von Erdwärmekollektoren geeignet bis sehr gut geeignet ist.

Nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2009) sind Handlungen zu vermeiden, die zu Beeinträchtigungen oder Schädigungen des Grundwassers führen (MUFV, 2012). Vor der Errichtung von Erdwärme-Sondenanlagen muss geprüft werden, ob diese in wasserwirtschaftlich genutzten oder hydrogeologisch kritischen Gebieten liegen (MUFV, 2012). In diesen kritischen Gebieten ist bei der Planung von Erdwärmesonden eine Bewertung durch die Fachbehörden notwendig (Regionalstellen WaAbBo der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd, LfU oder LGB) (LUWG, 2007).

Der Bau von Erdwärmesonden ist in der OG Staudt zu einem großen Teil (der Siedlungsbereich südlich der K 145) nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig (rote Flächen). Im



östlichen Teil der Ortsgemeinde sind Erdwärmesonden mit Standardauflagen genehmigungsfähig (Abbildung 4-14; hellgrüne Fläche). Im Gemeindegebiet nördlich der K 145 sind Erdwärmesonden bei Einhaltung zusätzlicher Auflagen in der Regel genehmigungsfähig (orange Fläche). Zusätzlich sind Hinweise zu den Untergrundverhältnissen verfügbar, die unter Umständen die Einhaltung zusätzlicher Auflagen erfordern. In der Ortsgemeinde Staudt sind keine Flächen vorzufinden, auf denen der Bau von Erdwärmesonden ohne Einschränkung unter Standardauflagen genehmigungsfähig ist (dunkelgrüne Flächen).

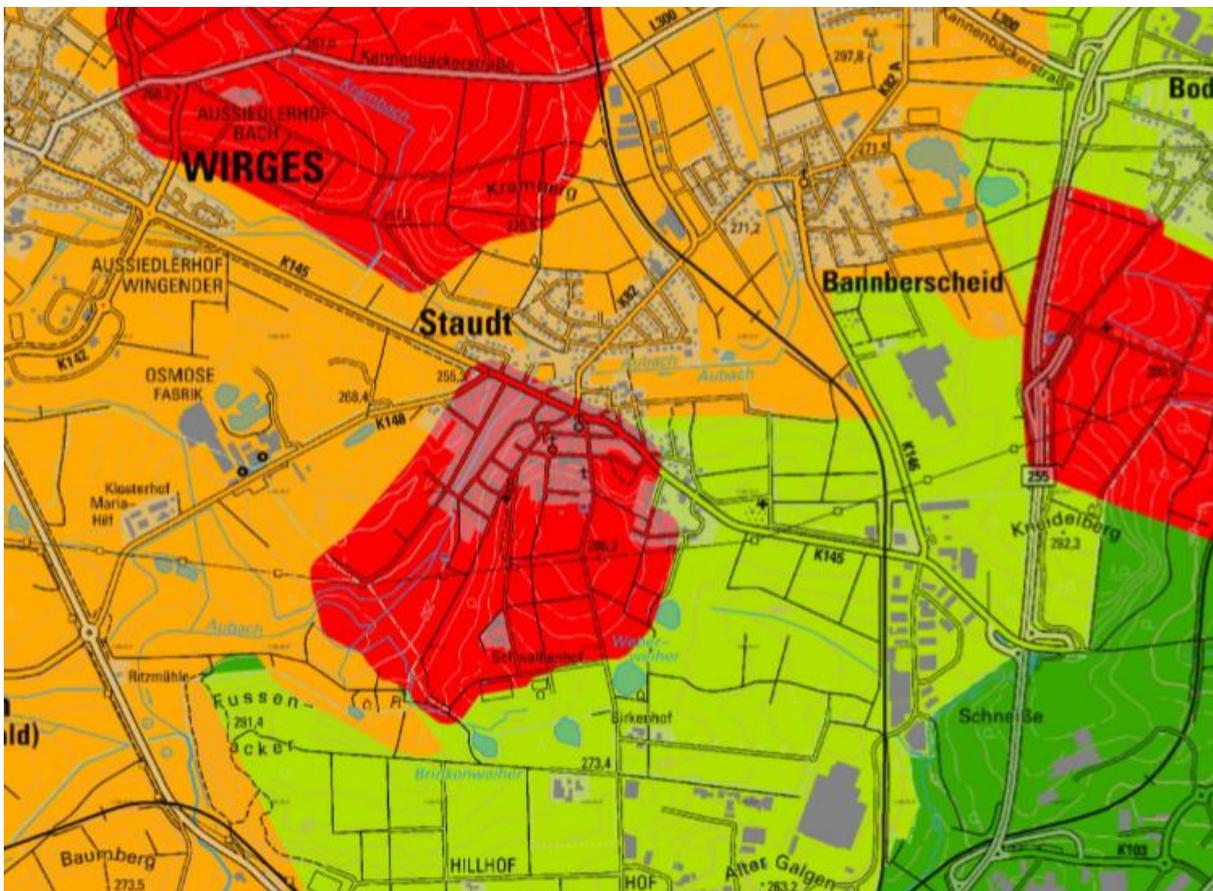


Abbildung 4-14: Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der OG Staudt Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2020)



5 Schwerpunktuntersuchung „Wärmeversorgung im Quartier“

In diesem Kapitel sollen für einen schnellen und effektiven Beitrag zum Klimaschutz Möglichkeiten des Nahwärmeausbaus unter technisch möglichen und wirtschaftlich sinnvollen Gesichtspunkten betrachtet werden. Nahwärmenetze sind Gemeinschaftsprojekte, d. h. sie gestalten sich mit einer großen Anzahl beteiligter Gebäude wirtschaftlicher.

5.1 Einleitung Nahwärme

Nahwärme beschreibt die Vernetzung von Bestandsgebäuden und die Verbindung mit einer gemeinsamen Heizzentrale zu Heizzwecken. Nahwärmenetze sind für das Erreichen der lokalen und bundesweiten Klimaschutzziele zielführend. Dabei liefern sie schnelle und direkte Erfolge. Eine klimafreundliche Nahwärmeversorgung beruht auf der Nutzung erneuerbarer Energieträger und überzeugt durch den Ersatz fossiler Brennstoffe. Hierbei ist der Einsatz verschiedener Technologien denkbar, relevant ist jedoch die Anpassung auf den jeweiligen Nutzer. In Staudt bietet sich insbesondere die Nutzung von Solarthermie und Holzhackschnitzeln mit Heizöl-Spitzenlastkessel an. Dadurch können große Mengen an Treibhausgasen eingespart und ein erheblicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Zudem ist diese Variante der Wärmeerzeugung effizient, nachhaltig und für den Wärmeabnehmer wartungsarm.

Der Anschluss an ein Nahwärmenetz hat monetäre und nicht-monetäre Vorteile für jeden einzelnen teilnehmenden Bürger. Zum einen ist kein Betrieb einer Feuerstätte inklusive Brennstofflagerung beispielsweise durch Heizöltanks mehr im Gebäude notwendig, sodass auch keine Emissionen im Gebäude bestehen und ein großer Raumgewinn zu verzeichnen ist. Zudem bestehen eine hohe Versorgungssicherheit und kein finanzielles Risiko durch außerplanmäßige Reparaturen aufgrund des geringen Ausfallrisikos. Privatpersonen müssen sich folglich auch nicht mehr um die Brennstoffbeschaffung, Wartung, Emissionsüberwachung durch Schornsteinfeger oder ähnliches kümmern. Für den Anschluss an das Nahwärmenetz ist lediglich die Installation einer Hausübergabestation notwendig, welche einen geringen Platzbedarf aufweisen. Nahwärmelösungen stellen dabei Gemeinschaftsprojekte dar, welche mit zunehmender Teilnehmeranzahl für den Einzelnen wirtschaftlich attraktiver werden.

5.2 Chancen und Rahmenbedingungen

Die Etablierung einer Nahwärmeversorgung ist eine naheliegende Möglichkeit, in kurzer Zeit einen großen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Dieser Anspruch deckt sich mit den Zielen und den Motivationen aus dem Projekt des „integrierten energetischen Quartierskonzept der Ortsgemeinde Staudt“. Neben den klimarelevanten Aspekten wird zudem die regionale Wertschöpfung profitieren. Auch können für ein solches Projekt neue Arbeitsplätze vor Ort geschaffen werden. Mit einer Nahwärmeversorgung kann sich die Kommune



von teuren Rohstoffimporten sowie von zukünftigen Preissteigerungen bei Heizöl und Erdgas unabhängig machen. Sowohl aus Sicht der Gebäudebesitzer, die privaten Vorteile wurden bereits im vorherigen Abschnitt erläutert, als auch aus Sicht der Gemeinde ist eine Nahwärmeversorgung somit lohnenswert.

Für die erste Abschätzung, ob ein zu untersuchendes Gebiet sich für eine Nahwärmeversorgung eignet, wird der dortige Wärmeabsatz betrachtet. Der Wärmeabsatz gibt den möglichen Absatz von Wärme bezogen auf die benötigte Wärmetrasse in $\text{kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Netz}}\text{a})$ an. Neben den Argumenten bezüglich des Klimaschutzes spielt auch die Frage der Wirtschaftlichkeit insbesondere für die Akzeptanz der Umsetzung eine wichtige Rolle. Bei der Errichtung eines Wärmenetzes ist die Trassenverlegung eine der kostenintensivsten Maßnahmen. Hierbei bestehen große Unterschiede hinsichtlich der Verlegung in befestigtem und unbefestigtem Gelände. Ersteres ist pro Meter Trasse deutlich kostenintensiver, die Anteile der Oberflächenart entlang einer Trasse spielt demnach für die Wirtschaftlichkeit eine nennenswerte Rolle. In Staudt wurde von einem Anteil von 70 % an Verlegung durch befestigtes Gelände ausgegangen. Als Maß für Refinanzierung der Netzinvestition geben der Wärmeabsatz und damit die Erlöse einen ersten Anhaltspunkt zur Eignung eines Gebietes.

Die Berechnung der Jahresvollkosten (einschließlich der Abschreibungen) erfolgt in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 (Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2012). Sie beinhalten folgende Kostengruppen:

- kapitalgebundene Kosten zur Finanzierung der Investitionen (Heizzentrale, Solarthermieanlage, Biomassekessel etc.) inkl. Planungskosten
- verbrauchsgebundene Kosten (Brennstoffe, Hilfsenergie für Pumpen etc.)
- betriebsgebundene Kosten für den laufenden Betrieb der Anlagen (Wartung, Instandhaltung, Emissionsmessungen etc.)

Für die Betrachtung wurden folgende Rahmenbedingungen angenommen:

- Mittlerer Zinssatz über die Betrachtungszeiträume: 2 %
- Abschreibung Solarthermieanlage: 18 a
- Abschreibung Photovoltaikanlage: 18 a
- Abschreibung Biomassekessel: 15 a
- Abschreibung Heizölkessel (Spitzenlast): 20 a
- Abschreibung Erdgaskessel: 20 a
- Abschreibung Brennstofflager: 50 a
- Abschreibung Pufferspeicher: 20 a
- Abschreibung Heizzentrale: 50 a



- Abschreibung Nahwärmenetz (Stahlrohre): 40 a
- Abschreibung Übergabestationen: 20 a
- Preis Holzhackschnitzel: 2,5 ct/kWh_{Hi} zzgl. der gesetzlichen MwSt. von derzeit 19 % (Annahme TSB)
- Preis Erdgas: 4,96 ct/kWh_{HS} zzgl. der gesetzlichen MwSt. von derzeit 19 % (Annahme TSB)
- Preis Heizöl: 5,93 ct/kWh_{Hi} zzgl. der gesetzlichen MwSt. von derzeit 19 % (TECSON 2019)
- Stromkosten Hilfsenergie: 20 ct/kWh_{el} (Nahwärme) bzw. 25 ct/kWh_{el} (Privathaushalte/Basisvariante) zzgl. der gesetzlichen MwSt. von derzeit 19 % (Annahme TSB)

Nachfolgend sind alle Kosten inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer angegeben.

Die jeweiligen Kosten für Planung und Unvorhergesehenes (20 % der Investitionskosten) wurden mit den entsprechenden Abschreibungszeiträumen des Kostenpunktes versehen. Als Fördermöglichkeiten wurden zum einen das KfW-Programm 271/281 „Erneuerbare Energien Premium“ und zum anderen das Programm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS)“ des Landes Rheinland-Pfalz berücksichtigt.

Im weiteren Verlauf werden über eine erste Anlagenkonzeption Wärmegestehungskosten für die zu erzeugende Wärmemenge ermittelt (ct/kWh_{th}). Die Wärmegestehungskosten geben die Erzeugungskosten von einer kWh Wärme vom Heizwerk zum Nutzer an. Es handelt sich hierbei nicht um Verkaufspreise.

Neben den Kennzahlen ist auch die zu erwartende Anschlussquote (AQ) der Gebäude in privater Hand ein wesentlicher Faktor. Dieser bestimmt maßgeblich die Wirtschaftlichkeit. Um diesen Faktor zu erhöhen, muss Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden, um die Bürger zu den Themen Nahwärme und Klimaschutz zu sensibilisieren. Je mehr Haushalte sich an einem Nahwärmenetz beteiligen, desto günstiger wird es für den Einzelnen.

5.3 Methodik Wärmeatlas

In einem Wärmeatlas soll die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs im Quartier dargestellt werden. Zur Visualisierung des Wärmebedarfs der einzelnen Gebäude, der Wärmedichte und des potenziellen Wärmeabsatzes beim Bau eines Nahwärmenetzes, dient ein geographisches Informationssystem (GIS).

1. Geobasisinformationen

Im Wärmeatlas werden Informationen zur Geometrie und der Nutzung der einzelnen Gebäude aus den 2D-ALKIS-Daten (Kataster) genutzt. Die Geobasisinformationen stammen



vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz und wurden den Bearbeitern durch die Verbandsgemeindeverwaltung Wirges übergeben.

Um mithilfe dieser Geobasisinformationen den Wärmebedarf der einzelnen Gebäude ermitteln zu können, sind weitere Informationen zur Größe der beheizten Fläche (Geschossigkeit, ausgebautes Dachgeschoss), zur genauen Art der Nutzung (z.B. Art des Gewerbes) und zum Baualter des Gebäudes nötig. Um diese Informationen zu ermitteln, haben wir eine Bestandsaufnahme durchgeführt.

2. Bestandsaufnahme

Während der Bestandsaufnahme vor Ort wird erfasst:

- | | | |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Foto | Für die Nachbereitung im Büro wichtig |
| 2. | Adresse | Verortung im Plan |
| 3. | Anzahl der Vollgeschosse | Zur Ermittlung der beheizten Fläche |
| 4. | Ausbau Dachgeschoss | Zur Ermittlung der beheizten Fläche |
| 5. | Baualtersklasse | Zur Ermittlung des typischen Energieverbrauchs |
| 6. | Nutzung | Zur Ermittlung des typischen Energieverbrauchs |
| 7. | Text | Anmerkungen, bspw.: leer, Gastwirtschaft, Frisör |
| 8. | Solar | Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie |

Mithilfe dieser Daten wird eine Gebäudedatenbank aufgebaut und im GIS mit weiteren Informationen (Denkmalschutz, freistehend oder geschlossene Bauweise) verfeinert.

3. Berechnung des Wärmebedarfs

Um die beheizte Fläche der Gebäude zu ermitteln wird die Grundfläche (ALKIS) mit der Zahl der Vollgeschosse multipliziert. Wenn das Dachgeschoss ausgebaut ist, wird diese Fläche hinzuaddiert. Von der Grundfläche müssen Flächen für Wände usw. abgezogen werden. Dies wird pauschal über einen prozentualen Anteil berechnet, der sich auf Erfahrungs- und Vergleichswerte aus der Befragung stützt.

Den einzelnen Gebäudetypen (Gebäudeart und Baualtersklasse), bspw. dem Einfamilienhaus 1958-1968, werden statistische Wärmekennwerte zugeordnet. Die Wärmekennwerte basieren auf der Gebäudetypologie des Impulsprogramms Hessen (IWU, 2003) und berücksichtigen auch typische Sanierungszyklen.

Die beheizte Fläche multipliziert mit dem Wärmekennwert ergibt den rechnerischen Wärmebedarf für jedes einzelne Gebäude. Diese Werte sind Schätzungen. Ungenauigkeiten ergeben sich u. a. durch die Schätzung des Baualters und durch die Berechnung der Nutzfläche. Um die Genauigkeit der errechneten Wärmebedarfswerte zu prüfen, werden ihnen die Ergebnisse der Befragung und der Energiebilanz gegenübergestellt.



4. Darstellung der Wärmedichte im Quartier

Die Wärmewerte der Einzelgebäude werden auf ein Raster übertragen, um die Ergebnisse zusammenzufassen. Mithilfe dieser Karte, die die Wärmedichte im Quartier abbildet, kann bereits eine Vorauswahl für Gebiete erfolgen, die sich für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung eignen.

5. Darstellung des Wärmeabsatzes im Quartier

Im letzten Schritt wird für das gesamte Quartier ein virtuelles Nahwärmenetz erzeugt. Hierfür werden die Linien der Straßen aus OpenStreetMap genutzt. Diese werden auf das Quartier zugeschnitten und zu einem sinnvollen Netz ausgedünnt (keine Doppelschließung von Gebäuden, keine Straßen ohne angrenzende Bebauung). Die Straßenlinien stellen das Nahwärmenetz dar, das im öffentlichen Straßenraum verlegt ist. Sie werden an die Gebäude geknüpft, sodass auch die Hausanschlüsse abgebildet werden. Der Quotient aus Wärmebedarf und Anschlusslänge ergibt den Wärmeabsatz. Somit kann für jeden beliebigen Bereich im Quartier gezeigt werden, ob dort rein rechnerisch ein Nahwärmenetz wirtschaftlich betrieben werden könnte.

5.4 Analyse des Wärmeatlas

Um ein Nahwärmenetz zu konzipieren und die Wirtschaftlichkeit beurteilen zu können, muss bekannt sein, wann und wo welche Wärmemenge benötigt wird. Kartografischen Darstellungen im Wärmeatlas dienen als wesentliches Werkzeug, um die Ausdehnung des zu untersuchenden Wärmeverbunds festzulegen. Für die Eignungseinschätzung in Bezug auf Nahwärme wurde über das Quartier ein Raster mit der jeweiligen Wärmedichte gelegt. Dazu ist zu jedem kommunalen Gebäude und jedem Wohngebäude sowie Nichtwohngebäude im Wärmeatlas ein Energieverbrauchswert (Ergebnis aus Fragebogen oder bei Nichtvorhandensein Nutzung empirischer Daten aus weiteren Quellen) zugeordnet. Zusätzlich wurden beheizte Nebengebäude, wie etwa Garagen oder Werkstätten, mit einem Faktor von $20 \text{ kWh}_{\text{th}}/\text{m}^2$ ab einer Mindestgrundfläche von 30 m^2 versehen. Zusammen mit der Länge der Rohrleitungsstrasse (Verlegung in der Regel entlang der Straße) lässt sich daraus für jedes Raster eine Kennzahl „Wärmeabsatz“ in der Einheit $\text{kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Netz}}\text{a})$ ableiten. Da diese Kennzahl sowohl den Wärmeverbrauch (Maß für die Einnahmen des Betreibers) als auch die Länge des Wärmenetzes (als Maß für die Investition des Betreibers) beinhaltet, kann so zum einen Schritt für Schritt die Wirtschaftlichkeit für verschiedenen Ausdehnungen eines Nahwärmenetzes abgeschätzt werden. Abbildung 5-1 zeigt den spezifischen Wärmeabsatz im Quartier. Die KfW-Bank fördert Wärmenetze, die einem Wärmeabsatz von mindestens $500 \text{ kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Netz}}\text{a})$ aufweisen. Erfahrungsgemäß sollte ein darüber liegender Wärmeabsatz für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes erreicht werden.

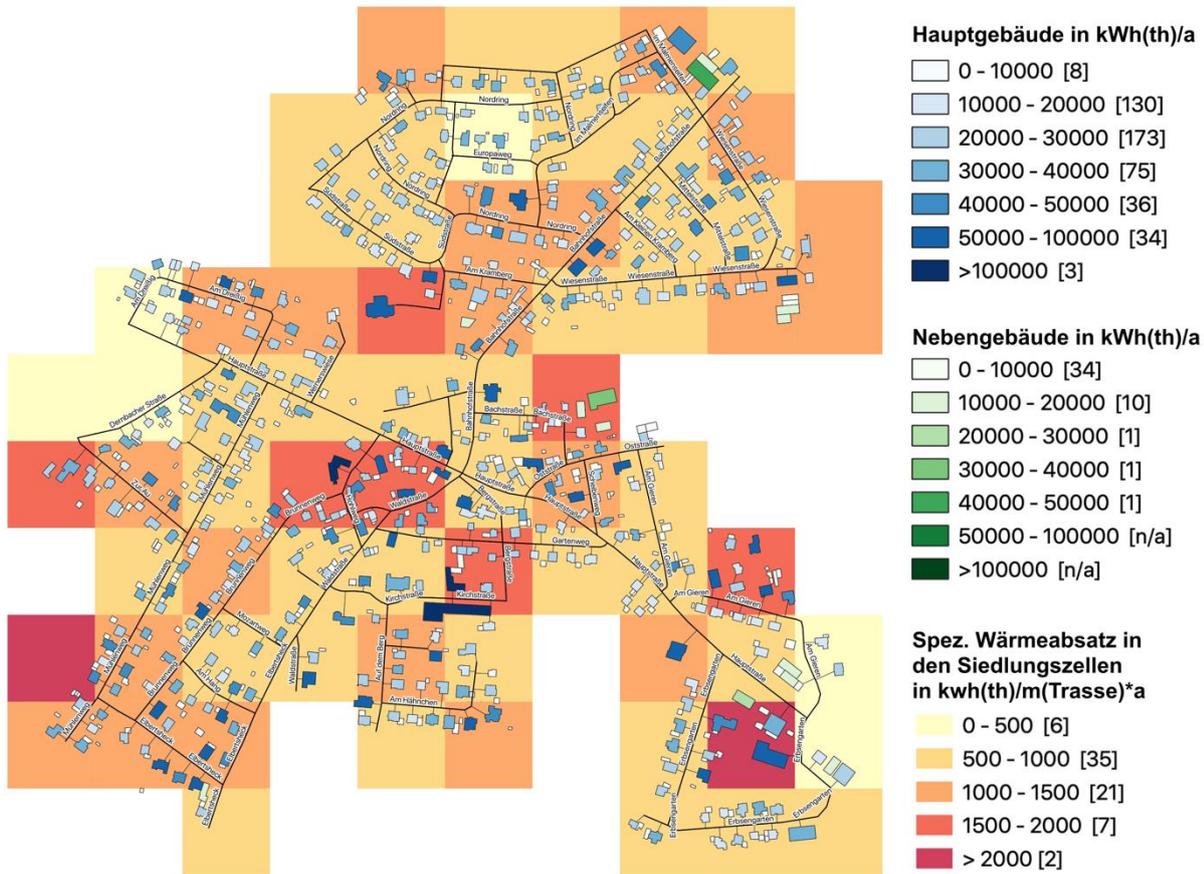


Abbildung 5-1: Wärmekataster des Quartiers Staudt (Eigene Darstellung)

5.5 Definition verschiedener Varianten und technischer Konzepte

Für die Auswahl eines konkreten potentiellen Netzgebietes wurde zunächst unter Variante 1 der Wärmeabsatz des gesamten Quartiers berechnet. Hierzu wurden Daten des Wärmeatlas über ein geographisches Informationssystem abgerufen und ausgewertet. Der Wärmeabsatz beläuft sich im verlustfreien Zustand für eine Vollversorgung auf ca. 914 kWh_{th}/(m_{Netz}a), sodass Fördermittel der KfW und des ZEIS-Programms einkalkuliert werden können und ein wirtschaftlicher Betrieb des Nahwärmenetzes zu erwarten ist. Dieses potenzielle Netz von Variante 1 weist insgesamt ca. 14.348 m Trasse (ca. 9.757 m Hauptleitungen und ca. 4.591 m Anschlussleitungen) auf und deckt einen Wärmebedarf von ca. 13.113.000 kWh_{th}/a. Die Variante wird nachfolgend im Detail beschrieben und kartografisch dargestellt. In dieser betrachteten Variante liegt der Wärmeabsatz nennenswert über der Mindestanforderung seitens der KfW-Förderung und somit könnte das potentielle Netzgebiet für eine Nahwärmeversorgung geeignet sein. Das Vorgehen der Variantenauslegung wurde mit der Projektgruppe abgesprochen. Die tatsächliche Anschlussquote der privaten Gebäude ist abhängig von dem Interesse der Bürger sowie dem jeweiligen Sanierungsstand der Gebäude. Durch den Rücklauf der zuvor verteilten Fragebögen ist beides jedoch nicht zureichend bekannt. In Verbindung mit der Auftaktveranstaltung



und des abgeschlossenen Workshops in Staudt ergab sich ein insgesamt eher positives und interessiertes Stimmungsbild. Jedoch spiegelt dies nur einen Teil der Bewohner wieder und die Aussagen können nicht pauschalisiert werden. Um diesen Faktor weiter zu erhöhen, muss vor allen Dingen Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden, um die Bürger zu den Themen Nahwärme und Klimaschutz zu sensibilisieren.

Für die Auswahl der konkreten technischen Komponenten sollte in erster Linie auf erneuerbare Energieträger zurückgegriffen werden, um das Nahwärmenetz möglichst klimafreundlich zu gestalten. In Staudt sollte hauptsächlich die nachwachsende Ressource Holz genutzt werden, da der Westerwald hierbei über große regionale Potentiale verfügt. Um mit dieser wertvollen Ressource dennoch rationell und sparsam umzugehen bietet sich die Integration einer Solarthermieanlage an. Diese weist aufgrund der Wärmeerzeugung ohne Brennstoff einen kleineren ökologischen Fußabdruck auf. Da ein Nahwärmenetz zudem über nennenswerte Wärmeverluste an den Trassenleitungen verfügt (im Falle Staudts etwa 17 %), wird insbesondere für die Deckung dieser „Grundlast“ die energieeffiziente und ressourcenarme Wärmeversorgung in Form ebendieser Solarthermieanlage angestrebt. Bei der Standortfindung der Heizzentrale sollte daher unbedingt der notwendige Platz für diese Anlage einkalkuliert werden. Stehen ausreichende Freiflächen zur Verfügung, kann eine Einbindung von Solarthermie in die Wärmeerzeugung eines Nahwärmenetzes vorgenommen werden. Vor allem in den Sommermonaten kann dadurch zusätzlich ein großer Teil des Wärmebedarfs zur Trinkwassererwärmung abgedeckt werden. Im Untersuchungsgebiet ist eine Errichtung einer solarthermischen Anlage zur Unterstützung der Wärmeversorgung eines Nahwärmenetzes sinnvoll.

Um die Versorgungssicherheit jederzeit zu gewährleisten, sollte zudem ein Spitzenlastkessel eingeplant werden. Grundsätzlich empfiehlt sich Heizöl, das keine Grund- und Leistungskosten wie Erdgas für die Vorhaltung der Brennstoffleistung in der Abrechnung enthält. Dieser deckt etwa 5-6 % des gesamten jährlichen Wärmebedarfs und wird somit nur wenige Tage im Jahr benötigt. Für die Realisierung eines Wärmenetzes in Staudt bietet sich daher insbesondere eine Wärmeerzeugung mit Solarthermieanlage, Holzhackschnitzelkessel und Heizölkessel an. Um die Versorgungssicherheit weiterhin zu garantieren, empfiehlt es sich, zwei Holzhackschnitzelkessel unterschiedlicher Leistungsgröße zu installieren, und so auch übermäßigen Teillastbetrieb zu vermeiden.

Um eine besonders effiziente Nutzung dieser Technologien zu gewährleisten sollte zudem ein Pufferspeicher integriert werden. Dieser speichert einen Teil der erzeugten Wärme in einem Wassertank und gibt diesen bei Bedarf wieder ab. Insbesondere die Solarthermieanlage profitiert von einem solchen Speicher, da die Zeiten der Erzeugung (maximal tagsüber und im Sommer) sich nicht immer mit den Zeiten hoher Nachfrage (maximal im Winter) decken. Dadurch können Differenzen zwischen erzeugter und verbrauchter Wärmeleistung ausgeglichen werden.



Die planerische Auswertung des Quartiersgebiets hat gezeigt, dass innerhalb der Quartiersgrenzen keine ausreichend große Fläche für die Errichtung einer Heizzentrale inklusive Solarthermieanlage vorhanden ist. Zudem ist in der Nähe von Wohnbebauung mit Bedenken der Anwohnerschaft zu rechnen. Bei zukünftiger Detailplanung sollte daher ein Fokus auf Freiflächen in peripherer Lage der Siedlungsbereiche gelegt werden.

In diesem Kontext ist auf den Bereich in östlicher Lage des Betrachtungsgebiets zu verweisen. Dort befindet sich ein ca. 10.000 m² großes Grundstück in Gemeindebesitz, welches im Flächennutzungsplan als „Fläche für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen“ deklariert ist. Hier müsste aus planerischer wie aus formeller Sicht geprüft werden, ob eine Umnutzung möglich ist (vgl. nachfolgende Abbildung). Momentan ist die Fläche bewaldet, daher müssten im Sinne des Umweltschutzes, entsprechende Ausgleichsflächen geschaffen werden. Aufgrund der Größe, ist eine Teilnutzung möglich. Dies hätte zum Vorteil, einen entsprechenden grünen „Puffer“ zur Wohnbebauung zu gewährleisten.

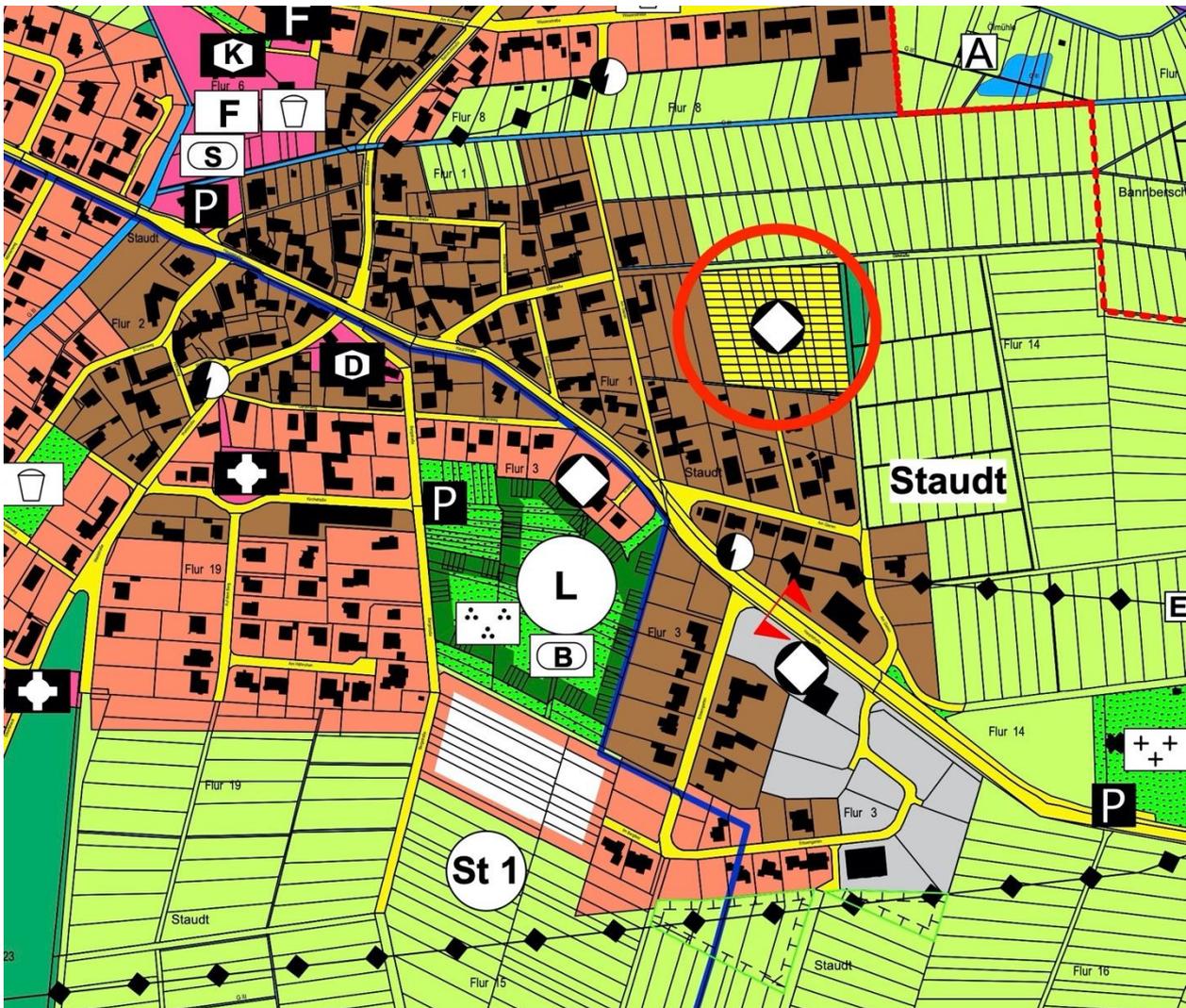


Abbildung 5-2: Auszug aus dem FNP der VG Wirges

Im Zuge des angedachten Sanierungsmanagements, kann diese Variante wie auch weitere Flächen im Rahmen einer weiterführenden Akteurs- und Bürgerbeteiligung evaluiert werden. Dazu sollten folgende Aspekte für die Standortbewertung aus planerischer Sicht betrachtet werden:

- Inszenierung und Vermarktung
- Erweiterungspotential
- Städtebauliche Einbindung
- Beeinträchtigung Naturraum
- Beeinträchtigung Ortsstruktur/ Nachbarn
- Verkehrsanbindung
- Lage im Verteilnetz



- Topografie (Befüllung)
- Flächenangebot

Zusätzlich wurde jeder Variante eine Basisvariante gegenübergestellt, welche eine Erneuerung sämtlicher Erdgaskessel im Gebäudebestand anstrebt. Hierbei wurden der Einbau von effizienten Brennwertkesseln sowie die üblicherweise notwendigen Schornsteinerüchtigungen kalkuliert. Die Fragebögen der Bewohner ergaben zudem, dass etwas die Hälfte aller Heizungsanlagen im Gebäudebestand über 20 Jahre alt und somit ohnehin sanierungsbedürftig ist. Im Zuge von Sanierungen ist auch der Anschluss an ein Nahwärmenetz besonders sinnvoll.

Anhand des Schemas unter Tabelle 5-1 wurde für Staudt eine Hauptvariante und somit vier Untervarianten erstellt. Abschließend sollen die wichtigsten Ergebnisse der Variante aufgezeigt werden.

Tabelle 5-1: Übersicht der Variantenauslegung

Ebene 1: Netzgebiet	1 Anzahl Gebäude im Gebiet			
Ebene 2: Anschlussquote	1.1 60 %		1.2 100 %	
Ebene 3: Technologien	1.1.1 Basis- variante	1.1.2 Nahwärme	1.2.1 Basis- variante	1.2.2 Nahwärme

5.5.1 Darstellung der Wärmenetzvariante

Nachfolgend wird eine Übersicht über die erstellte Nahwärmevariante gegeben. Es werden die Ergebnisse des technischen Konzepts, der Wirtschaftlichkeit sowie der ökologischen Bewertung für eine ideale Beteiligung der Wohngebäude mit entsprechender Basisvariante dargestellt. Die Basisvariante wurde nach dem zuvor beschriebenen Vorgehen unter der Erneuerung sämtlicher Erdgaskessel im Gebäudebestand ausgelegt. Für die Nahwärmevariante wurde eine Photovoltaikanlage mit 9,9 kW_p einkalkuliert (99 m²), welche 100 % des erzeugten Stroms (9.000 kWh_{el}/a) für die Eigennutzung durch die Heizzentrale zur Verfügung stellt. Um diese Strommenge verringert sich der Netzstrombezug (Kraftwerksmix), was sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit sowie die ökologische Bilanz auswirkt.

Variante 1: Gesamtes Quartier



Für das potentielle Wärmenetz des gesamten Quartiers unter Variante 1 (vgl. Abbildung 5-3) beläuft sich der verlustfreie Wärmeabsatz auf etwa $914 \text{ kWh}_{\text{th}}/(\text{m}_{\text{Trassea}})$, wenn alle Gebäude angeschlossen werden (Variante 1.2.2).



Abbildung 5-3: Schematische Darstellung zur Lage des ausgewählten Netzgebietes unter Variante 1 (ganzer Ort), Kartengrundlage: LANIS

Energiebilanz

Eckdaten zu Variante 1 (Wärmenetzvariante):

Grundlast: Solarthermieanlage (ca. $1.200 \text{ kW}_{\text{th}}$ (temperaturabhängig) / 3.500 m^2)

Mittellast: Holzhackschnitzelkessel (HHS-Kessel) (ca. $2.000 \text{ kW}_{\text{th}}$ und $1.200 \text{ kW}_{\text{th}}$, gesamt ca. $3.200 \text{ kW}_{\text{th}}$)

Spitzenlast: Heizölbrennwertkessel (ca. $6.000 \text{ kW}_{\text{th}}$)

Pufferspeichervolumen gesamt: ca. 300 m^3

Die gesamte Energiebilanz ist inklusive der entsprechenden Basisvariante in Tabelle 5-2 dargestellt.



Tabelle 5-2: Energiebilanz des Nahwärmenetzes unter Variante 1

Energiebilanz des Nahwärmenetzes unter Variante 1 und einer Anschlussquote von 100 %			
		Variante 1.2.1 Basisvariante Erneuerung Heizölkessel	Variante 1.2.2 Solarthermieranlage + Biomassekessel + Heizölkessel
Anzahl Gebäude	Stück	459	459
Jahreswärmeverbrauch	kWh _{th} /a	13.113.000	13.113.000
Jahreswärmeverbrauch inkl. Netzverluste	kWh _{th} /a	-	15.407.000
Wärmeerzeugung Solarther- mieranlage	kWh _{th} /a	-	2.773.000
Wärmeerzeugung HHS-Kes- sel	kWh _{th} /a	-	11.709.000
Wärmeerzeugung Heizölkes- sel	kWh _{th} /a	-	909.000
Wärmeerzeugung Erdgas- kessel	kWh _{th} /a	13.113.000	-
Holzackschnitzelbedarf	Sm ³ /a	-	15.100
Heizölbedarf	l/a	-	101.000
Erdgasbedarf	m ³ /a	1.457.000	-
Strombedarf Hilfsenergie (Netzstrombezug)	kWh _{el} /a	131.100	187.400

Für mehrere Volllasttage beläuft sich das Lagervolumen der Holzpellets auf ca. 496 m³. Daraus resultieren etwa 433 Brennstoffanlieferungen zur Heizzentrale pro Jahr.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Investitionskosten der einzelnen Komponenten sind unter Tabelle 5-3 einzusehen.



Tabelle 5-3: Abschätzung der Investitionskosten für das Nahwärmenetz und Variante 1

Investitionskosten für das Nahwärmenetz unter Variante 1 und einer Anschlussquote von 100 %			
Alle Kosten sind inkl. der gesetzlichen MwSt. und „Planung, Unvorhergesehenes“ angegeben.		Variante 1.2.1 Basisvariante Erneuerung Heizöl- kessel	Variante 1.2.2 Solarthermiean- lage + Biomasse- kessel + Heizölkessel
Solarthermieanlage	€	-	1.933.100
Holzackschnitzelkessel	€	-	1.499.400
Brennstofflager Holzackschnitzel	€	-	142.800
Heizölkessel inkl. Heizöltank	€	-	143.500
Erdgaskessel	€	3.905.400	-
Pufferspeicher	€	-	535.800
Heizzentrale	€	-	1.354.500
Neue Nahwärmetrasse inkl. Hausanschlussleitungen (90 % Verlegung in befestigtem Gelände)	€	-	14.569.500
Übergabestationen Nahwärme	€	-	1.966.400
Summe	€	3.905.400	22.166.000
Summe inkl. Förderung	€	3.905.400	15.002.000

Die Wärmegestehungskosten werden anschließend aus den Jahresvollkosten unter Berücksichtigung oben genannter Fördermittel bezogen auf die verbrauchte Jahreswärmemenge berechnet (vgl. Tabelle 5-4) Weiterhin wurde eine pauschale Bepreisung von 50 €/t emittiertem CO₂e veranschlagt, welche auf fossile Energieträger erhoben wird.



Tabelle 5-4: Wärmegestehungskosten im Nahwärmenetz unter Variante 1

Wärmegestehungskosten im Nahwärmenetz unter Variante 1 und einer Anschlussquote von 100 %		
	Variante 1.2.1 Basisvariante Erneuerung Heizölkessel	Variante 1.2.2 Solarthermieanlage + Biomassekessel + Heizölkessel
Kapitalkosten inkl. Fördermittel berücksichtigt	239.000 €/a	643.000 €/a
Verbrauchskosten inkl. MwSt.	977.000 €/a	524.000 €/a
Betriebskosten inkl. MwSt.	131.000 €/a	169.000 €/a
Jahresvollkosten inkl. Fördermittel berücksichtigt	1.347.000 €/a	1.336.000 €/a
Spez. Wärmegestehungskosten inkl. Fördermittel berücksichtigt	10,3 ct/kWh _{th}	10,2 ct/kWh _{th}
Spez. Wärmegestehungskosten inkl. CO ₂ e-Kosten, Fördermittel berücksichtigt	12,8 ct/kWh _{th}	10,3 ct/kWh _{th}

Für die Nahwärmevariante ergeben sich Wärmegestehungskosten von 10,3 ct/kWh_{th}. Eine Gegenüberstellung der Jahresgesamtkosten der zwei Untervarianten von Variante 1 ist graphisch unter Abbildung 5-4 dargestellt.

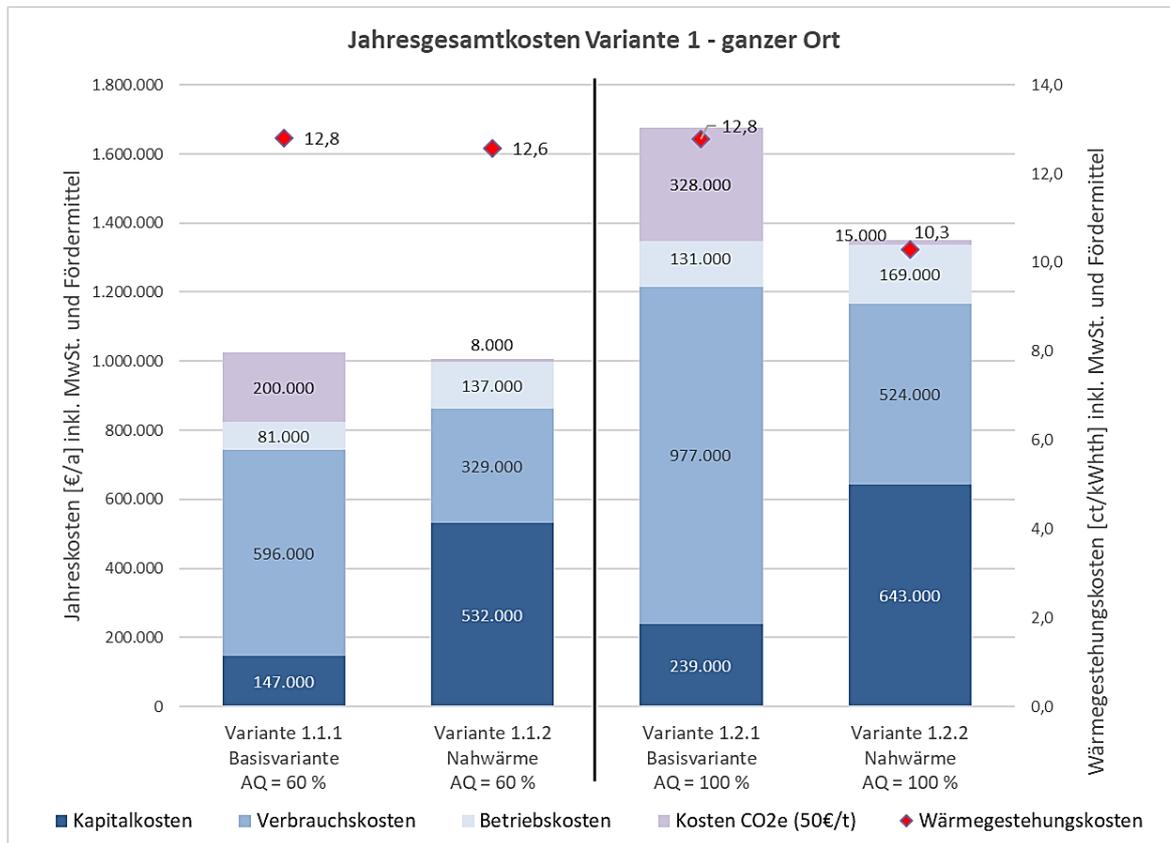


Abbildung 5-4: Jahresgesamtkosten für Variante 1 (ganzer Ort)

Die Preisfindung für den Endkunden ist nicht Gegenstand dieses Arbeitskataloges, da hierzu weitere Voraussetzungen wie die Gestaltung der Liefer-, Eigentums- und Verantwortungsgrenzen, der Lieferantenverträge sowie unternehmensspezifische Parameter wie Wagnis und Gewinn sowie steuerliche Aspekte u. ä. bekannt sein müssen.

Unter einer Anschlussquote von 100 % befinden sich die jeweiligen Wärmegestehungskosten beider Varianten auf einer Ebene und sind nahezu identisch. Demnach kann eine Nahwärmeversorgung der fossil betriebenen Basisvariante wirtschaftlich Konkurrenz machen. Unter Berücksichtigung der CO₂e-Preise gestaltet sich die Nahwärmevariante jedoch deutlich wirtschaftlicher. Dieser Effekt wird abgeschwächt, sobald die Anschlussquote von der idealen Beteiligung stärker abweicht. Dennoch sind die Wärmegestehungskosten unter der 60 %-Variante für die Nahwärmeversorgung leicht günstiger. Die höheren Kosten sind durch die verhältnismäßig hohen Investitions- und Kapitalkosten begründet, welche sich auf eine geringere Wärmemenge verteilen. Diese Erkenntnis verdeutlicht erneut die Relevanz der Öffentlichkeitsarbeit, um möglichst viele Teilnehmer für ein solches Netz zu gewinnen. Je höher die Teilnehmerquote ausfallen wird, desto günstiger wird die Wärmeabnahme für jeden Einzelnen.

Zusätzlich ist es sinnvoll, Sensitivitätsanalysen bezüglich möglicher Preisentwicklungen durchzuführen. So ist es beispielsweise zukünftig zu erwarten, dass höhere Preise für die Emission von Treibhausgasäquivalenten erhoben werden. Der Einfluss dieser Preise pro



Tonne emittiertem CO_{2e} ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Es zeigt sich, dass sich unter steigender Bepreisung von CO_{2e} die Nahwärmevariante verglichen mit der Basisvariante deutlich wirtschaftlicher entwickeln wird. Unter Variante 1 fallen die Wärmegestehungskosten der Nahwärmevariante bereits ohne diese Bepreisung niedriger aus als die der Basisvariante.

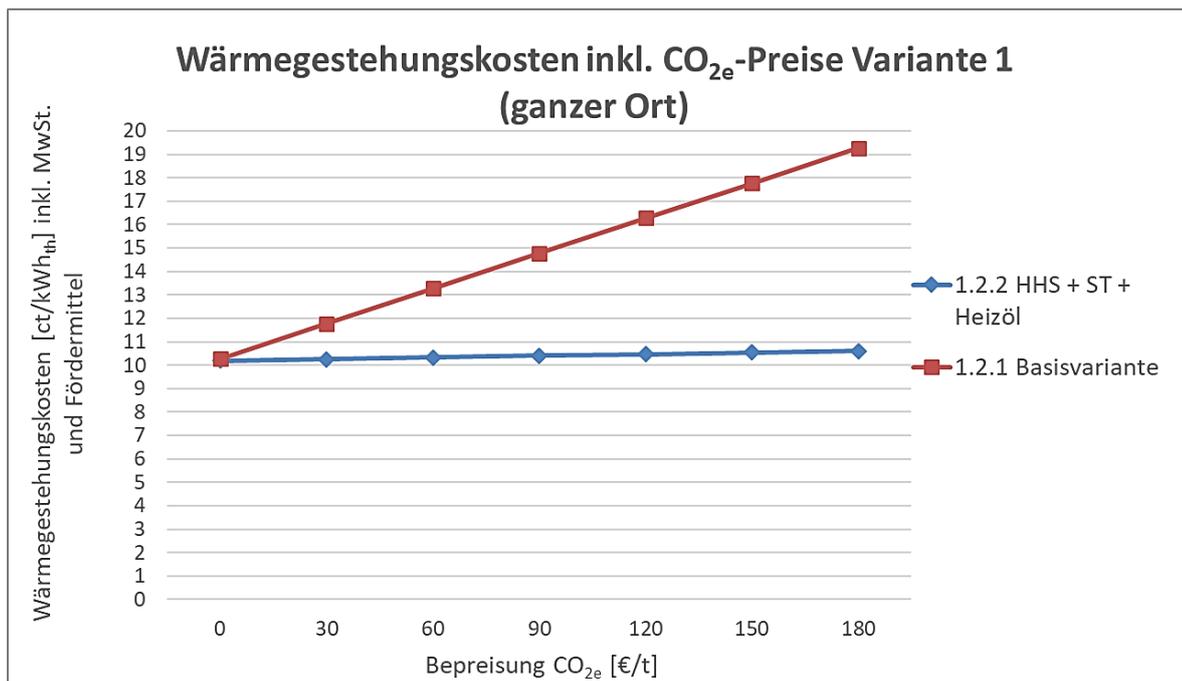


Abbildung 5-5: Einfluss der Bepreisung von CO_{2e} auf die Wärmegestehungskosten von Variante 1 (ganzer Ort)

Ökologische Bewertung

Für die beiden Varianten zur Wärmeerzeugung werden die CO_{2e}-Emissionen einschließlich der Emissionen der Vorketten (Verfahren nach GEMIS-Gesamtemissionsmodell für integrierte Systeme) (GEMIS, 2017) ermittelt und vergleichend dargestellt. Abbildung 5-6 zeigt die CO_{2e}-Emissionen der Nahwärmeversorgungsvariante gegenüber einer reinen Beheizung der Gebäude mit Erdgas. Verglichen mit dieser Basisvariante ist mit einer Nahwärmeversorgung eine Reduktion von etwa 88 % der klimaschädlichen Treibhausgasemissionen (CO_{2e}) möglich, welche sich mit dem Nahwärmenetz vergleichsweise schnell erreichen lassen.

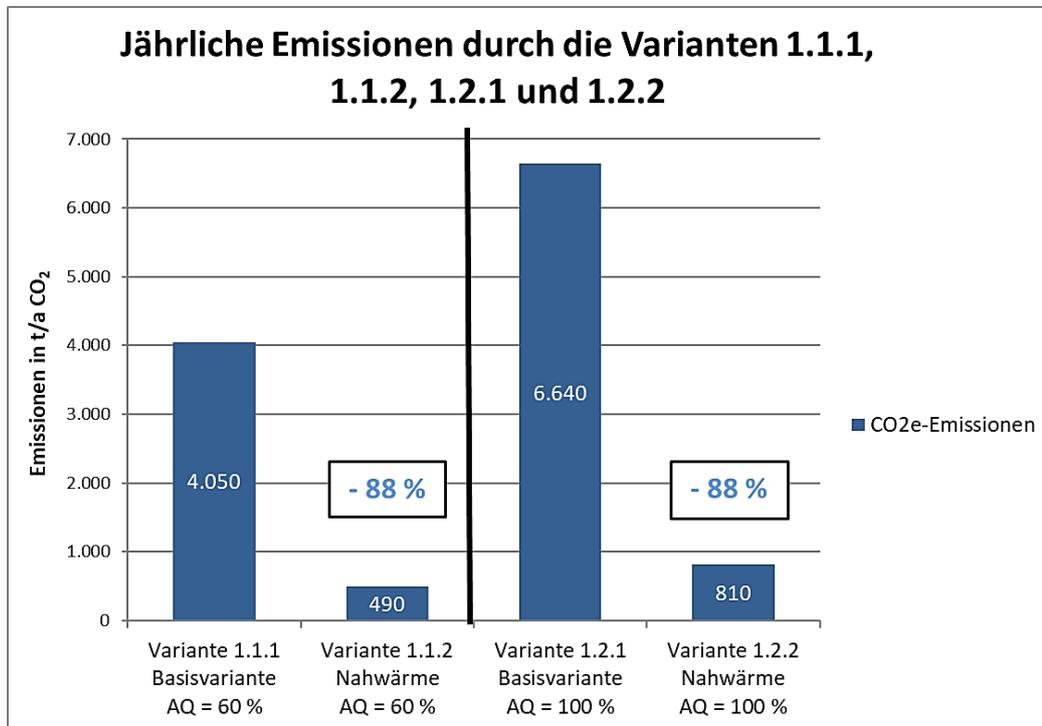


Abbildung 5-6: Vergleich der CO₂e-Emissionen der Nahwärmevariante 1 mit der Basisvariante

5.6 Ausblick

Die Ergebnisse der Berechnungen zur Nahwärmeversorgung in Staudt zeigen, dass eine wirtschaftliche Integration erneuerbarer Energien möglich und sinnvoll ist. Je größer das Netzgebiet dabei ausfällt, desto größer wird auch der Beitrag zum Klimaschutz. Die Einsparung von Treibhausgasemissionen ist ein wichtiges Ziel in Staudt. Von entscheidender Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung eines solchen Gemeinschaftsprojektes ist die Anschlussquote der Privatgebäude. Bei einer hohen Beteiligungsrate sehen die Chancen für die Realisierung eines Nahwärmenetzes positiv aus.

In Staudt wird zudem aktuell die Schaffung eines Sanierungsmanagements geplant. In diesem Zuge kann die Betrachtung der Nahwärme vertieft werden. Auch können weitere Netzgebiete, welche anstelle des ganzen Ortes kleinere Gebiete versorgen, untersucht werden. Hierfür ist im Vorfeld ein genaueres Meinungsbild über entsprechende Maßnahmen notwendig. Da die TSB für die Auslegung von Nahwärme über automatisierte Prozesse verfügt, bietet sie sich für eine weitere Zusammenarbeit für die konkrete Analyse weiterer Netzgebiete und technischer Varianten an.

Im Anschluss an das abgeschlossene Quartierskonzept besteht weiterhin die Möglichkeit die bereits beschriebene Nahwärmevariante zu optimieren. Sofern mehr reale Werte wie Verbrauchsdaten zur Verfügung stehen, welche die empirischen Daten im Wärmeetlas ersetzen können, wird auch ein realistischeres Bild des Quartiers abbildbar sein. Die Daten



des somit neu erstellten Wärmeatlas können relativ einfach umgerechnet und ausgewertet werden.

Zusätzlich ist es lohnenswert, Sensitivitäten bezüglich der Energiekosten zu betrachten. Seitens der jährlichen Verbrauchskosten können durch die Nutzung erneuerbarer Energien nennenswert Kosten eingespart werden. Zum einen benötigt die Nutzung von Erdgaskesseln in der Basisvariante (sowie im IST-Zustand) große Mengen des fossilen und kostenintensiven Brennstoffes. Zusätzlich können Holzhackschnitzel regional erzeugt und verbraucht werden, was einen entscheidenden preislichen Vorteil involvieren kann. Dieser Einfluss der geringeren Verbrauchskosten ist ausschlaggebend für die Jahresgesamtkosten, insbesondere wenn zukünftige Preisänderungen einkalkuliert werden. Hierbei hätte eine Preissteigerung der fossilen Brennstoffe aufgrund des intensiven Verbrauchs deutlich größere Auswirkungen auf die jährlichen Kosten verglichen mit Preissteigerungen von Holzhackschnitzeln. Hierunter fällt auch der Einfluss zukünftiger CO₂e-Preise, welche voraussichtlich auf fossile Brennstoffe erhoben werden. Diese Kosten pro Tonne emittiertem Treibhausgasäquivalent wirken sich deutlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit zumeist aus regenerativen Quellen gespeisten Nahwärmevarianten aus. Je höher diese Kosten in Zukunft angesetzt werden, desto größer wird dieser Einfluss ausfallen. In Staudt zeigt sich bereits ohne diese Bepreisung, dass sich die Nahwärmevariante wirtschaftlicher erweist als die Basisvariante.

Im Anschluss sollte sich der Gemeinderat qualifizieren und positionieren, um die Bürger hinreichend zu informieren und das Interesse einschätzen zu können. Darauf aufbauend kann die Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, welche durch das ZEIS-Programm mit 60 % der Kosten gefördert wird, sofern eine hohe Anzahl an Bürgern an einer Umsetzung interessiert ist. Nachfolgend wird ein Betreiber gefunden und Vorverträge können aufgesetzt werden. Abschließend kann mit der konkreten Planung und Umsetzung begonnen werden.

Zur Umsetzung kommen verschiedene Betriebsmodelle in Frage. Welches Betriebsmodell sich für eine Nahwärmeversorgung in Staudt anbietet, hängt von verschiedenen Faktoren ab und muss in einem politischen Entscheidungsprozess abgewogen werden.

Voraussetzung ist die Bereitschaft, entsprechende Investitionskosten für eine Nahwärmeversorgung zu tätigen, die Wärmeerzeugung zu betreiben und die Wärmelieferung an den jeweils anderen kommunalen Abnehmer bzw. an private Abnehmer abzurechnen. Voraussetzung ist, dass die Verwaltung der Orts- bzw. der Verbandsgemeinde Personal hat, um die Nahwärme selbst betreiben zu können, und über ein Abrechnungswesen verfügt, um die Wärmelieferung abrechnen zu können. Es existieren viele Beispiele zu realisierten Nahwärmeprojekten, die zu 100 % kommunale Unternehmen wie z.B. Verbandsgemeindewerke betreiben und Wärme auch an private Abnehmer liefern.

Sollte sich die Orts- bzw. die Verbandsgemeinde gegen eine eigene Umsetzung entscheiden, kann die Nahwärmeversorgung als Contracting ausgeschrieben werden. Im Rahmen



der Ausschreibung ist die Möglichkeit gegeben, dass ein kommunales Unternehmen der Contractor wird. Regional und überregional sind Unternehmen ansässig, die ein solches Wärmeliefercontracting anbieten. Darunter befinden sich auch Energieversorgungsunternehmen.



6 Schwerpunktuntersuchung „Nachhaltige Mobilität“

Eine nachhaltige Mobilität folgt einem einfachen Grundsatz: Fahrten mit dem Pkw, welche auf fossile Brennstoffe zurückgreifen, sollten möglichst vermieden und im Idealfall durch Fuß- oder Fahrradverkehr substituiert werden. Dies gilt insbesondere für den Nahverkehr. Für weitere Strecken sollte auf den klassischen ÖPNV, sprich Bus und Bahn, zurückgegriffen werden. Im ländlichen Raum sind eine attraktive Anbindung und Taktung allzu oft nicht gegeben, was in vielen Fällen die Nutzung und die somit verbundene Anschaffung eines Pkw, alternativlos erscheinen lässt. Kommunen haben i.d.R. eine bedingte Einflussnahme auf die Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots in der Region. Ein Änderungsprozess ist in der Regel langwierig und wird durch unterschiedliche Interessenslagen (insbesondere der Wirtschaftlichkeit) der verantwortlichen Akteure erschwert.

Kommunen sollten daher auf Maßnahmen setzen, welche in ihrem direkten oder unmittelbaren Wirkungsbereich liegen. Dies kann u.a. durch die Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen für den Fuß- und Fahrradverkehr bewerkstelligt werden oder durch das Angebot alternativer Mobilitätslösungen (Carsharing, Bürgerbus, Dorfauto, etc.) unter Berücksichtigung klimaschonender Antriebstechnologien (i.d.R. Elektroantriebe) und dazugehöriger Ladeinfrastruktur. Damit diese Maßnahmen Zustimmung finden und auch genutzt werden, bedarf es eines Umdenkens im Mobilitätsverständnis der Bürgerschaft. Daher sollte die Kommune auf eine umfangreiche Mobilitätsbildung setzen und im Sinne ihrer Vorbildfunktion mit gutem Beispiel vorangehen.

Durch die Schaffung passender Rahmenbedingungen und die eigene Nutzung klimafreundlicher Mobilitätsangebote hat die Ortsgemeinde die Möglichkeit, sich nachhaltig zu positionieren. Zudem kann somit direkter Einfluss auf die infrastrukturelle Entwicklung sowie indirekt auf das Mobilitätsverhalten der Bürgerschaft genommen werden.

6.1 Bestandsanalyse

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, ist die Ortsgemeinde Staudt verkehrsgünstig gelegen. In knapp zwei Kilometer Entfernung befindet sich die Autobahnauffahrt auf die A 3 sowie der ICE Bahnhof mit Schnellverbindungen in Richtung Köln und Frankfurt Hbf, welche in weniger als einer Stunde Fahrzeit erreichbar sind. Koblenz als nächstgelegenes Oberzentrum ist in knapp einer halben Stunde Fahrzeit über die A 3/A 48 oder über die B 255 mit dem Auto zu erreichen. Die beiden Mittelzentren Wirges, als Sitz der Verbandsgemeinde, und die Stadt Montabaur als Kreisstadt des Westerwaldkreises, befinden sich in nord-westlicher bzw. südwestlicher Richtung, in ca. 2 bis 3 Kilometer Entfernung (vgl. Abbildung 6-1). Dort finden sich alle notwendigen Sozial-, Gesundheits- und Bildungseinrichtungen sowie ein umfassendes Nahversorgungsangebot.

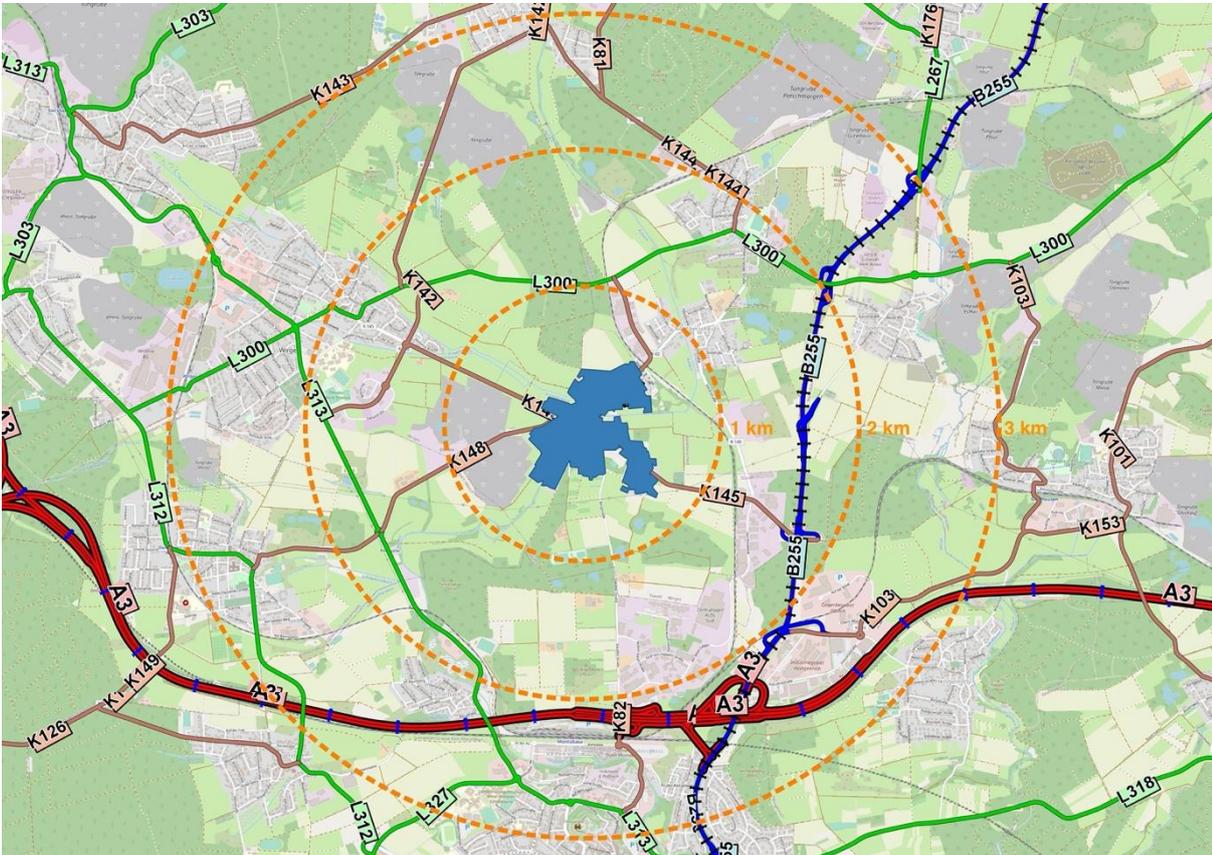


Abbildung 6-1: Verkehrliche Anbindung der Ortsgemeinde

Es bestehen Busverbindungen nach Wirges, Montabaur und Koblenz. Diese werden allerdings nur Werktags zwischen ca. 06.00 und 17:00 Uhr bedient. Die Anwohnerbefragung hat gezeigt, dass der ÖPNV, unabhängig vom Wegzweck, nur eine sehr untergeordnete Rolle im Mobilitätsverhalten der BürgerInnen spielt (vgl. Kapitel 2.5). Dies ist insbesondere durch eine mangelnde Anbindung und Taktung begründet (vgl. nachfolgende Darstellung).



Abbildung 6-2: Verbesserungsvorschläge ÖPNV (Eigene Darstellung basierend auf Datenauswertung der Anwohnerbefragung)

Die geringe Entfernung von 2-3 km nach Wirges oder dem ICE Bahnhof in Montabaur bieten ideale Rahmenbedingungen für den Radverkehr (vgl. Abbildung 6-1). Dennoch ist dieser gleichermaßen unterrepräsentiert. Für eine verstärkte Nutzung wird seitens der Anwohner hauptsächlich der Ausbau von Fahrradwegen angeführt (vgl. nachfolgende Abbildung).





Abbildung 6-3: Verbesserungsvorschläge Radverkehr (Eigene Darstellung basierend auf Datenauswertung der Anwohnerbefragung)

Derzeit verlaufen durch Staudt zwei ausgewiesene Radwege: der Westerwald Radweg entlang der Hauptstraße und die Aubach-Tour entlang der Bahnhof- bzw. Waldstraße. Momentan endet der Westerwald Radweg an den beiden Ortseingängen. Im Zuge der Sanierung der Hauptstraße (K 145) fanden bereits im Sommer 2018 Gespräche mit Vertretern der Ortsgemeinde Staudt, der Verbandsgemeinde Wirges, dem LBM Rheinland-Pfalz/Diez sowie der Kreisverwaltung des Westerwaldkreises statt. Hier wurde bereits vorgeschlagen die Radwege durch geeignete Ausleitungen auf die Fahrbahn zu führen (mittels eines Radfahrsteifens bergauf und eines Schutzsteifens bergab). Dies entspricht den Vorgaben der „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (ERA 2010), welche 2011 in Rheinland-Pfalz eingeführt und seither zu beachten sind. Dies hätte auch den Vorteil, einer dadurch bedingten Verkehrsberuhigung. Wodurch nicht nur der Radverkehr, sondern auch der Fußverkehr gestärkt werden würde.

Hierzu wurden seitens der Kreisverwaltung und der Verbandsgemeinde Bedenken hinsichtlich der Fahrbahnbreite und der Verkehrsstärke geäußert. Aus diesem Grund wurde entschieden, den vom östlichen Ortseingang kommenden Radverkehr parallel zur Hauptverkehrsstraße durch die Anwohnerstraßen zu leiten. Dadurch verlängert sich die Strecke für Radfahrer. Zudem ist eine aufwendigere Beschilderung notwendig, um die Fahrradfahrer durch die Anwohnerstraßen zu navigieren.

6.2 Verkehrsvermeidung

Die Ortsgemeinde Staudt bietet aufgrund geringer Räumlicher Entfernungen sehr gute Voraussetzungen für einen ausgeprägten Fußverkehr (vgl. nachfolgende Abbildung). Ausschlaggebend dafür sind eine attraktive Gestaltung des öffentlichen Raums sowie ein ansprechendes Angebot zur Nahversorgung und Freizeitgestaltung.

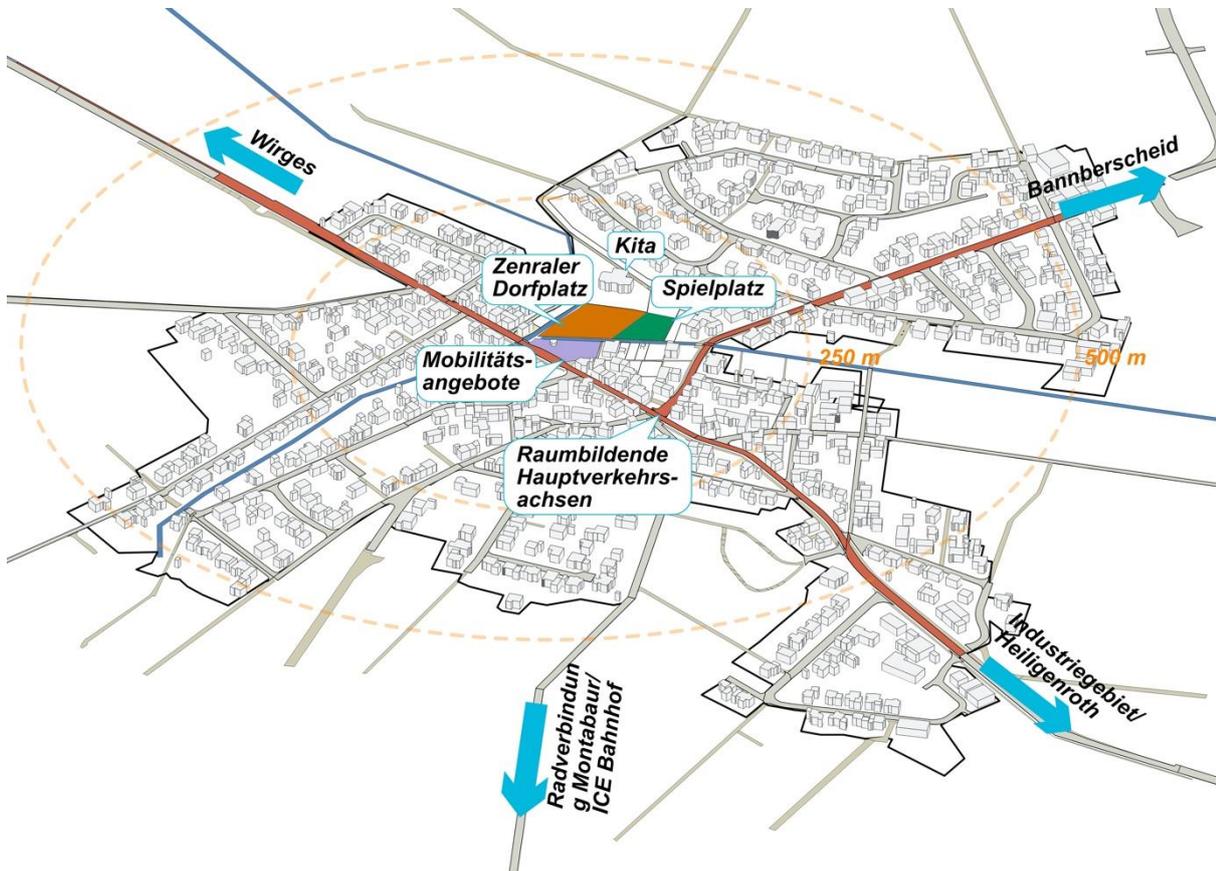


Abbildung 6-4: Räumliche Analyse (Eigene Darstellung)

Öffentliche Räume sind daher zentrales Element in der städtebaulichen Entwicklung, fördern den sozialen sowie kulturellen Austausch und stellen den Rahmen für Nahversorgungsangebote. Sie sind daher essenzielles Element des örtlichen Fußverkehrs. Aufgrund der breiten Palette an sozialen, gestalterischen und infrastrukturellen Ansprüchen, erfordert die Konzeption planerische Weitsicht sowie einen ganzheitlichen Ansatz.

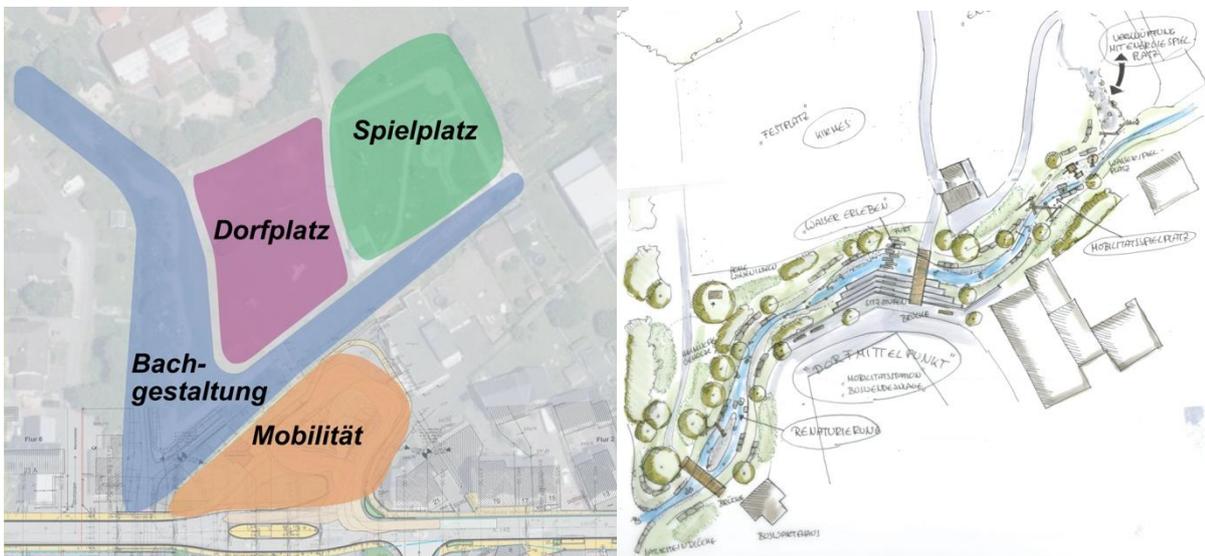
Der in der Ortsmitte von Staudt gelegene Dorfplatz ist verbindendes Element zwischen Kindertagesstätte, Wasserspielplatz, Parkplatz und Bushaltestelle. Er wird von zwei Bachläufen, dem Krümmelbach und dem Aubach eingefasst und grenzt an mehrere Einzelhandelsgeschäfte. Um derzeitigen wie auch zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, bedarf es einer Neukonzeption und Umgestaltung des Geländes.



Abbildung 6-5: Gegenwärtiges Erscheinungsbild des Dorfplatzes

Ein Großteil des Dorfplatzes ist asphaltiert und teilweise geschottert. Zudem wird er als Parkplatzfläche genutzt. Dadurch bietet der Platz nur eine geringe Aufenthaltsqualität.

Durch die Schaffung eines attraktiven Angebots zur Naherholung, können Fahrten vermieden und somit Energie- und Treibhausgasemissionen eingespart werden. Zudem sollten die Themen der Klimaanpassung, der Kinder- und Jugendbildung im Rahmen der Spielplatzplanung sowie der Aspekt des generationenübergreifenden Miteinanders (bspw. Barrierefreiheit und seniorengerechte Mobilitätsangebote) mitberücksichtigt werden. Zentrales Thema sollte dabei auch die naturnahe Gestaltung der angrenzenden Bachläufe sein oder die Konzeption eines kleinen vielfach nutzbaren Raumes in Form eines Mehrgenerationentreffs oder Dorfgemeinschaftshauses. Dies könnte u.a. durch den Ausbau des bestehenden, dem Spielplatz zugehörigen, Mehrzweckraums bewerkstelligt werden.





Der Energiespielplatz könnte zudem um einen Wasser- und Mobilitätsbereich erweitert werden. Eine mögliche Zonierung und Gestaltung der neuen Dorfmitte ist den Abbildungen zu entnehmen. Die Renaturierung des Bachlaufes könnte dabei als zentrales gestalterisches Element inszeniert werden, welches den Dorfplatz einrahmt. Der eigentliche Platz soll dabei als Mehrzweckfläche größtenteils erhalten bleiben und mit ansprechendem Stadtmobiliar und Verschattungselementen bestückt werden.

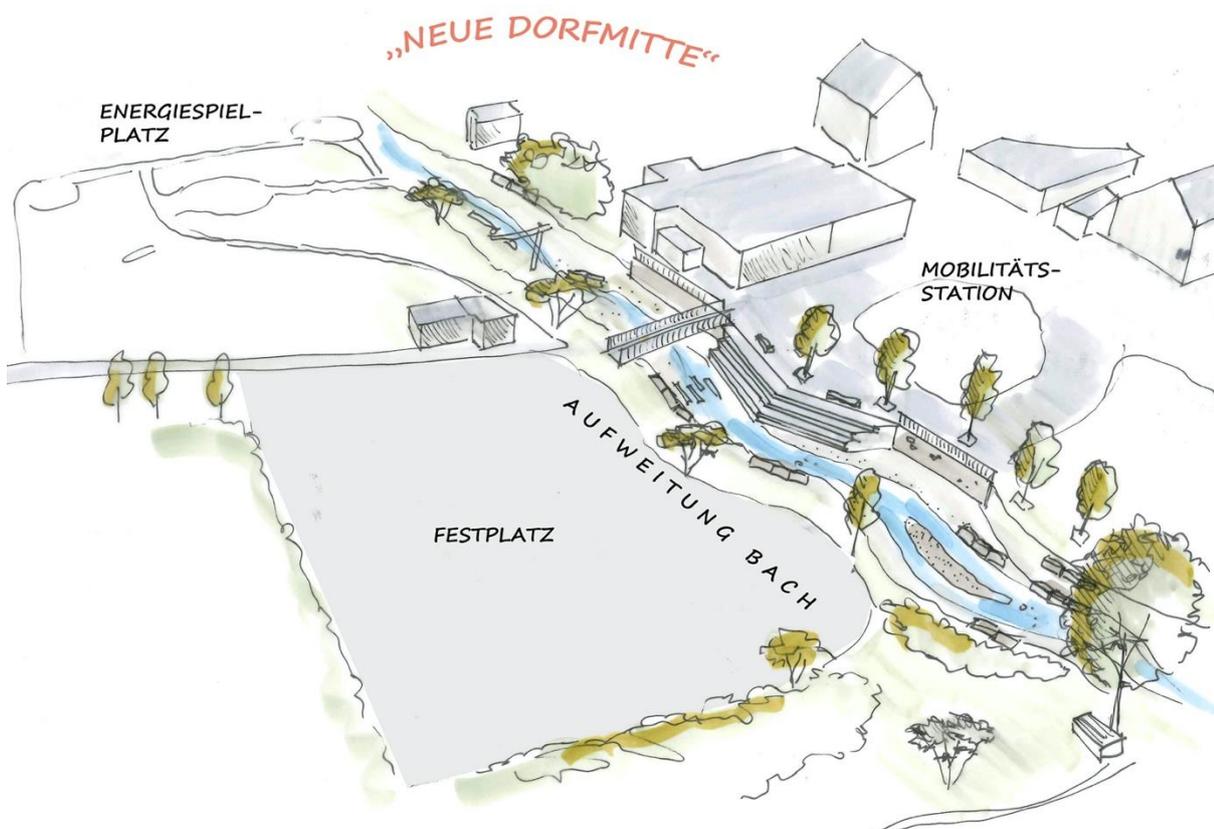


Abbildung 6-6: Bsp. Dorfplatzgestaltung

Die Gestaltung und Verknüpfung unterschiedlicher Funktionsbereiche führt zu einer deutlichen Aufwertung der Dorfmitte und trägt zur Verkehrsvermeidung bei und ist somit ein essenzieller Baustein einer nachhaltigen Mobilität.

6.3 Mobilitätsangebote

Das private Mobilitätsverhalten wird sich zukünftig stark verändern. Die derzeitigen Entwicklungen zeigen einen Trend weg vom privaten PKW, hin zu einem Mix aus unterschiedlichen Verkehrsmitteln, welche in Abhängigkeit stehen zu Fahrtzweck und Weglänge. Obwohl sich dieser Trend zuerst in Großstädten bemerkbar macht, wird diese Entwicklung mittelfristig auch Auswirkungen auf den ländlichen Raum haben. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:



- Neben der Verfügbarkeit unterschiedlicher Verkehrsmittel ist auch deren Verknüpfung miteinander essentiell, um sich als ernsthafte Alternative zum allzeit verfügbaren privaten PKW positionieren zu können.
- Bushaltestelle, Mitfahrerbank, Fahrradabstellanlagen, Car- und Bikesharing-Angebote sowie dazugehörige Ladevorrichtungen, müssen städtebaulich attraktiv verknüpft und gestaltet werden.
- Voraussetzung dafür ist eine ganzheitliche Herangehensweise und Planung. Der Gemeinde eröffnet sich hierbei die Gelegenheit, nachhaltige Rahmenbedingungen zu schaffen und die örtliche Infrastruktur in zukunftsweisende Bahnen zu lenken.

Moderne Mobilitätslösungen- und Antriebe, wie das Carsharing oder Elektroautos, sind für die meisten Menschen, insbesondere im ländlichen Raum, noch ein Novum. Die Anwohnerumfrage hat jedoch gezeigt, dass ein Großteil der Befragten bspw. der Elektromobilität positiv gegenübersteht, jedoch wenige BürgerInnen bisher Erfahrungen damit sammeln konnten.

Aufgabe der Gemeinde sollte es daher sein, niederschwellige und öffentlichkeitswirksame Angebote bereitzustellen. Dadurch haben die BürgerInnen die Gelegenheit mögliche Hemmschwellen leichter zu überwinden und es werden erste Berührungspunkte geschaffen, welche das Mobilitätsverhalten nachhaltig beeinflussen.

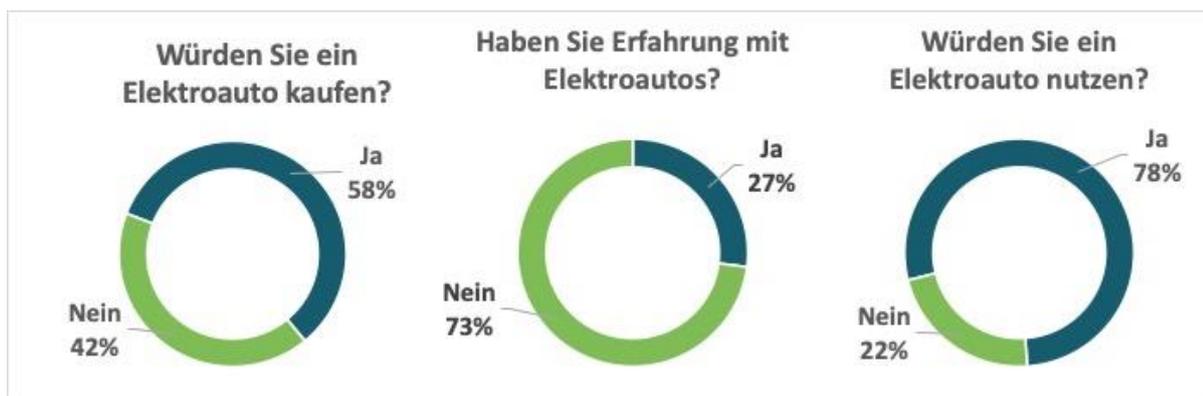


Abbildung 6-7: Ergebnisse Umfrage Elektromobilität

6.4 Mobilitätsstation

Mobilitätsstationen fungieren als Dreh- und Angelpunkt, um unterschiedliche Verkehrsangebote miteinander zu verknüpfen und den Übergang von einem zum anderen Verkehrsmittel möglichst einfach zu gestalten. Neben unterschiedlichen Verleihangeboten (E-Bikes, Lastenräder, Elektroautos), muss das Angebot durch entsprechende Infrastruktur ergänzt werden. Dies betrifft insbesondere die Bereitstellung von Ladepunkten für Elektroräder und



-autos, wie auch gesonderte Parkmöglichkeiten und Abstellanlagen (überdacht, Diebstahl-sicher), aber auch Service-Einrichtungen wie öffentliche Toilettenanlagen, WLAN-Zugang, Trinkwasserspender, Paketstation und Informationsangebote. Flankierende Faktoren sind u.a. ein ansprechender und wettergeschützter Wartebereich oder die Ansiedlung von (Außen-)Gastronomie. In Staudt stellt sich zudem die Herausforderung, den Gästen eine nachhaltige Mobilität zu ermöglichen. Welche Möglichkeiten gibt es für Touristen, ohne eigenes Auto nach Staudt zu kommen und vor Ort mobil zu sein? Eine Mobilstation bietet dahingehend ein attraktives Umfeld für den immer stärker wachsenden (Elektro-) Radtourismus.

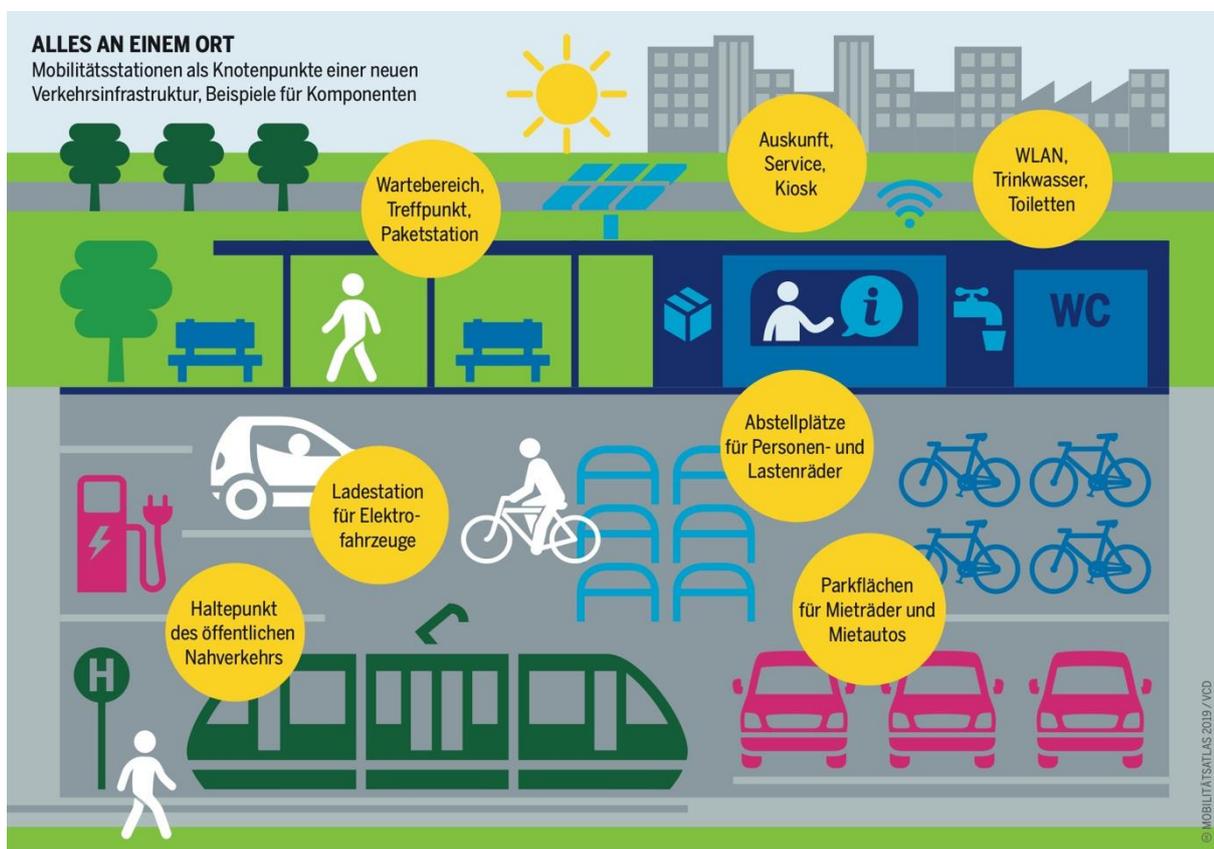


Abbildung 6-8: Sinnbild Mobilitätsstation (Bildquelle: Mobilitätsatlas 2019; VCD)

Der Umfang des Angebots ist abhängig von der Höhe der zur Verfügung stehenden Finanzmittel, als auch von der benötigten bzw. verfügbaren Fläche. Sollte ein sukzessiver Aufbau von Angeboten geplant sein, müssen entsprechende Flächen im Vorfeld für einen späteren Ausbau miteingeplant werden.



In Staudt bietet sich der dem Dorfplatz vorgelagerte Bereich an. Dieser wird momentan als Bushaltestelle und Parkplatzfläche für Autos genutzt und verfügt über Kapazitäten für einen weiteren Ausbau. Zudem befindet sich dort ein Warthäuschen, welches ggf. umgenutzt und ausgebaut werden kann (vgl. nebenstehende Abbildung).

Im Zuge der Schwerpunktbetrachtung wurden bereits erste Flächenanalysen und Machbarkeitsuntersuchungen angestellt.

Abbildung 6-9: Warthäuschen im Bestand

Nachfolgende Abbildung zeigt eine erste Entwurfsplanung des Mobilitätsbereichs. Dazu wurden Schleppkurven berechnet sowie insgesamt elf Stellplätze für Pkw vorgesehen. Davon sollen zwei Carsharing- Stellplätze überdacht sowie die beiden gegenüberliegenden Stellplätze mit Elektroladesäulen ausgestattet werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Leihautos wie auch private Pkw mit Strom zu versorgen.

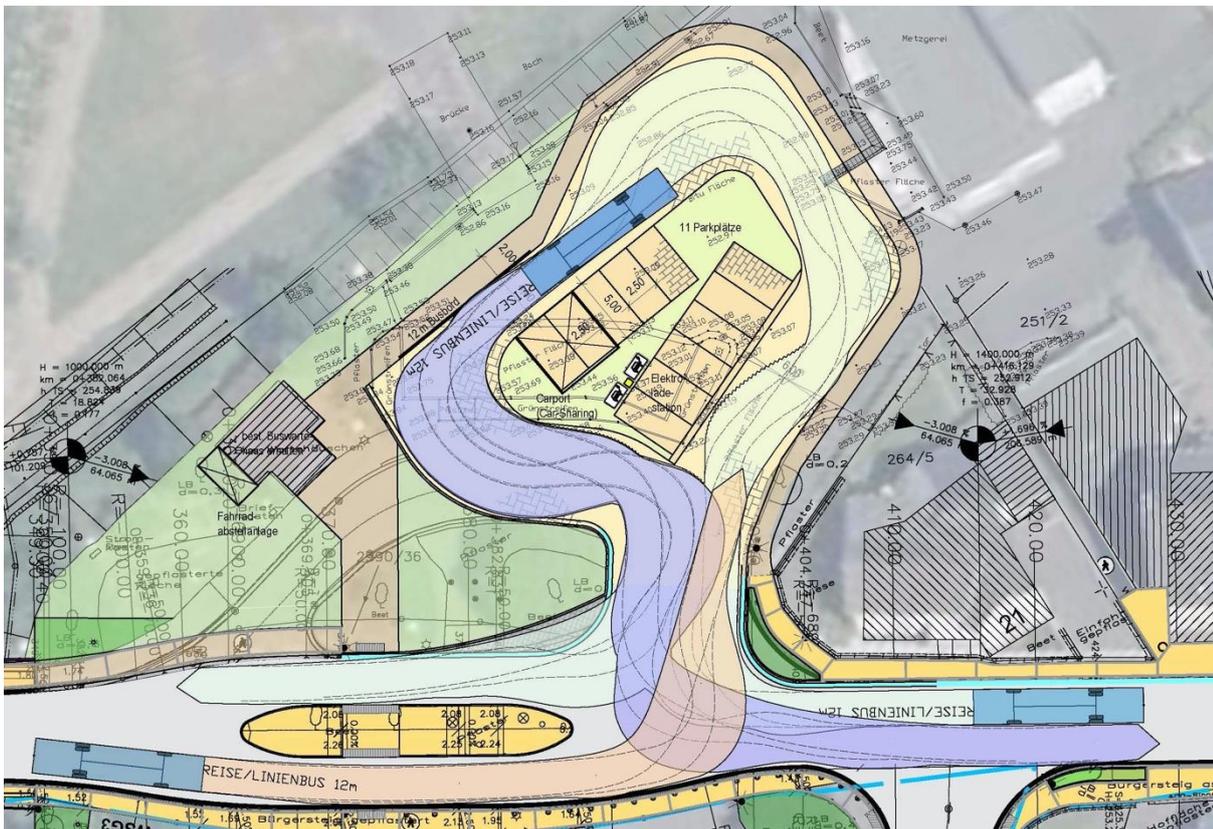




Abbildung 6-10: Entwurfsplanung Mobilitätsstation Staudt Dorfmitte

Der Entwurf beinhaltet folgende Bausteine:

- Überdachte Abstellflächen für zwei Car-Sharing-Fahrzeuge
- Überdachte Sammelschließanlage für mind. 10 Stellplätze
- Frei zugängliche Radabstellanlagen
- ÖPNV Haltestelle
- Elektroladesäule mit zwei Ladepunkten (2x 22 kW)
- Lademöglichkeiten für Elektrofahrräder
- Sechs Pkw-Stellplätze

6.5 Fördermöglichkeiten

Es besteht die Möglichkeit eines finanziellen Zuschusses einzelner Bausteine durch unterschiedliche Förderprogramme. Dies umfasst hauptsächlich die im Rahmen der Kommunalrichtlinie (Nationale Klimaschutz Initiative) investive Förderung von Mobilitätsstationen sowie das Bundesförderprogramm „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des BMVI. Nachstehend werden diese im Detail erläutert.

Kommunalrichtlinie: Nachhaltige Mobilität - Mobilitätsstationen

Das Bundesumweltministerium (BMU) fördert im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative den Bau von verkehrsmittelübergreifenden Mobilitätsstationen. Diese sind durch eine überdurchschnittliche Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel sowie eine öffentlichkeitswirksame Gestaltung der Station zugunsten des Umweltverbundes (z.B. Informations-Steile, Logo, Farbgestaltung, etc.) gekennzeichnet.

Typische zu verknüpfende Verkehrsmittel sind u.a.: ÖPNV-Haltestellen, Abstellflächen für Car-Sharing-Fahrzeuge, Taxihalteplätze, Radabstellanlagen, aber auch Maßnahmen zur Verbesserung des Fußverkehrs und der Zugänglichkeit. Die Flächen müssen sich im Eigentum der Kommune befinden oder, bspw. in Form eines Gestattungsvertrages, über die vorgesehenen Flächen verfügen können. Zudem müssen diese als öffentlich genutzte Verkehrsflächen ausgewiesen sein und bestimmte Kriterien erfüllen (bspw. freie Zugänglichkeit der Radabstellanlagen und Einhaltung der DIN 79008-1:2016-05; Vergabekriterien des Blauen Engels bei der Einbindung von Car-Sharing-Dienstleistern).



Nicht zuwendungsfähig sind Ausgaben für Verkehrssicherung, Baunebenkosten, landschaftspflegerische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Fahrradboxen und Garagen, Sammelschließanlagen unter 10 Stellplätze, Schließfächer sowie Ausgaben für Ladeinfrastruktur und Planungsleistungen⁸.

Die Förderquote beträgt für nicht finanzschwache Kommunen i.d.R. 40 % des Investitionsvolumens (die Bagatellgrenze liegt bei mind. 10.000 € Zuwendung). Es bestehen zwei Antragsfristen im Jahr: 1. Januar bis 31. März und 1. Juli bis 30. September. Die Programmlaufzeit endet am 31.12.2022.

Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur (BMVI)

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur unterstützt auf Basis der Förderrichtlinie Elektromobilität den Bau von Ladeinfrastruktur. Gefördert werden dabei Normal- und Schnellladepunkte sowie der Anschluss an das Nieder- bzw. Mittelspannungsnetz.

Aufgrund der hohen Investitionskosten ist die Errichtung von Schnellladepunkten i.d.R. nur an hochfrequentierten Standorten (meist an Raststätten in Autobahnnähe) wirtschaftlich darstellbar. Für den Standort in Staudt wird daher die Errichtung von Normalladepunkten empfohlen (3,7 kW bis einschließlich 22 kW). Jeder Normalladepunkt wird mit einem Anteil von maximal 40 % bis höchstens 2.500 Euro gefördert. Dieser muss rund um die Uhr öffentlich zugänglich sein.

Ergänzend wird der Netzanschluss pro Standort gefördert. Die Förderquote für den zu fördernden Netzanschluss entspricht der Förderquote der Hardware, beträgt jedoch maximal 5.000 Euro für den Anschluss an das Niederspannungsnetz. Die Vorhabenlaufzeit bis zur Inbetriebnahme soll nicht länger als 12 Monate betragen. Eine Verlängerung ist nur in begründeten Fällen möglich.

Ausblick

Der Ortsgemeinde Staudt bietet sich durch die Errichtung einer Mobilitätsstation sowie durch die Umgestaltung des angrenzenden Dorfplatzes die günstige Gelegenheit, das Mobilitätsverhalten der Bürgerschaft nachhaltig zu verändern. Durch eine ganzheitliche Betrachtung und Gestaltung der Dorfmitte samt angrenzendem Mobilitätsangebot können Synergien generiert werden, welche zum Erfolg der angedachten Projekte maßgeblich beitragen. Die Ortsgemeinde lädt somit, durch die Bereitstellung passender Rahmenbedingungen, ihre BürgerInnen dazu ein, die Entwicklung ihres Dorfes in zukunftsfähige und nachhaltige Bahnen zu lenken.

⁸ Weitere Informationen unter: <https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie>





7 Leitbild und Maßnahmenkatalog

7.1 Energetisches und städtebauliches Leitbild

Die Grundlage des Leitbildes bildet der „Energie-Drei-Sprung“, das heißt eine besonders wirkungsvolle und dauerhafte Minderung der Kohlendioxid-(CO₂)-Emissionen durch die kluge Kombination der drei Ansätze:

- Energiebedarf senken (1. Sprung),
- Energieeffizienz steigern (2. Sprung),
- Erneuerbare Energien ausbauen (3. Sprung).

Der Ausgangspunkt jeder Betrachtung energetischer Maßnahmen ist die Frage, wie zunächst der Energiebedarf reduziert werden kann. Damit soll verhindert werden, den dritten Sprung vor dem ersten zu machen und die Verschwendung fossiler Energieträger durch die Verschwendung erneuerbarer Energien zu ersetzen. In einem nächsten (Denk-)Schritt stellt sich die Frage, wie Energie effizienter genutzt werden kann, z.B. durch den Einsatz effizienter Technik, um so eine zusätzliche Reduzierung des Energiebedarfs zu erreichen. In einem dritten Schritt gilt es, den restlichen Energiebedarf mit dem Einsatz regenerativer Energien abzudecken.

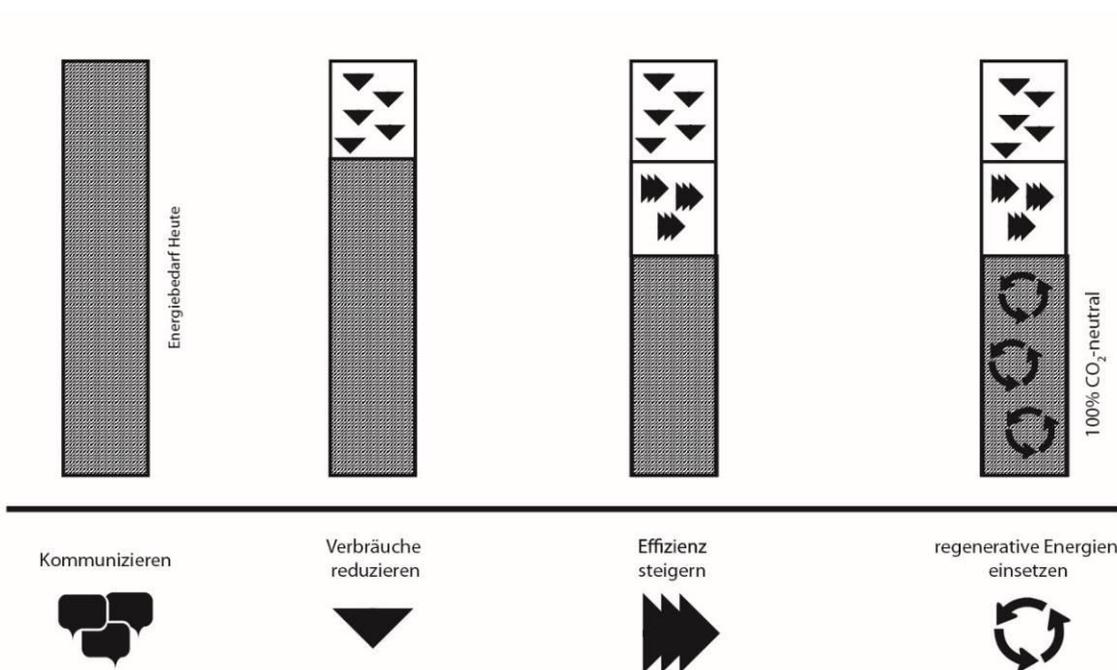


Abbildung 7-1: Energetisches und Städtebauliches Leitbild (Quelle: c/o zukunft - Büro urbane Strategien - Hachenberg & Pill GbR)



Das Leitbild liegt dem Energiekonzept als offenes Denkmodell zu Grunde und vermittelt einen ganzheitlichen Ansatz zur Verbesserung der Gesamtbilanz des Quartiers. Dabei geht es weniger darum, die vorgeschlagenen Maßnahmen in trennscharfen Kategorien voneinander losgelöst zu betrachten, sondern vielmehr um das kluge Kombinieren und die zeitlich aufeinander abgestimmte Umsetzung von Maßnahmen.

Der Mehrwert dieser Betrachtung liegt in dem Bestreben, den Energiebedarf zu reduzieren, denn die beste Energie ist die, die nicht benötigt wird. Insbesondere im Wärme- und Mobilitätsbereich bietet das Quartier vielfältige Möglichkeiten. Die Nutzung von Leerständen im Ortskern befördert gegenüber Neubauten am Ortsrand den möglichen Einsatz einer effizienten Wärmeversorgung (Nahwärme), zudem kommt eine ggfs. notwendige Sanierung mit einem vergleichsweise geringen Energieeinsatz aus (graue Energie). Die kompakte bauliche Struktur und die damit einhergehende gute Fußläufigkeit sind als Qualität zu verstehen, die es mit zusätzlichen Angeboten für die Nahmobilität zu ergänzen gilt.

Mit der Steigerung der Energieeffizienz wird das Ziel verfolgt, unter den gegebenen Voraussetzungen mit dem geringsten Aufwand den größten Ertrag zu erzielen. Im Quartier wird heute die Vielzahl der Gebäude durch Einzelfeueranlagen beheizt. Die hohe Abnehmerdichte und die historische Bausubstanz, die nicht vollständig energetisch saniert werden kann, begünstigen eine effizientere Versorgung mehrerer Gebäude durch ein Nahwärmenetz. Im Mobilitätsbereich kann durch eine Stärkung der Nahmobilität, das Teilen von Fahrzeugen und den vermehrten Einsatz von Elektroautos die Energieeffizienz insbesondere im Nahbereich verbessert werden.

Ziel ist es, langfristig nicht nur Strom aus regenerativen Quellen zu beziehen, sondern auch die Wärmeversorgung im Quartier aus regionalen und regenerativen Energiequellen bereit zu stellen und fossile Energieträger zu ersetzen. Insofern gilt es, bspw. neue Nahwärmeinseln möglichst mit regionalen und regenerativen Brennstoffen zu bestücken. Der bereits heute erwirtschaftete „grüne Strom“ sowie ein weiterer Zubau der Stromerzeugung aus regenerativen Energien bietet zudem - zumindest bilanziell - die Möglichkeit einer CO₂-neutralen Elektromobilität.

7.2 Maßnahmenkatalog

Im Einklang mit den energetischen und städtebaulichen Zielsetzungen auf Quartiersebene wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Der Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht von neuen, beziehungsweise auf bereits durchgeführten klimaschutzrelevanten Aktivitäten aufbauenden Maßnahmen für die Ortsgemeinde Staudt. Die Maßnahmen sind nach folgenden thematischen Handlungsfeldern gegliedert:

- Effiziente Gebäude unter Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte (EG)
- Energieerzeugung und -versorgung (EV)
- Mobilität (MO)



- Kommunikation und Management (KM)

Die Planungen hinsichtlich der Versorgung des Quartiers mit Nahwärme werden zusätzlich in Kapitel 5 Schwerpunktuntersuchung „Wärmeversorgung im Quartier“ näher erläutert.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe des Sanierungsmanagements, über dessen Etablierung in der Ortsgemeinde beraten wird. Der Maßnahmenkatalog dient dem Sanierungsmanagement als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmensteckbriefe in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der Region.

Nachfolgend werden die Maßnahmen in Maßnahmensteckbriefen zusammengefasst, die zusammen den Maßnahmenkatalog bilden. Die entsprechenden Maßnahmensteckbriefe enthalten neben einer kurzen Beschreibung, Informationen zu Akteuren, überschlägige Aussagen zu Kosten und zu möglichen Finanzierungswegen, Synergien und Potenziale, Risiken und Hemmnisse sowie CO₂e-Einspareffekte. Abschließend werden konkrete Umsetzungsempfehlungen abgegeben.

Die Kurzbeschreibung des Projektes umfasst stichwortartig die allgemeine Beschreibung der Maßnahme. Sie skizziert v. a die Ziele der jeweiligen Maßnahme.

Unter Akteure/Beteiligte werden mögliche Projektbeteiligte benannt, auf die namentliche Benennung wurde an dieser Stelle bewusst verzichtet. Als Initiator sowie Ansprechpartner und Koordination werden die Personen oder Personenkreise benannt, die die jeweilige Maßnahme verantwortlich begleiten können. Erfahrungsgemäß ist es wichtig, sogenannte „Kümmerer“ zu benennen, die sich hinter die Umsetzung eines Projektes „klemmen“. Unter Kooperationspartner können Ansprechpartner während der Umsetzung sowie ausführende Personen genannt werden. Als Zielgruppe wird beschrieben, für welche Akteure diese Maßnahme zugeschnitten ist.

Soweit darstellbar, wird die räumliche Wirkung der Maßnahme beschrieben.

In den Feldern Synergien und Potenziale werden die Chancen, die mit der Maßnahme verbunden sind, sowie Risiken und Hemmnisse angegeben, die die Umsetzung der Maßnahme erschweren oder blockieren können. Die Angaben stellen Erfahrungswerte aus der Praxis dar, die hilfreich für das Sanierungsmanagement in der Region sein können.

Die CO₂e-Einspareffekte werden teilweise grob überschlagen, abgeschätzt und teils beispielhaft ausgewiesen.

Bei den vorgeschlagenen Maßnahmen handelt es sich nicht um Detailplanungen, die bereits Auswirkungen auf Dritte haben. Die Umsetzung der Maßnahmen ist im Rahmen des Sanierungsmanagements zwischen der Ortsgemeinde und den betroffenen Trägern öffentlicher Belange abzustimmen.



Tabelle 7-1: Maßnahmenübersicht

Kürzel	Handlungsfeld /Maßnahme
EG	Effiziente Gebäude unter Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte
EG 1	Energetische Sanierung der Gebäudehülle und Anlagentechnik von öffentlichen Einrichtungen
EG 2	Energetische Sanierung der Gebäudehülle und Anlagentechnik von Wohngebäuden
EG 3	Dezentrale Erneuerbare Wärme in Gebäuden
EG 4	Optimierung der Heizwärmeverteilung und Warmwasserverteilung in Gebäuden
EG 5	Effiziente Innenbeleuchtung in Nicht-Wohngebäuden und Außenbeleuchtung
EV	Energieerzeugung und -versorgung
EV 1	Schaffung übergeordneter Strukturen
EV 2	Energiecommunity
EV 3	Quartierspeicher
EV 4	Photovoltaikanlagen auf Privatgebäuden
EV 5	Eigenverbrauchsoptimierung
EV 6	Solarthermie auf Privatgebäuden
EV 7	Straßenbeleuchtung
EV 8	Nahwärmeversorgung
EV 8.1	Ausblick kalte Nahwärme – eine Chance vor allem für Neubaugebiete
MO	Mobilität
MO 1	Ladeinfrastruktur für Elektroautos
MO 2	Mitfahrgelegenheiten fördern
MO 3	Elektro-Carsharing
MO 4	Leihangebot für (Lasten-) Elektroräder



MO 5	Prüfung von Fahrradabstellanlagen
MO 6	Errichtung einer Mobilitätsstation
MO 7	Dorfplatzgestaltung
MO 8	Mobilitätsbildung und Bewusstseinswandel
KM	Kommunikation und Management
KM 1	Sanierungsmanagement
KM 2	Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen
KM 3	Aufsuchende Beratung - Sanierung und Nahwärme
KM4	Erstinformation und Kommunikation

7.2.1 EG – Effiziente Gebäude

Die ökologisch effizienteste Form der Vermeidung von Treibhausgasemissionen ist die Energieeinsparung. Es gilt daher, die vielfältigen Möglichkeiten einer Vermeidungsstrategie für Energieverbrauch zu initiieren.

Eine ganze Reihe von Maßnahmen zur Vermeidung von Energieverbrauch ist im Bereich des baulichen Wärmeschutzes möglich. Bei guter Planung und fachlich korrekter Ausführung können Bestandsgebäude durch die energetische Sanierung zu vertretbaren Kosten einen Wärmeschutzstandard erreichen, der dem Stand aktueller Neubauten entspricht und dabei den Wohnkomfort merklich steigert. Bauliche Wärmeschutzmaßnahmen werden üblicherweise entsprechend der bauteilbezogenen Erneuerungszyklen durchgeführt, da sie aus rein energetischer Motivation nicht zu finanzieren wären. Die Sanierungsrate liegt im bundesweiten Durchschnitt bei lediglich etwa einem Prozent pro Jahr. Da ein Großteil des Energieverbrauchs im Bereich Wärme der privaten Haushalte anfällt, gilt es diese Rate durch entsprechende motivierende Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Handlungsfeld Kommunikation und Management) und ein qualifiziertes Energieberatungsangebot deutlich zu steigern.

Bei Baumaßnahmen ist der besonderen bauphysikalischen Sensibilität historischer Gebäude Rechnung zu tragen. Es ist davon auszugehen, dass im Ortskern relativ kurzfristig realisierbare bauliche Wärmeschutzmaßnahmen durch ein gezieltes Beratungsangebot angestoßen werden können. Diese Maßnahmen sollten als Paket insbesondere im Rahmen von anstehenden altersbedingten Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden, können aber auch sukzessiv als einzelne Maßnahmen umgesetzt werden. Es sind mindestens die gesetzlichen Vorgaben der EnEV (U-Wert) jeweils in der geltenden Fassung und die anerkannten Regeln der Technik (DIN-Normen) einzuhalten.



Die nachfolgenden Gebäudesteckbriefe für die einzelnen Gebäudetypen veranschaulichen anhand statistischer Werte sowohl die Einsparpotenziale, als auch die Wirtschaftlichkeit verschiedener Maßnahmen. Die Steckbriefe sollen den Gebäudeeigentümern zur Verfügung gestellt werden, um ihnen einen ersten Überblick zu ermöglichen, welche Möglichkeiten sie haben und wie die einzelnen Maßnahmen zu bewerten sind (vgl. 4.1.1.4). Die Steckbriefe erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Korrektheit. Sie können eine individuelle Beratung nicht ersetzen, sondern sollen diese vorbereiten, um mehr Eigentümer zur Nutzung des Angebots zu motivieren.

Daneben wurden gebäudetypenübergreifend Steckbriefe für energetische und effiziente Maßnahmen am Gebäude erarbeitet.

Die Umnutzung und Umgestaltung von Gebäuden im Zuge der energetischen Sanierung bietet Möglichkeiten, dem demografischen Wandel aktiv zu begegnen. Durch zukünftige Neuentwicklungen können attraktive Angebote neuer Wohnformen, wie z.B. Mehrgenerationenwohnen oder Senioren- und Wohngemeinschaften entstehen. Dabei sind Maßnahmen zur Barrierereduzierung, bspw. hofseitig außenliegende Aufzüge, breite Türen oder die Entnahme von Türschwellen zu integrieren, die den Wert der Immobilie und den Wohnkomfort steigern. Auch die Steigerung der Vielfalt von Grundrissen, bspw. Zusammenlegung von Wohnungen und Ladegeschäften, Dachgeschossausbau oder Maisonettewohnungen tragen dazu bei, neue Impulse zur Reaktivierung von Gebäudeleerstand zu schaffen.

Für den Bereich der öffentlichen Gebäude der Ortsgemeinde Staudt bestehen derzeit keine konkreten energetischen Sanierungsplanungen. Es ist hier, aber auch bei der Betrachtung größerer Objekte (die beispielsweise auch gewerblich genutzt werden), besonders wichtig, dass objektbezogene Maßnahmen am Einzelgebäude mit übergeordneten Strategien wie zum Beispiel der Nahwärmeversorgung koordiniert werden.

Größere öffentliche Liegenschaften können die Basis für den Betrieb eines rationellen Nahwärmenetzes sein. Dies wiederum ist die Voraussetzung für die Entwicklung des Quartiers in Richtung einer vollkommenen regenerativen und damit bestmöglichen klimaschonenden Wärmeversorgung.

7.2.2 EV – Energieerzeugung und -versorgung

Die regenerative Wärme- und Stromversorgung spielt neben den Maßnahmen im Gebäudereich eine zentrale Rolle zur Verminderung der Emissionen von Treibhausgasen und die Schonung fossiler Energieressourcen.

Ziel ist es, neben der Erzeugung regenerativen Stroms, zunehmend auch lokale und regenerative Quellen zur Wärmeerzeugung zu schließen. Die wichtigste infrastrukturelle Maßnahme hierzu ist die Errichtung eines Nahwärmenetzes (siehe Kapitel 5 - Teilkonzept Nah-



wärme), an welches möglichst viele Gebäude angeschlossen werden sollten. Die wesentlichen Vorteile einer zentralen Nahwärmeversorgung sind, dass sowohl aufgrund der Größe als auch aufgrund der Homogenisierung der Abnahmestruktur eine deutlich größere Vielfalt an Möglichkeiten für regenerative und rationelle Wärmeerzeugung bestehen. Im Quartier stellte sich die Nutzung von Holzhackschnitzeln in Kombination mit einer Solarthermieanlage am sinnvollsten dar. Auch Nahwärmenetze können als genossenschaftliches Projekt betrieben werden.

Im Bereich der regenerativen elektrischen Energie rückt neben der reinen Erzeugung auch die Vor-Ort-Nutzung des erzeugten Stroms in den Vordergrund. In den folgenden Unterkapiteln werden die Themenfelder Erzeugung, Verteilung und Speicherung näher erläutert, rechtliche Rahmenbedingungen aufgezeigt, wirtschaftliche Einschätzungen gegeben und Beispiele genannt.

Hemmnisse bei individuellen Lösungen sind zu überwinden, indem gemeinschaftliche Lösungen zur Nutzung regenerativer Energiequellen entwickelt werden.

7.2.2.1 Schaffung übergeordneter Strukturen zur gemeinschaftlichen Energieversorgung, Rechtsrahmen und Akteure

Ein Ergebnis des Workshops „Energieversorgung im Quartier“, war der Wunsch der Teilnehmenden gemeinsam an der Energiewende teilzunehmen und durch eine zentrale Struktur beispielsweise in Form einer Bürgerenergiegenossenschaft oder Strom-Community auf unterschiedliche Weise interessierte Bürgerinnen und Bürger mit regenerativer Energie zu versorgen.

Unterschiedliche Geschäftsmodelle sind denkbar. Darunter zählen unter anderem die direkte Strombelieferung mit PV-Strom, PV-Mieterstrom- und PV-Pachtmodelle, als auch die Teilnahme am Stromhandel und -vertrieb.

Bevor die nachfolgenden Kapitel veranschaulichen, welche Möglichkeiten der Einsatz von erneuerbaren Energien bietet, soll dieses Unterkapitel dazu dienen, aufzuzeigen, welche Strukturen sowie welche Akteure bei der Umsetzung helfen bzw. aktiv werden können.

Dabei ist zu beachten, dass je nach Maßnahme verschiedene Hemmnisse auftreten können. Diese sind zumeist dem Energierecht und den dort den Akteuren zugewiesenen Rechten und Pflichten zuzuordnen. So steht bspw. das Beliefern von Endverbrauchern mit Strom unter strengen Vorgaben sowie auch das Betreiben eines Stromnetzes. Hier bietet es sich an, als Ortsgemeinde Partner zu finden, die diese Prozesse bereits aus langjähriger Erfahrung beherrschen.

Nachfolgender Pflichtenkatalog ergibt sich im Wesentlichen durch folgende Gesetze: EnWG, EEG, KWKG, REMIT-Verordnung, Messstellenbetriebsgesetz, StromStG, EnergieStG, BGB und dem Steuerrecht. (Huneke & Nitzsche, 2020)

- die Zahlung der EEG-Umlage und ggf. weiteren Abgaben, Umlagen und Entgelte



- die Melde- und Anzeigepflichten
- die Rechnungslegung und -gestaltung
- die Mitteilungs- und Veröffentlichungspflichten
- die Vertragsgestaltung

Damit bspw. das Umsetzen einer Strom-Community funktioniert, müssen folgende Aktivitäten ausgeführt werden: (Huneke & Nitzsche, 2020)

- (Sub-)Bilanzkreisführung: es gelten die Marktregeln für die Durchführung der Bilanzkreisabrechnung Strom in jeder Viertelstunde ist der Bilanzkreis auszugleichen.
- Energiedatenmanagement und Geschäftsprozesse zur Kundenbelieferung mit Elektrizität: Prozess des Lieferantenwechsels
- Direktvermarktung von überschüssigem Strom aus erneuerbaren Energien über die Strommärkte: Die Vermarktung geschieht als sonstige Direktvermarktung.
- Stromkennzeichnung
- Rechnungslegung aller Entgelte, Umlagen und Steuern und Weitergabe an die entsprechenden Unternehmen, Ämter und Stellen.
- Neuanlagen planen, finanzieren und bauen
- Abrechnung der am Energy Sharing Teilnehmenden
- Konzeption und Umsetzung von Lastmanagement
- Anlagenbetrieb, Wartung und Instandhaltung sollte für REC-Anlagen zentral gesteuert und optimiert werden.

Die vorangegangenen beiden Auflistungen zeigen, dass ein Engagieren innerhalb einer Community zur Einbindung des eigens erzeugten Stroms mit einigen Pflichten und Prozessen einhergeht, die energiewirtschaftliche Kompetenz erfordern. Daher ist es an dieser Stelle wichtig, Partner zu finden, die das lokale Interesse unterstützen und gemeinsam eine geeignete Kooperation gebildet wird, um Strukturen für das Einbinden des erzeugten Stroms vor Ort zu etablieren.

7.2.2.2 Eigenversorgung und Versorgungsmöglichkeiten

Ehe in die Betrachtung der einzelnen Bereiche eingestiegen wird, werden einige energiewirtschaftliche Grundlagen aufgenommen, um die entstehenden Chancen und Hemmnisse besser einordnen zu können.

Dabei spielt zunächst die Definition der Eigenversorgung eine Rolle. Über die beiden rahmengebenden energiewirtschaftlichen Gesetze EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) und EEG (Erneuerbaren-Energien-Gesetz) wird die Eigenversorgung wie folgt definiert:

„der Verbrauch von Strom, den eine natürliche oder juristische Person im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit der Stromerzeugungsanlage selbst verbraucht, wenn der



Strom nicht durch ein Netz durchgeleitet wird und diese Person die Stromerzeugungsanlage selbst betreibt“ [Begriffsbestimmung §3 Nr. 19 EEG 2017]

Aus dieser Definition heraus müssen also zur Bewertung, ob eine Eigenversorgung rechtswirksam darstellbar ist, drei Dinge geprüft werden:

1. Unmittelbarer räumlicher Zusammenhang
2. Nicht durch ein Netz durchgeleitet
3. Stromerzeugungsanlage selbst betreibt (Personenidentität)

Zusätzlich zu beachten ist die sogenannte Zeitgleichheit. Hier ist darauf zu achten, dass der Verbrauch und die Erzeugung zu jeder Viertelstunde betrachtet wird. Die Erzeugung muss also „zeitlich direkt“ in den Grenzen der Eigenversorgung (räumlicher Zusammenhang) verbraucht werden (siehe hierzu auch § 61h Abs. 2 EEG 2017).

Weiter in die Festsetzungen der Gesetze einsteigend, lassen sich drei Möglichkeiten für die Versorgung mit Strom aufnehmen.

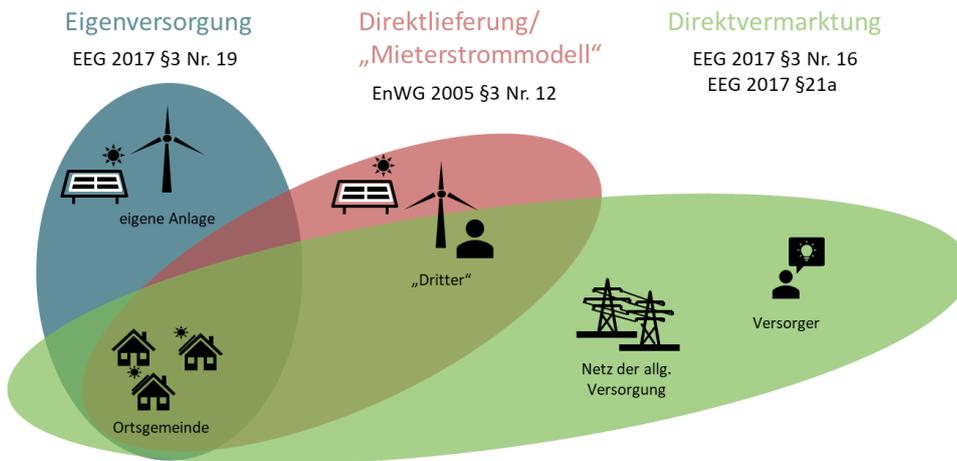


Abbildung 7-2: Möglichkeiten der Versorgung mit Strom (gesetzliche Bestimmungen)

Bei der Betrachtung der möglichen Belieferungssituation ist zu beachten welche wirtschaftlichen Vor- oder auch Nachteile entstehen. Diese ergeben sich v.a. aus der Betrachtung der Strompreisbestandteile. Nachfolgend ist zum einen über ein Kreisdiagramm die Verteilung der Strompreisbestandteile dargestellt und zum anderen diese prozentuale Ausweisung in Zahlen (ct/kWh) gelistet. In rot ist aufgenommen, welche Preisbestandteile bei der Eigenstromversorgung weggefallen. Die EEG-Umlage ist grau hinterlegt, da auch auf die Eigenversorgung ein Teil der EEG-Umlage gezahlt werden muss (bei Anlagen > 10 kWp, bezogen auf PV).



▪ EEG-Umlage	6,41 ct/kWh
▪ Offshore-Netzumlage	0,42 ct/kWh
▪ KWK-Umlage	0,03 ct/kWh
▪ Umlage nach § 19 Abs. 2 StromNEV	0,31 ct/kWh
▪ AbLa-Umlage	0,01 ct/kWh
▪ Netznutzungsentgelt/ Vermiedene Netznutzung	7,39 ct/kWh
▪ Konzessionsabgabe	1,66 ct/kWh
▪ Stromsteuer	2,05 ct/kWh
▪ Mehrwertsteuer	4,86 ct/kWh
▪ 19%	
▪ Beschaffung/Vertrieb	7,06 ct/kWh
▪ individueller Arbeitspreis	

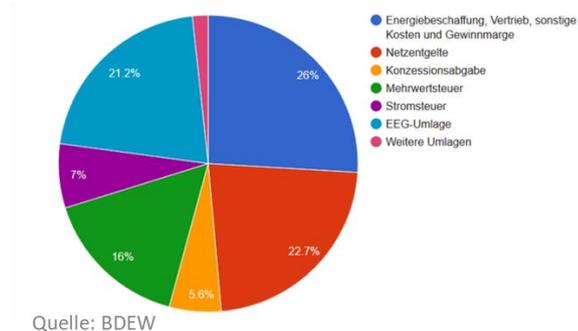


Abbildung 7-3: wirtschaftliche Vorteile der Eigenversorgung anhand Strompreisbestandteilen

7.2.2.3 Erzeugung

Innerhalb des Bereichs Erzeugung werden Handlungsoptionen zur Weiterentwicklung der Energieversorgung der Ortsgemeinde erarbeitet. Der reine Zubau wurde bereits in Kapitel 4.2 behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf Handlungsoptionen für die bereits installierten erneuerbaren Energieanlagen. Ziel ist es eine nachhaltige Energieversorgung zu schaffen, ohne die Nutzung fossiler Energiequellen. Aufgrund der witterungsbedingten sowie jahres- und tageszeitlicher Schwankungen ist ein Verknüpfen verschiedener Erzeuger und Verbraucher sinnvoll. Zusätzlich ergibt hier ein flexibles und angepasstes Stromerzeugungs- und Speichermanagement Sinn.

Derzeit speisen viele EE-Anlagen große Teile des erzeugten Stroms in das Netz der öffentlichen Versorgung. Grund hierfür ist neben der Einspeisevergütung die zeitliche Diskrepanz zwischen Zeiten der Erzeugung und Zeiten des Verbrauchs.

Nachfolgend werden die Potenziale im Hinblick auf eine lastganggerechte Einbindung für PV im Allgemeinen benannt und ein Ausblick für Entwicklung der Regionalisierung, d.h. der Vor-Ort-Haltung der EE-Erzeugung, in der Ortsgemeinde gegeben.

7.2.2.4 Planung und Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage

PV-Anlagen gehören bereits seit längerem zum Gesamtbild der Energiewende und auch zum Gesamtbild einer jeden Ortsgemeinde. Zum Jahresende 2017 konnte die Ortsgemeinde Staudt knapp 50 installierte PV-Anlagen vorweisen. Das Kapitel soll das Potenzial, die Planung und die ersten Schritte hin zu einer installierten und in die Eigenversorgung eingebundenen PV-Anlage darstellen.

Zunächst ist darauf zu achten, dass sich die Dachform und Konstruktion für eine PV-Anlage eignen. Hierbei ist v.a. bei Altbauten auf die verbauten Materialien (bspw. Asbest) sowie den Denkmalschutz zu achten. Dachformen spielen in der weiterentwickelten PV-Technologie immer weniger eine Rolle, da auch komplexe Dachformen geeignet sind. Auch die



vor Jahren noch bestehende Planungsgrundlage, dass sich v.a. bzw. ausschließlich gen Süden ausgerichtete Dachflächen lohnen, hat sich geändert.

Auch in Richtung Osten, Westen oder sogar teils Norden ausgerichtete PV-Anlagen können der Eigenverbrauchsdeckung dienlich sein.

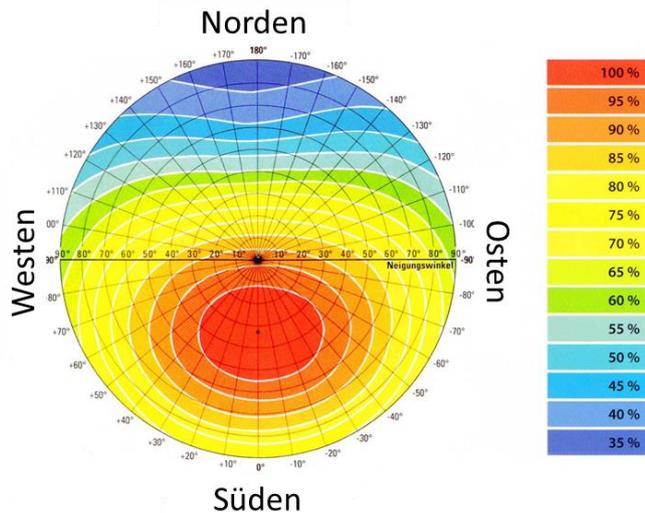


Abbildung 7-4: Sonnenenergieeinstrahlungsscheibe (OTAenergy, k.A.)

Bei der Planung und Installation einer PV-Anlage ist auch auf die Art und Weise der Finanzierung zu achten. Generell wird der Betrieb einer PV-Anlage aus Sicht der Behörde als Gewerbe angesehen. Eine Anmeldung ist jedoch nur beim Finanzamt zwecks Erteilung einer Steuernummer notwendig. Dadurch haben auch private Haushalte die Möglichkeit des Vorsteuerabzugs. Das bedeutet, dass beim Kauf einer PV-Anlage die Umsatzsteuer erstattet werden kann. Bei einer Investition von 10.000 € macht dies 1.900 € aus. Wird bei der Beschaffung der Vorsteuerabzug gewählt, fällt auf den eigenverbrauchten Strom die Mehrwertsteuer an. Eine weitere Möglichkeit ist die Beschaffung als Kleinunternehmer mit einem Umsatz <17.500 €/a. Bei der PV-Anlage gilt als Umsatz der Erhalt der Einspeisevergütung. Hier kann der Kauf auch inkl. Steuer gewählt werden und der laufende Eigenverbrauch bleibt mehrwertsteuerfrei.

Weiterhin helfen bei der Planung und Bewertung von PV-Anlagen so genannte Solardachkataster. Im Kapitel 4.2 wurde bereits auf das Solardachkataster vom Westerwaldkreis hingewiesen. Erweiternd kommt das für das Land RLP geplante Solarkataster im Jahr 2020 dazu. Hier gab es Ende 2019 über eine Pressemitteilung des MUEEF (MUEEF, 2019) eine entsprechende Information. Das Ziel ist, die Information über die Eignung und Wirtschaftlichkeit einer PV- oder auch Solarthermieanlage auf dem eigenen Hausdach per einfachen Mausclicks und Eingaben zu erhalten. Anbei dienen die Abbildung 7-5, Abbildung 7-6 und Abbildung 7-7 zur Darstellung des Aufbaus des Solarkatasters anhand des Beispiels Rhein-Pfalz-Kreis und Ludwigshafen (Stadt Ludwigshafen am Rhein und Rhein-Pfalz-Kreis, k.A.).

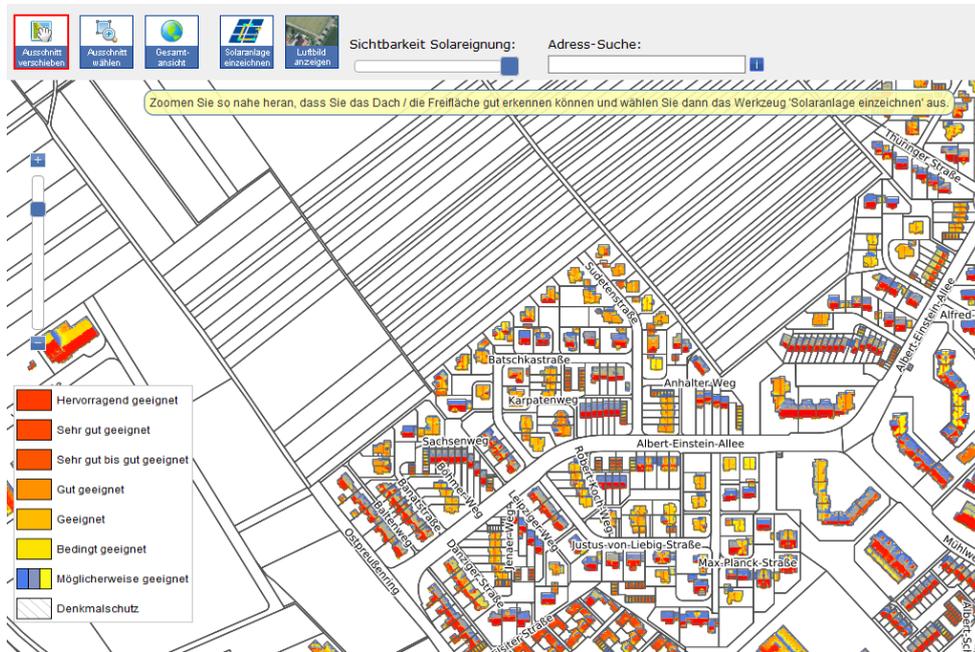


Abbildung 7-5: Auszug aus Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen



Abbildung 7-6: Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen – Einzeichnung von potenzieller Anlagenfläche (türkis links im Bild)



Individueller Ertragsrechner Photovoltaik Eignung: Sehr gut bis gut geeignet

Anlagenleistung

- Modulfäche (m²): 26
- Ausgangs-Neigung: 35°
- Ziel-Neigung: 35°
- Ausrichtung: Ost-Süd-Ost
- Modultyp: Kristallin
- Wirkungsgrad: 15 %
- kWp: 3,4
- Stromproduktion: 3301

Einnahmen und Kosten

- Inbetriebnahme: März 2020
- Vergütung (Cent/kWh): 9,58
- Anlagenpreis je kWp (€/kWp): 1320
- Gesamtkosten Netto (€): 4488
- Laufzeit (Jahre): 20
- Laufende Kosten pro Jahr (€ der Gesamtkosten): 2,0

Eigenverbrauch

- Fahrlustleistung Elektroauto / Jahr: 0
- Stromverbrauch / Jahr: 3500
- Verbrauchsprofil: Haushalt, dual
- Stromspeicher: ohne Akku 5kWh
- Kosten Stromspeicher Netto (€): 0
- Deckungsgrad: 29 %
- Ihr aktueller Stromzähler in Cent/kWh: 23,89
- Strompreisanstieg pro Jahr: 2 %

Darlehen

- Verfügbares Eigenkapital (€): 0
- Darlehensbetrag (€): 3590
- KW-Zuschuss (€): 0
- Jährlicher Darlehenszins (%): 2,2
- Darlehenslaufzeit (Jahre): 10

Netto-Anlagenpreis berechnet nach dem monatlich aktualisierten Preisindex von pvXchange

pvXchange

Berechnen

Individueller Ertragsrechner Photovoltaik Eignung: Sehr gut bis gut geeignet

Produktion

- Gewährte Leistung: 3,4 kWp (26,0 m²)
- Stromproduktion: 3.301 kWh / Jahr
- Stromerzeugung: 2.283 kWh / Jahr (69%)
- Vergütung: 9,58 Cent / kWh
- Deckungsleistung: 0 kWh (0%)

Investition / Finanzierung

- Investitionsvolumen: 4.488 €
- Laufende Kosten: 99 € / Jahr
- Darlehensbetrag: 3.590 €
- KWZ-Förderung: 0 €
- Decken: 2,20 % / 10 Jahre
- Strompreisanstieg: 1 %
- Stromkostenersparnis: 243 € im 1. Jahr
- Deckungsgrad: 29 %

Eigenverbrauch

- Stromverbrauch: 3.500 kWh / Jahr
- Eigenverbrauch: 1.218 kWh / Jahr (31%)
- Stromspeicher: 0,0 kWh (Entlastung 80%)
- EE-Glättung: 0 €

Individuelle Ertragsdarstellung

Jahr	Eigenverbr. vergrößerung	Eigene Verbräucher	Darlehens- rückzahlung	Zins- darlehen	Kredits- rate	Jahres- Saldo	Saldo Gesamt
1	219,-	242,-	0,-	3.365,-	404,-	390,-	390,-
2	219,-	246,-	0,-	2.933,-	404,-	-29,-	-959,-
3	219,-	248,-	0,-	2.594,-	404,-	-27,-	-986,-
4	219,-	251,-	0,-	2.287,-	404,-	-24,-	-1.010,-
5	219,-	253,-	0,-	1.893,-	404,-	-22,-	-1.032,-
6	219,-	256,-	0,-	1.500,-	404,-	-19,-	-1.051,-
7	219,-	258,-	0,-	1.160,-	404,-	-17,-	-1.068,-
8	219,-	261,-	0,-	782,-	404,-	-14,-	-1.082,-
9	219,-	263,-	0,-	395,-	404,-	-12,-	-1.096,-
10	219,-	266,-	0,-	0,-	404,-	-9,-	-1.103,-
11	219,-	269,-	0,-	0,-	0,-	398,-	-705,-
12	219,-	271,-	0,-	0,-	0,-	400,-	-305,-
13	219,-	274,-	0,-	0,-	0,-	403,-	-90,-
14	219,-	277,-	0,-	0,-	0,-	406,-	504,-
15	219,-	280,-	0,-	0,-	0,-	409,-	913,-
16	219,-	282,-	0,-	0,-	0,-	411,-	1.324,-
17	219,-	285,-	0,-	0,-	0,-	414,-	1.738,-
18	219,-	288,-	0,-	0,-	0,-	417,-	2.155,-
19	219,-	291,-	0,-	0,-	0,-	420,-	2.575,-
20	219,-	294,-	0,-	0,-	0,-	423,-	2.998,-
Gesamt	4.380,-	5.356,-	0,-	0,-	4.040,-	2.998,-	

Erträge nach 20 Jahren: Vergütung für eingespeisten Strom: **4.380 €**
 Stromkostensparnis durch eigenverbrauchten Strom: **5.356 €**
 Umsatz durch direktvermarkteten Strom etwa **0 €**
 Abzüglich aller Kosten ergibt sich ein Saldo von: **2.998 € Gewinn.**

Für die Richtigkeit der Berechnung wird keine Garantie übernommen. Die Ergebnisse müssen im Einzelfall geprüft werden. Kosten und Gewinne, die aus einem negativen bzw. positiven Kontostand entstehen (z.B. durch Überzuginnen oder Guthabenzinsen), sind in dieser Kalkulation nicht enthalten. Beachten Sie abweichende Einspeisevergütungen durch eine Drosselung der Einspeisung bei Spitzenwerten durch den Netzbetreiber (Einspeisemanagement).

Abbildung 7-7: Solarkataster des Rhein-Pfalz-Kreises und Ludwigshafen – Eingabe von Parametern (links) und Ergebnisdarstellung (rechts)

Nachfolgend zeigt die folgende Auflistung die mögliche Ausgestaltung von PV-Anlagenprojekten:

- PV-Anlagen auf Bestandsgebäuden
- PV-Anlagen bei Neubauten
- PV-Anlagen auf Liegenschaften
- PV-Freiflächenanlagen

Die vorgestellten Optionen bzw. Darstellungen haben sich v.a. auf Dachanlagen bezogen. In der Zwischenzeit haben sich auch kleinere PV-Anlagen auf dem Markt etabliert, die eine Installation und Einbindung in das Hausnetz zulassen, wenn keine Dachfläche zur Verfügung steht. Solche Anlagen werden auf dem Markt als „Plug and Play“-Lösungen geführt. Seit Mitte 2018 sind diese Anlagen auch in Deutschland erlaubt. Zu beachten ist die Installation über eine spezielle Steckervorrichtung sowie das Anmelden der Erzeugeranlage beim zuständigen Netzbetreiber sowie der Bundesnetzagentur (BNetzA). Auf solche Anlagen gibt es keinen Anspruch auf eine Einspeisevergütung.



Abbildung 7-8: Beispielhafte Installation von Plug and Play PV-Anlagen ((eprimo, k.A.) und (Mein-Eigenheim, 2018)

7.2.2.5 Aktuelle Möglichkeiten der Vergütung (Fokus PV)

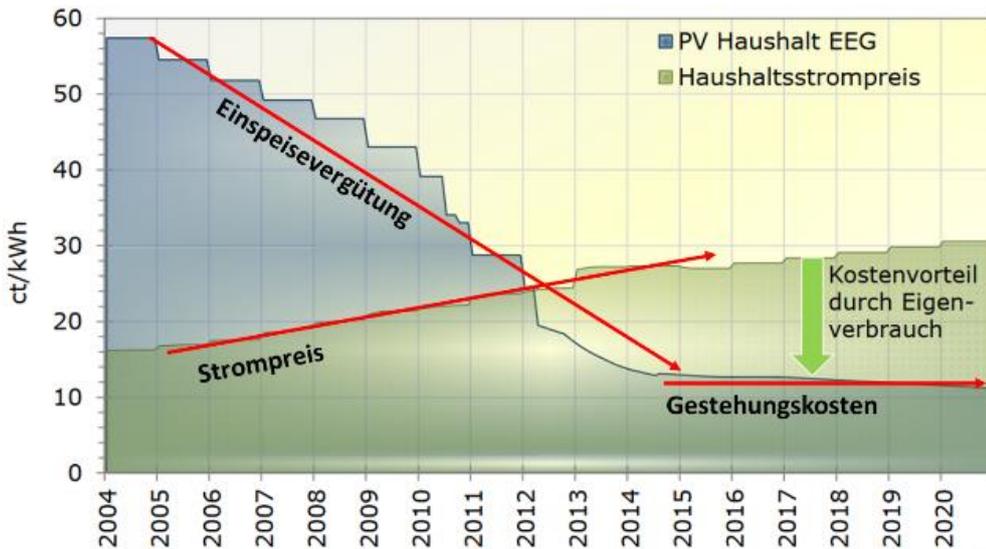
Die Abnahme der gesetzlichen Einspeisevergütung nach dem EEG erfordert für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen ein hohes Maß an Eigenverbrauch. Die Veränderungen im EEG 2012 haben hier v.a. für den Umbruch der Nutzung des eigens erzeugten Stroms gesorgt. Die PV-Novelle des EEG 2012 sorgte für eine Verringerung der Vergütungssätze sowie den Wegfall der Eigenverbrauchsvergütung (Clearingstelle EEG u. KWKG , 2012). Der Verlauf der EEG-Vergütung und die tendierende Abnahme werden in nachfolgender Abbildung dargestellt. In den letzten 10 Jahren ist die Förderung pro eingespeister kWh um mehr als 30 ct/kWh gesunken. Wird diese nun bei zwischen >8 ct/kWh und <20 ct/kWh liegende Einspeisevergütung in Relation zu den Gestehungskosten gesetzt (dazu zählen alle über die gesamte Betriebszeit gemittelten Kapitalkosten und Betriebskosten pro Kilowattstunde) zeigt sich, dass die Erhöhung des Eigenverbrauchs am wirtschaftlichsten für den Betrieb einer PV-Anlage darstellbar ist. Die Gestehungskosten lagen für Dachanlagen im Jahr 2013 zwischen 10 und 14 ct/kWh. (Frauenhofer ISE, 2013)



Abbildung 7-9: Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. (Quaschnig, 2016) und (Solarenergie Förderverein Deutschland e.V., 2017))



Wird die nun dargestellte Abnahme der Einspeisevergütung den steigenden Strompreisen gegenübergestellt zeigt sich nochmals der oben beschriebene wirtschaftliche Vorteil bei der Einbindung bzw. Erhöhung der Eigenstromversorgung.



Quaschnig, Volker: Die Energiewende muss kommen!, Vortrag. VHS Köln, 12.12.2016

EEG = Erneuerbare Energien Gesetz

Abbildung 7-10: Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. (Quaschnig, 2016)

7.2.2.6 Realisierung des Eigenverbrauchs sowie Eigenverbrauchserhöhung

Der Eigenverbrauch lässt sich u.a. durch Flexibilisierungsmaßnahmen der Verbrauchseinheiten erhöhen. Denkbar ist auch der Einsatz von Stromspeichern. Die Eigenverbrauchsoptimierung ist in Bezug auf PV-Anlagen v.a. eine Verbrauchserhöhung in der Erzeugungsspitze (u.a. zur Mittagszeit) erforderlich. Der direkte Eigenverbrauch liegt bei einem typischen Verbrauchsmuster sowie Belegung des vollen Daches (Stand Altanlagen) etwa bei 30 % (Annahme in Bilanzierung 40 %).

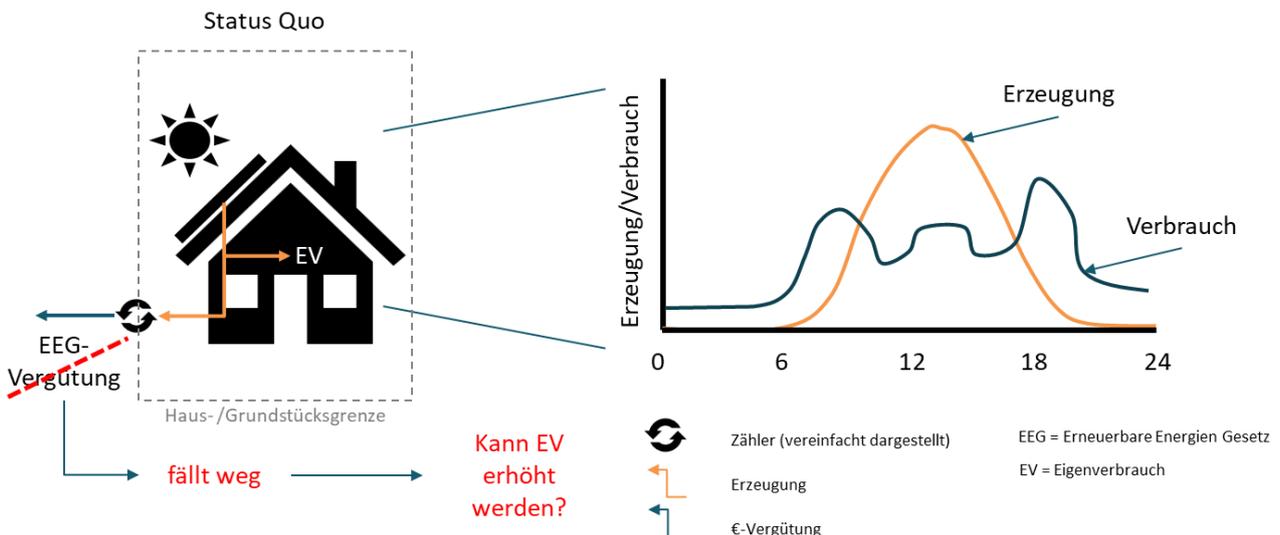




Abbildung 7-11: Darstellung des Status-Quo der PV-HH-Versorgung

Die Abbildung 7-11 zeigt den heutigen Stand auf der Haus-/Grundstückgrenze bei einer installierten PV-Anlage auf. Neben dem oben aufgenommenen PV-Eigenverbrauch (EV) wird der Überschuss derzeit noch in das Netz eingespeist und der Hausbesitzer erhält hierfür die beschriebene EEG-Vergütung. Bei Anlagen die aus dem EEG fallen (nach 20 Jahren) bzw. bei Neuanlagen lohnt sich die Einspeisevergütung immer weniger, sodass sich Gedanken um die Eigenverbrauchserhöhung gemacht werden muss. Bei der Anpassung des Eigenverbrauchs (also den Ausgleich zwischen der oben in orange und blau dargestellten Linien für Erzeugung und Verbrauch können folgende Punkte helfen:

- PV-Speicher
- Verbrauchsanpassung (Demand Side Management)
- Erzeugung in Mobilität einsetzen
- Substitution der jetzigen Wärmeversorgung

Nachfolgend wird die Verbrauchsanpassung als Teil der Lösung zur Eigenverbrauchssteigerung aufgezeigt, also das typische Verbrauchsmuster der Anpassung entlang der Erzeugung für Endgeräte im Haushalt (in der Mittagszeit hochfahren, nach Sonnenuntergang runterfahren).

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nutzungsbeeinflussung schematisch auf.

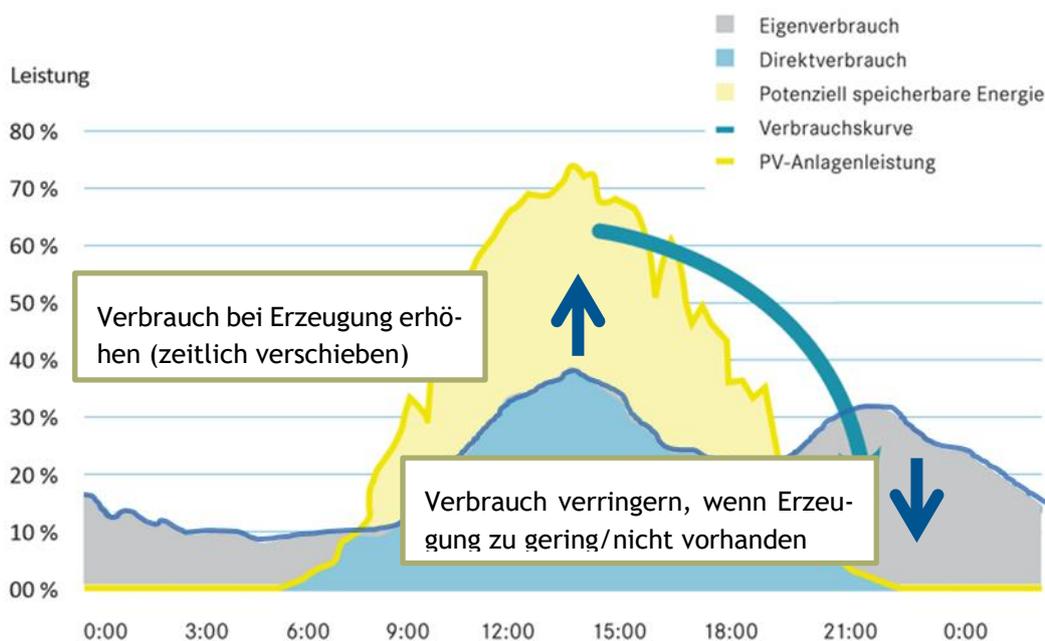




Abbildung 7-12: Nutzungsbeeinflussung des erzeugten PV-Stroms (vgl. (Grammer-Solar))

Stellt der eigene Verbrauch kein Flexibilisierungspotenzial zur Verfügung, sind auch Ansätze von Verbänden denkbar. Beispielsweise der Zusammenschluss mehrerer Mieter oder Direktleitung zu in der Nähe befindlichen Verbrauchern. Hierbei ist jedoch auf einige Hemmnisse zu achten, die durch die Regulierung entstehen (Stichwort: Umlagen).

Der Einsatz von PV-Strom ist je nach Akteuren und Verbrauchspotenzial mehr oder weniger optimal zu planen. In Unternehmen oder auch in öffentlichen Einrichtungen können über die Eigenstromerzeugung Verbrauchspitzen in der Mittagszeit optimal abgefangen werden.

Die in obiger Abbildung demonstrierte Anpassung lässt sich neben dem Einsatz von Speichern (siehe nachfolgendes Kapitel) auch durch die Nutzung der Energie in anderen Bereichen wie bspw. Wärmeanwendungen oder Mobilität erreichen (Sektorenkopplung).

Reicht das Optimieren auf der eigenen Grundstücksgrenze nicht aus, um die Eigenverbrauchsquote zu erhöhen, stellt sich die Frage, wie über die Grundstücksgrenzen hinaus eine Lösung für das Produkt „Strom“ gefunden werden kann. Hierbei könnte technisch das Thema Speicherung sinnvoll sein. Wirtschaftlich und regulatorisch wird diese technische Lösung aber leider gebremst.

7.2.2.7 Speicherarten

Bei der Untersuchung der Speicherung ist auf das Maß der kurz- und langfristigen Speicherung für die lastganggerechte Stromversorgung zu achten. Daran anschließend ist es ebenso wichtig, geeignete Einsatzorte und Geschäftsmodelle zu identifizieren.

Der Einsatz von Stromspeichern kann zum einen auf dem Gebiet der privaten Haushalte mit dem Ziel, den Eigenverbrauchsanteil zu optimieren sowie die Autarkie je Haushalt zu steigern, erfolgen und zum anderen - gemeinschaftlich gedacht - über einen Quartierspeicher. Immer mehr Haushalte entwickeln ihre Eigenversorgungslösungen weiter, um den Verbrauch zu großen Teilen aus eigener Kraft zu decken. U.a. die steigenden Strompreise verleiten zur Schaffung eigener Lösungen, um eigens erzeugten Strom selbst zu verbrauchen. Ein Ansatz ist hierbei die installierte PV-Anlage mit einem Heim-Stromspeicher zu koppeln und Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.

Tabelle 7-2: Potenziale Speicher im priv. Haushalt (vgl. (Focus, 2017))

Potenzial Stromspeicher (mit PV-Anlage)	Eigenverbrauchsquote Wert [#]
mit	70 %
mit Speicher und Smart Home	bis zu 80 %



ohne	30 – 40 %
------	-----------

7.2.2.8 Planung und Chance PV-Heimspeicher

In vorigem Kapitel wurden bereits die Planung und der wirtschaftliche Mehrwert für PV-Anlagen grob skizziert. Nachfolgend soll, auch in Bezug zum Solar-Speicher-Programm des Landes RLP (Ende 2019 in Kraft getreten), auf die Optimierung über einen Speicher verwiesen werden.

Da sich der Einsatz von Speichern in Hinblick auf den wirtschaftlichen Nutzen von Fall zu Fall unterscheidet, wird nachfolgend lediglich auf die im Speicherprogramm des Landes RLP aufgenommenen Informationen eingegangen. Informationen lassen sich bei der Energieagentur des Landes RLP einholen (siehe Faktenpapiere der Energieagentur RLP (Energieagentur RLP, k.A.)).

Dabei wird unterschieden in die mögliche Förderung von Privathaushalten sowie öffentlichen Trägern. Zu beachten ist dabei, dass das Förderprogramm nur für das Errichten einer neuen PV-Anlage in Kombination mit einem Speicher greift.

Bei beiden Formaten wird auf die Förderung von 100 €/kWh Speicherkapazität hingewiesen, die bei privaten Haushalten maximal 1.000 € in Summe und bei öffentlichen Trägern bei 10.000 € liegt.

Gefördert durch

	Privathaushalte	Öffentliche Träger (Kommunen)
Förderung pro Kilowattstunde (kWh) Speicherkapazität	100 €	100 €
Speicherkapazität mindestens	5 kWh	10 kWh
Förderung mindestens	500 €	1.000 €
Förderung maximal je Vorhaben	1.000 €	10.000 €
Minimal zu installierende PV-Nennleistung	5 kWp	10 kWp

Abbildung 7-13: Rahmendaten aus dem Solar-Speicher-Programm des Landes RLP

Die in nachfolgender Abbildung aufgenommene Beispielrechnung zeigt den Finanzierungsbedarf einer 10 kWp PV-Anlage in Kombination mit einem 6,6 kWh Speicher auf. Dabei wird bei der Kapazitätsangabe auf die nutzbare Kapazität eingegangen. Durch diese Kombination wird ein solarer Deckungsgrad (Autarkiegrad) in Höhe von 70 % zu Grunde gelegt.



Kosten Investition	Kosten
PV-Anlage mit 10 kWp, 950 kWh/kWp	13.000 €
Batteriespeicher mit 6,6 kWh nutzbarer Kapazität	5.100 €
Installation	800 €
Speicherförderung	-660 €
Finanzierungsbedarf	18.240 €
Betriebskosten über 20 a (Wartung, Versicherung, ...)	etwa 8.000 €

Haushalt mit 4.000 kWh/a Strombedarf

Strompreis 0,24 €/kWh

Einsparung durch Eigenverbrauchdeckung (etwa 0,11 €/kWh):

16.357 €/20a

Erlöse durch Überschusseinspeisung (Vergütung: 0,10 €/kWh)

13.400 €/20a

Berücksichtigt:

- Speicherförderung

Zusätzlich möglich: KfW-Kredit (Programm 270)

Quelle: Energieagentur RLP Faktenpapier_Photovoltaik-Anlagen und Batteriespeicher – 1.Anwendungsbeispiel

Abbildung 7-14: Darstellung eines Speichereinsatzes (PV-Neuanlage 10 kWp)

Es zeigt sich, dass über den Betrachtungszeitraum von 20 Jahren eine Einsparung in Höhe von rund 16.000 € erzielt werden kann. Zudem können Erlöse in Höhe von ca. 13.000 € über die Einspeisevergütung erzielt werden. In Summe also ein Vorteil von etwa 29.000 € nach 20 a. Ohne Speicher nimmt unter Annahme der Vergütung des Überschussstromes mit den in Abbildung 7-14 in Höhe von 10 ct/kWh der Vorteil im vierstelligen Bereich ab (ersten Annahmen zu Folge um rund 1.000 – 2.000 €).

7.2.2.9 Erweiterter Speichereinsatz - gemeinschaftliche Ansätze

Die Wirkung des Ausgleichs zwischen Erzeugung und Verbrauch, der durch einen Speichereinsatz generiert werden kann, vergrößert sich durch den Zusammenschluss unterschiedlicher Erzeugungs- aber auch Verbrauchsprofile. Daher ist es sinnvoll über die „Wohnraum- und Grundstücksgrenze“ hinaus zu denken.

Hierzu gibt es schon einige Ansätze mit diesem gemeinschaftlichen Gedanken. Bundesweit kann hier das Konzept von „sonnen“ genannt werden. „sonnen“ verfolgt mit seinem Produkt „sonnenBatterie“ den Ansatz, den sauberen Strom aus der Sonnenkraft und den sonnen Stunden zu speichern und genau dann zu nutzen, wenn er wirklich benötigt wird – auch nachts. Der Community-Gedanke unter „sonnen“ (sonnenCommunity) tritt als weltweit größte Plattform für Strom-Sharing auf. Darüber können verschiedene Nutzungsmöglichkeiten realisiert werden. Über einen intelligenten Zähler können eine genaue Messung und Steuerung vorgenommen werden und eine Kommunikation bzw. ein Austausch zwischen den Mitgliedern der Community ermöglicht werden. Durch den Verbund der kleinen dezentralen Speicher können zudem Netzdienstleistungen wie Regelleistung und Redispatch-Maßnahmen bedient werden (sonnenBatterie, k.A.).



Auch auf Landkreisebene wird der Community-Gedanke erprobt. Beispielsweise hat sich der Versorger innogy zusammen mit dem Landkreis Cochem-Zell auf den Weg gemacht ein „Multimodales Schwarmspeicherprojekt“ anzugehen. Der ebenfalls im Landkreis aktive Versorger evm engagiert sich mit seinem evm-Paket SonnenSpeicher bei der Installation kleinerer Haushaltsspeicher in Privathaushalten. Neben den zuvor angesprochenen über-regionalen Ansätzen zeigt sich also, dass sich immer mehr Akteure für den Einsatz und Zusammenschluss von Speicherleistung einsetzen, auch lokal, um zum einen Eigenverbrauchs-optimierungen für Haushalte zu schaffen (=lastganggerechte Deckung) und zum anderen weitere Einsatzfelder zur Stärkung der Energiewende zu realisieren.

Das Forschungsprojekt „Multimodaler Schwarmspeicher“ untersuchte verschiedene Hardwarekomponenten (Smart Meter, Home-Kommunikationseinheit, ...) sowie mögliche Steuerungen und Energieflüsse. Nachfolgende Abbildung skizziert den Aufbau je Haushalt sowie die Verknüpfung im Projekt. Dabei wurden rund 30 Haushalte eingebunden.

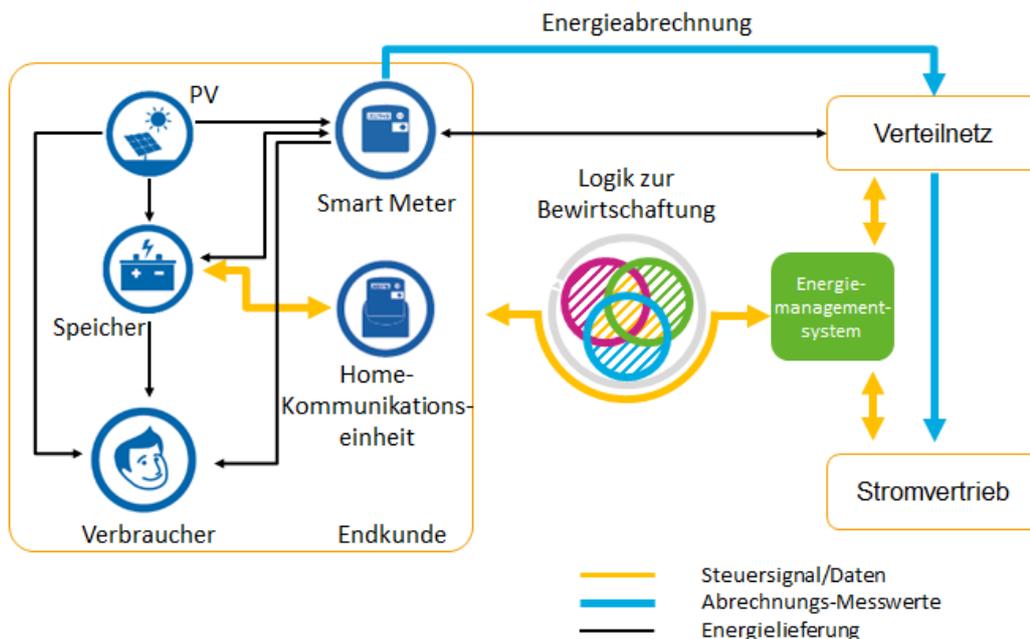


Abbildung 7-15: Schema des Forschungsprojektes "Schwarmspeicher" in Cochem-Zell - Implementierung je Haushalt (Dr. Torsten Hammerschmidt, 2018)

Ebenfalls wurde über ein Forschungsprojekt, unter dem Namen „Strombank“, von November 2014 bis März 2016 ein Vorhaben bzgl. Quartierspeicher durchgeführt. Dieses wurde vom Land Baden-Württemberg in seinem BWPLUS-Programm gefördert und in Mannheim mit mehreren Partnern durchgeführt.

Die Idee dahinter ist an einer normalen Bank ableitbar: die Teilnehmer verbrauchen den Strom der Strombank, können aber auch selbst produzierten Strom in ihr Bankkonto einzahlen (damit in den Quartierspeicher zwischenspeichern) und bei Bedarf abheben. Die Teilnehmer sind dabei mittels cloudbasierter Managementsoftware mit dem Speicher ver-



bunden, wodurch eine sekundliche verschlüsselte Übertragung von Messdaten sichergestellt ist und die Darstellung des Kontostands und der -bewegung über eine App realisiert werden kann. Nachfolgende Abbildung nimmt die Logik der Strombank auf.

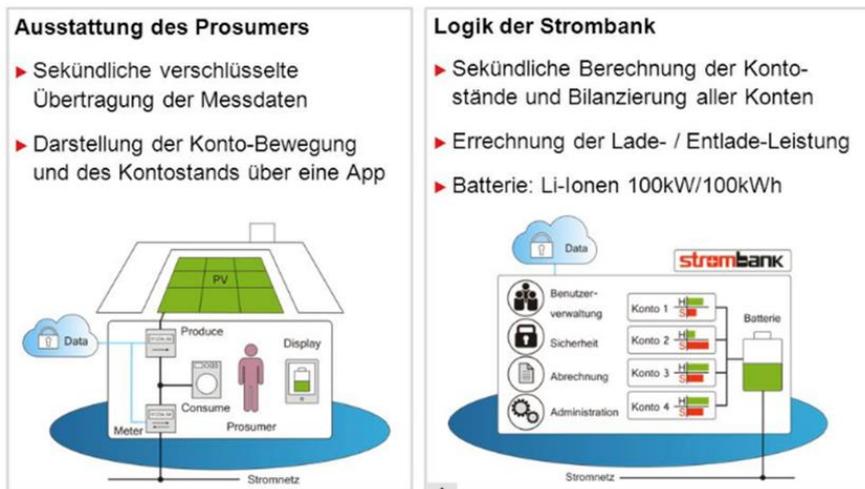


Bild: MVV Energie AG
<https://slideplayer.org/slide/10270142/>

Abbildung 7-16: Einblick in das Quartierspeicher-Projekt „Strombank“

Konsortialführer des Vorhabens war der Energieversorger MVV Energie aus Mannheim, der mit den Partnern der Batteriehersteller ads-tec aus Nürtingen, dem Mannheimer Netzbetreiber Netrion, der Universität Stuttgart mit dem Institut Photovoltaik (ipv) und dem Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) das Vorhaben im Mannheimer Stadtteil Rheinau-Süd in einem 15-monatigen Praxistest umgesetzt hat. Dabei haben 14 Haushalte und vier Gewerbekunden teilgenommen, die jeweils mit eigenen PV- und kleineren KWK-Anlagen ausgestattet waren.

Es zeigte sich, dass die Übertragung der Daten auch bei besonderer Last im Mobilfunknetz während des Jahreswechsels zuverlässig funktionierte. Der Vorteil der Strombank erwies sich v.a. in der saisonalen sowie individuellen Anpassung der Kontogröße. Während PV-Anlagen tagsüber und in den Sommermonaten überschüssigen Strom in den Speicher einspeisten, generierten die wärmebasierten KWK-Anlagen ihren Überschuss in den Nachtstunden und den Wintermonaten. Die Kapazität eines Heimspeichers bspw. bei der PV-Anlage im Winter kann aufgrund der geringeren Sonneneinstrahlung nicht voll ausgeschöpft werden, wohingegen die Strombank das Konto anpassen und so auf wechselnde Bedingungen eingehen kann.

In der sozialwissenschaftlichen Bewertung zeigte sich, dass die Effizienz und die zentrale Steuerung des Quartierspeichers von den Teilnehmern als positiv empfunden wurden. Zu hohe Anschaffungskosten sowie die Unsicherheit der Rentabilität eines Heimspeichers hielten einige Teilnehmer des Forschungsprojektes bisher davon ab, einen eigenen Speicher zu erstehen. Beide Hürden wurden im Verbundprojekt als geringer wahrgenommen. Als weiteren positiven Aspekt wurden die konzentrierte Installation und Instandhaltung der



Technologie genannt, die bei einem Verbund nicht für jeden Haushalt einzeln anfallen würde.

Sowohl die ökologische als auch wirtschaftliche Betrachtung demonstrierten, dass sich die Strombank positiv auf die Bilanz auswirken könnte. Wie jedes Speicherkonzept trägt auch die Strombank zur Erhöhung des Anteils der regenerativ erzeugten Energie an der Stromversorgung sowie zur Verringerung der überschüssig erzeugten Energie bei. Die Wirtschaftlichkeit des Konzeptes hängt maßgeblich von den Regularien ab.

Obwohl die Strombank im Projekt eine durchweg positive Bilanz in allen Bereichen aufzeigte, kann ihr Potential bei heutigen Regularien, wie Umlagen und Abgaben, nicht völlig ausgeschöpft werden. Speicherseitig wären sowohl die Stromsteuer als auch weitere Netzentgeltbestandteile zu entrichten und auf der Kundenseite alle Strompreiskomponenten der klassischen Stromlieferung abzuführen. Bei heutigen Regularien ist das Konzept daher wirtschaftlich schwierig gestaltbar und somit weder für einen Betreiber noch die Kunden rentabel.

Die Umsetzung eines Quartierspeichers in der OG Staudt könnte ein weiterer Ansatz sein, lokal erzeugten regenerativen Strom auch vor Ort zu nutzen und zu verteilen. Dabei ist es auch denkbar, dass eine Genossenschaft vor Ort in Kooperation eines bereits länger in der Energiewirtschaft tätigen Unternehmens mit entsprechender Kompetenz zusammen agiert. Zu beachten ist bei der Umsetzung eines Konzeptes, wie sich Eigenversorgung und späterer Bezug aus dem Speicher über das öffentliche Netz auf die Wirtschaftlichkeit eines jeden Einzelnen als auch auf das Gemeinschaftsprojekt auswirkt. Die nachfolgende Abbildung nimmt den Gedanken eines Quartierspeichers für die Ortsgemeinde Staudt schematisch auf.

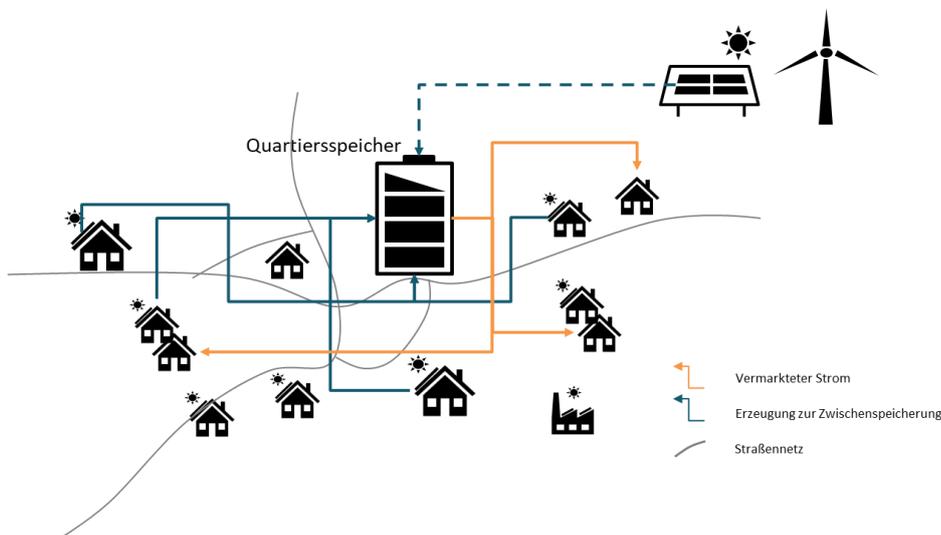


Abbildung 7-17: grobes Schema eines Quartierspeichers in der OG Staudt



7.2.2.10 Kombination von PV-Erzeugung und Speicher für die Straßenbeleuchtung

Ein Konzept mit wachsender Bedeutung ist die Kombination von PV und Speicher in der Straßenbeleuchtung mit dem Ziel „die Sonne auch nachts leuchten zu lassen“. Hier ist nachfolgend das Projekt in der Ortsgemeinde Horn kurz vorgestellt.

Pilotprojekt „Horner Modell“: Die Ortsgemeinde Horn im Hunsrück hat 2017 über das sogenannte „Horner Modell“ ein Konzept geschaffen, um PV und Batteriespeicher für die Versorgung der LED-Straßenbeleuchtung zu verknüpfen. Dadurch wird eine „Autarkiequote“ der PV-Anlage von 63 % erreicht sowie eine jährliche CO₂-Einsparung von ca. 16 Tonnen. Weiterhin wird der kommunale Haushalt durch vermiedene Strombezugskosten entlastet. Das Projekt ging einher mit der energetischen Sanierung und Erneuerung der Schiefereindeckung (Stichwort: Modernisierung). Dabei wurde ein 30 kW Solarspeicher sowie PV-Module in einer Gesamtleistung von etwa 29 kWp geplant und realisiert, die u.a. zur Speisung der LED-Straßenbeleuchtung bei Dunkelheit und Nacht dient.

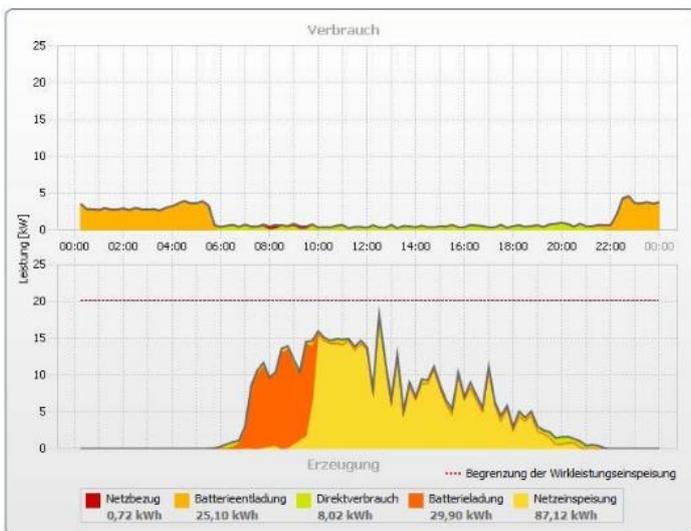


Abbildung 7-18: Energiebilanz des "Horner Modells" PV und Batteriespeicher im Einsatz bei der Straßenbeleuchtung (Ortsgemeinde Horn, kindt+schulz architekten, 2017)

Die obige Abbildung zeigt die Energiebilanz nach Implementierung der PV- und Batteriespeicheranlage in das Gemeindehaus Horn. Der Verbrauch für die nächtliche Beleuchtung (Beispiel Sommertag – 16.06.2017) konnte komplett aus der über den Tag mit PV-Strom beladenen Batteriekapazität gedeckt werden.

Das Beispiel der Straßenbeleuchtung wurde ebenfalls als Anwendungsbeispiel für das im Jahr 2018 in Kraft getretene Solar-Speicher-Projekt RLP (siehe Kapitel 7.2.2.9) modellhaft aufgeführt. Der Hintergrund:



Die Straßenbeleuchtung ist oftmals Eigentum der Kommune und bietet nach der Umrüstung der Leuchtmittel auf LED über PV und Speicher eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung. Demnach ist es möglich, auf einem gemeindeeigenen Objekt, welches für sich nur einen geringen Stromverbrauch aufweist, eine speichergekoppelte PV-Anlage zu installieren und mit dem tagsüber gespeicherten PV-Strom in der Nacht die Straßenbeleuchtung zu versorgen. Unter anderem bieten sich dafür die Dachflächen von Dorfgemeinschaftshäusern, Mehrzweckhallen, OG Verwaltungen, Bauhöfe, Solarcarports etc. an.

Schritt 1 Grundlast senken (Efficiency First) über eine intelligente Regelung der Leuchtmittel. Mögliche Maßnahmen sind beispielsweise eine lichtgesteuerte Regelung, die Dimmung der Straßenbeleuchtung um etwa 50 % in den mitternächtlichen Stunden sowie die Installation von Bewegungs- und Präsenzmeldern.

Schritt 2 besteht aus der Dimensionierung der PV-Anlage und des Speichers. Hierbei ist die zur Verfügung stehende Dachfläche ein limitierender und dabei sehr individueller Faktor. Neben der Dachflächenverfügbarkeit spielt es zudem eine Rolle unter welchen Voraussetzungen dieses System entstehen soll. Soll ein maximaler Autarkiegrad der Straßenbeleuchtung erreicht werden, ist es wichtig die PV-Anlage zu überdimensionieren. Dadurch können Autarkiegrad und Klimaschutz maximiert werden. Unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten würde die PV-Anlage kleiner dimensioniert werden, um die Eigenverbrauchsquote zu maximieren.

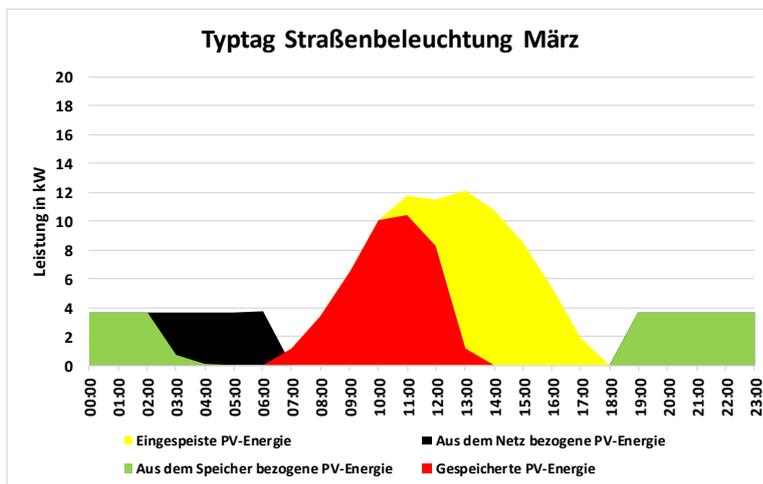


Abbildung 7-19: Beispiel aus dem Faktenpapier des PV-Speicher-Programms des Landes RLP (aus Faktenpapier siehe Energieagentur RLP)

Laut Dena entfallen etwa 30-50 % des jährlichen kommunalen Stromverbrauchs auf den Betrieb der Straßenbeleuchtung (dena, 2016). Durch Modernisierungsmaßnahmen, wie bspw. dem LED-Ausbau, lassen sich hier zum einen energetische Einsparungen erzielen und zum anderen kann über den gezielten Einsatz von bspw. PV-Anlagen und Speichern eine Eigenverbrauchsdeckung über CO₂-ärmere Energiemengen realisiert werden.



Der Ansatz des Horner Modells in Staudt, bzw. das Einbinden von PV-Erzeugung über Speicherung in der Straßenbeleuchtung, wurde ähnlich wie der Ansatz des Quartiersspeichers schematisch auf die Ortsgemeinde in nachfolgender Abbildung übertragen.

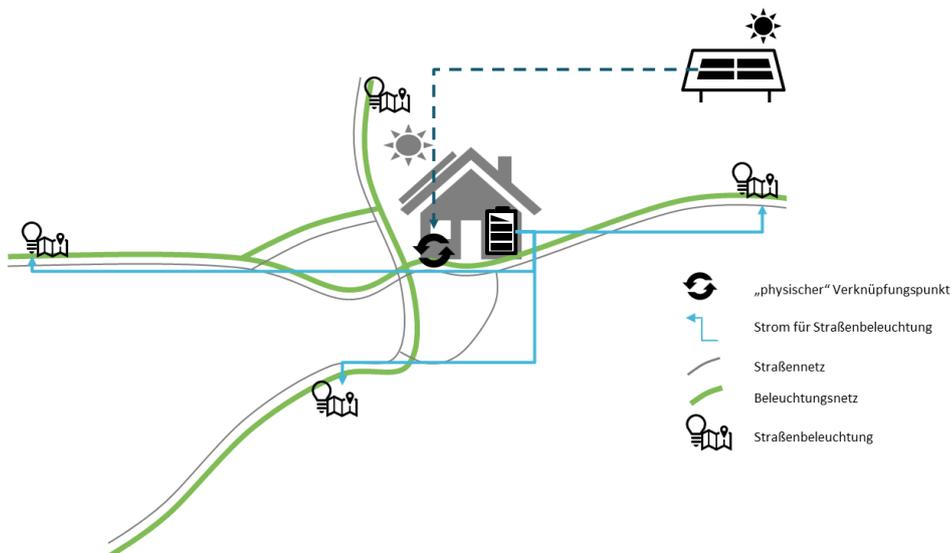


Abbildung 7-20: grobes Schema eines Quartierspeichers in der OG Staudt

Bestandteil dieser Lösung ist die Installation einer PV-Anlage sowie eines Speichers auf bzw. innerhalb eines der Gemeinde gehörenden Gebäudes (In der OG Staudt beispielsweise auf dem Dach des Bauhofs). Des Weiteren ist zu klären, ob das Straßenbeleuchtungsnetz im Besitz der Ortsgemeinde ist. In der Ortsgemeinde Staudt ist dies der Fall. Ebenfalls ist für eine mögliche Umsetzung in der Ortsgemeinde Staudt bekannt, dass es drei separate Stromkreise zum Betrieb der Straßenbeleuchtung gibt.

7.2.2.11 Umsetzung in der Praxis - Übertragung auf Staudt

Nachfolgend wird einleitend über die Forderungen der EU-Richtlinie, die in nationales Recht umgesetzt werden muss, ein Einblick in die derzeitige Diskussion der Eigenverbrauchs-Regelungen gegeben.

Die neue EE-Richtlinie (siehe Artikel 21) verpflichtet die Mitgliedstaaten dazu, die Eigenversorgung mit Strom aus erneuerbarer Energie zu ermöglichen sowie Erzeugung, Verbrauch, Speicherung und Verkauf durch einen geeigneten rechtlichen Rahmen zu schaffen. Es bedarf also einer nationalen Umsetzung der Richtlinie (gesetzlich bis 2021). Auch ist das Merkmal der Personenidentität des Eigenversorgers in der EE-Richtlinie nicht so starr wie in deutscher Begriffsbestimmung – in EE-Richtlinie sind auch der Zusammenschluss und das Einbinden Dritter in Eigenversorgung miteingeschlossen (siehe Kapitel 7.2.2.2 Definition Eigenversorgung). Wie die Richtlinie in das deutsche Recht übernommen wird und wie darauf aufbauend Energiegemeinschaften in Deutschland möglich sind bleibt noch abzuwarten.



Losgelöst von den aktuellen Diskussionen und der noch offenen Umsetzung der oben genannten Richtlinie, machen sich derzeit einige Dienstleister (u.a. Start-Ups) auf den Weg, sogenannte Energie-Communitys umzusetzen. Dabei bedarf es derzeit noch viel Zeit in der Entwicklung geeigneter Geschäftsmodelle sowie der Gewinnung von Teilnehmern einer solchen Community in Form von Akteursarbeit. Bei letzterem gilt es der Herausstellung ausreichender Akzeptanz und der transparenten Darstellung der Partizipation im Geschäftsmodell.

Das Prinzip von Energie-Communitys ist dasselbe wie in anderen Gemeinschaften: es geht darum, zu teilen, und hier in der Form, Energie zu teilen. Erzeugt ein Haushalt genügend Strom mit der eigenen PV-Anlage, dass neben dem direkten Verbrauch auch die häusliche Batterie vollständig aufgeladen werden kann, so geht überschüssige Energie lokal vor Ort verloren, wenn sie ins Allgemeinnetz eingespeist wird. Die Idee hinter der Energie-Community steckt darin, diesen überschüssigen Strom an die Nachbarn weiterzugeben. Regionalität besitzt in anderen Bereichen, wie der Lebensmittelbranche, einen immer weiterwachsenden Stellenwert. In der Energieversorgung spielt sie hingegen noch eine untergeordnete Rolle, auch wenn es bereits hier das Bestreben nach Unabhängigkeit gibt (Thomann, Schubert, & Sellke, 2016). Derzeit liegt das Problem v.a. in der Abwicklung der gesetzlich vorgeschriebenen Pflichten und daraus resultierenden Prozessen (siehe Kapitel 7.2.2.9).

Dennoch gibt es erste Umsetzungsprojekte im Bereich der Energie-Communitys, die sich verschiedentlich auf den Weg machen, Plattformen anzubieten, um innerhalb des Quartiers ihre Energie handeln zu können. Einer dieser Ansätze ist bspw. „shine“, ein Plattformangebot von Greencom Networks die ebenfalls mit Partnern diese Lösung anbieten. Das Konzept dahinter berücksichtigt zunächst den Eigenverbrauch und die Eigenverbrauchsoptimierung in den Haushalten der Prosumer (Energieerzeuger und -verbraucher) und arbeitet darauf aufbauend mit einem Bonus- und Rabattsystem, um für die Bewohner das Quartiers Anreize zu schaffen, vor Ort erzeugten Strom auch vor Ort zu verbrauchen.

Bei der Umsetzung von energieeinsparenden sowie klimaschützenden Projekten, die im besten Fall auch noch eine positive wirtschaftliche Wirkung erzielen, können Energiegenossenschaften, geführt durch Bürgerhand, helfen.

Dabei dient eine Bürgergenossenschaft dem Zusammenschluss mehrerer zum Zweck einer regionalen und regenerativen Energieversorgung. So können Bürgergenossenschaften beispielsweise im Besitz von Windkraft- und Solaranlagen sein. Der Vorteil darin besteht, dass die in der Genossenschaft beteiligten Bürgerinnen und Bürger ein starkes Mitgestaltungspotential haben. Zum einen sind sie Teil der Generalversammlung – dem ersten Organ der Genossenschaft –, die vor allem über Grundsatzfragen der Gemeinschaft entscheidet. Das zweite Organ ist der Vorstand, der die Geschäftsführung der Genossenschaft übernimmt und außenwirksam tätig ist. Dieser wird vom Aufsichtsrat – dem dritten und letzten Organ – kontrolliert, der von der Generalversammlung gewählt wird (MUEEF RLP, 2012).



Somit ergibt sich eine demokratische Struktur, in der die beteiligten Bürgerinnen und Bürger federführend in die Entwicklung der Energieversorgung eingebunden sind und durch ihre Anteile an der Genossenschaft auch wirtschaftlich profitieren können. Zudem gibt es bereits viele Dienstleister, auch genossenschaftlich geführte Dienstleistungen, die den Verkauf bzw. den Bezug von Grünstrom über eine lokale Genossenschaft ermöglichen. Hierbei ist bspw. der Ansatz der buergerwerke.de zu nennen.

7.2.2.12 Zusammenfassung „PV-Strom vor Ort nutzen“

Bei den innerhalb der Erarbeitung des Quartierskonzepts aufgenommenen Möglichkeiten, PV-Strom vor Ort zu nutzen, wurden zusammenfassend folgende Varianten (Sicht des einzelnen Haushalts) berücksichtigt:

- Volleinspeisung (=kaufmännische Volleinspeisung)

Es wird keinerlei Eigenverbrauch vorgenommen. Die gesamte erzeugte Energiemenge der PV-Anlage wird in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist und erhält dafür eine Vergütung je kWh

- Geförderte Einspeisung mit Eigeneverbrauch

Ein Teil der erzeugten Energiemenge wird direkt im Haushalt über den sogenannten Eigenverbrauch eingesetzt. Überschüsse gehen in das Netz der allgemeinen Versorgung und werden entsprechend vergütet

- Strom-Cloud

Hier gibt es individuelle Ausgestaltungsformen. Eine für die nachfolgend vorgenommene Gegenüberstellung zusammengefasste Form sieht wie folgt aus:

Über die Zahlung einer Monatsgebühr von 30 €/Monat werden 60 % des Verbrauchs (Verbrauchsannahme: 3.500 kWh/a) ohne Zusatzkosten geliefert. Die restlichen 40 % werden zu 28 ct/kWh bezogen. Der Anlagenbetreiber gibt seine Einspeisevergütung an den Cloud-Betreiber ab.

- Kaufmännische Volleinspeisung nach Förderende

Es wird keinerlei Eigenverbrauch vorgenommen. Die gesamte erzeugte Energiemenge der PV-Anlage wird in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist und erhält dafür einen Wertersatz je kWh (der Wertersatz ist in diesem Fall geringer als die unter der EEG-Förderung erhaltene Vergütung und orientiert sich am Börsenstrompreis)

Zur Abwicklung des Prozesses wird eine monatliche Gebühr von 15 €/Monat fällig.

- Einspeisung mit Eigenverbrauch nach Förderende



Ein Teil der erzeugten Energiemenge wird direkt im Haushalt über den sogenannten Eigenverbrauch eingesetzt. Überschüsse gehen in das Netz der allgemeinen Versorgung und werden entsprechend über einen Wertersatz vergütet (siehe Hinweis Wertersatz vorherige Variante)

Zur Abwicklung des Prozesses wird eine monatliche Gebühr von 15 €/Monat fällig.

- Community-Ansatz (anhand Shine-Konzept)

In diesem Ansatz wird von einer Einspeisung mit Eigenverbrauch ausgegangen. Für Überschussstrom, der in die Community eingespeist wird, erfolgt eine Prämienzahlung in Höhe von 1 ct/kWh

Zur Abwicklung des Prozesses wird eine monatliche Gebühr von 15 €/Monat fällig.

Der Community-Ansatz berücksichtigt eine Vergütung des eingespeisten Stroms. Wobei in folgender Darstellung eine Vergütung von nur 2 ct/kWh berücksichtigt wurde, um auch aus der EEG-Vergütung auslaufende Anlagen zu berücksichtigen.

Die nun vorgenommene grobe Beschreibung der Varianten zeigt bereits, dass es viele Variablen gibt, die von Fall zu Fall verschieden sein können und die Gegenüberstellung unterschiedliche Vor- und Nachteile zum Vorschein bringt.

In der nachfolgenden Grafik werden die Varianten von links nach rechts aufgetragen und unter der Annahme zweier Szenarien gegenübergestellt. Dabei wurden in tabellarischer Form weitere Annahmen innerhalb der Betrachtung aufgeführt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt über ein Säulendiagramm und zeigt in blau „Bestandsanlagen mit Förderung“ und in orange „ausgeförderte Altanlagen“. Die Variante unter Shine, als Community-Ansatz, ist ebenfalls blau aufgetragen und nimmt eine Sonderstellung ein.

7.2.3 MO - Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität bietet vielfältige Möglichkeiten zur CO₂e-Einsparung, die eine hohe öffentliche Wirksamkeit entfalten. Die Stärkung der Nahmobilität wirkt sich nicht nur positiv auf die Energiebilanz aus, sondern fördert maßgeblich die Lebensqualität im Dorf. Fast alle Maßnahmen lassen sich nur durch das Zusammenwirken verschiedener Akteure erfolgreich umsetzen und erfordern insbesondere in der Anfangsphase ein hohes Maß an Organisation und Koordination.

Die nachfolgend beschriebenen Aspekte stellen grundsätzliche Optionen dar, die im Einzelfall auf Eignung zu prüfen sind. Auf eine detaillierte Bilanzierung in Bezug auf Klimawandel und Energieeinsparung wird an dieser Stelle verzichtet, weil die möglichen Einspareffekte nur im Zusammenwirken der einzelnen Maßnahmen erzielt werden können.



Bisher liegt der Fokus in der Mobilität leider fast immer auf dem Auto. Andere Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Radfahrer und Nutzer des ÖPNV werden oft unterschätzt. Daher sollten Angebote abseits des motorisierten Individualverkehrs (MIV) gestärkt werden:

- Viele Strecken werden immer noch zu Fuß zurückgelegt. Dass dies auch in Zukunft so bleibt und die Anzahl der Wege, die zu Fuß zurückgelegt werden möglichst noch steigt, müssen Wege für Fußgänger sicher, barrierefrei und schön sein. Neben den funktionalen Aspekten kommt insbesondere der Steigerung der Aufenthaltsqualität eine große Bedeutung zu.
- Das größte Potenzial in der Mobilitätswende hat vermutlich das Fahrrad. Als attraktive Kurzstrecken-Alternative zum Auto kann es sich jedoch nur durchsetzen, wenn es deutliche Verbesserungen in der Radverkehrsführung gibt und das Netz ausgebaut wird. Einfach umzusetzen sind Fahrradstraßen, Schutzstreifen, bessere Beschilderungen, in beide Richtungen befahrbare Einbahnstraßen oder sichere Abstellanlagen. Aber auch größere Maßnahmen wie neue, gut ausgebaute Radwege oder Fahrradstraßen sollten in Betracht gezogen werden. Natürlich wird das Auto weiterhin eine tragende Rolle spielen, aber der Trend geht weg vom Eigentum und hin zum geteilten Auto. Umfassende Car-Sharing-Angebote sind in der Regel meist nur in größeren Städten wirtschaftlich darstellbar. Im ländlichen Raum können jedoch andere Formen des Auto-Teilens durchgeführt werden:
 - Organisierte Nachbarschaftshilfen, bei denen auf ehrenamtlicher Basis Fahrten für Nachbarn und Mitbürger angeboten werden.
 - Die sowieso zurückgelegten Fahrten können auf Internetseiten oder Apps angeboten werden, um Fahrgemeinschaften zu bilden oder sogar einen Mitfahrclub zu gründen.
 - Die analoge Version davon ist die Mitfahrerbank mit einem Schild, das das gewünschte Ziel anzeigt – quasi Trampen mit System.
 - „Bürgerautos“ werden von der Kommune als Dienstwagen beschafft und stehen darüber hinaus mit einer Car-Sharing-Funktion auch den Bürgern zur Verfügung.

Insgesamt gilt beim Car-Sharing, dass nur dann etwas erreicht wird, wenn die geteilten Autos nicht zusätzlich den Straßenverkehr belasten, d.h. sie sollten keine Alternative zum ÖPNV darstellen.

7.2.4 KM – Kommunikation und Management

Eines der größten Einsparpotenziale liegt in der Aktivierung der Nutzer und lässt sich ohne großen technischen Aufwand und Investitionen abrufen. Die Bewohner, Eigentümer und Gewerbetreibenden können mit ihrem Verhalten den CO_{2e}-Ausstoß erheblich beeinflussen.



Ein wesentlicher Hebel, das Nutzerverhalten zu ändern, liegt in der Kommunikation möglicher Maßnahmen und den damit einhergehenden Chancen, der Initiierung von Kooperationen sowie dem Management der Umsetzung. In diesem Sinne beruhen nahezu alle vorgeschlagenen Maßnahmen auf der Zusammenarbeit verschiedener Akteure.

Daher gilt es, geeignete Maßnahmen an die unterschiedlichen Nutzergruppen zu adressieren und maßgeschneiderte Ideen zu entwickeln, um zum Mitmachen zu motivieren und die Mitwirkungsbereitschaft dauerhaft zu erhalten. Gute Maßnahmen führen nicht zu einem Verzicht, sondern zu einem Gewinn an Zeit, Geld oder (Lebens-)Qualität. Als zentrales Steuerungsinstrument zur Durchführung und Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen fungiert das Sanierungsmanagement, das im Anschluss an das Quartierskonzept eingesetzt werden sollte.

7.3 Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse

Für die individuelle Nutzung regenerativer Energiequellen zur Wärmeerzeugung bestehen in Staudt Hemmnisse. Grund hierfür ist die teils verdichtete Bebauung im Ortskern. Dort überwiegt die Ost-West-Ausrichtung der Dächer, zusätzlich ist eine mögliche Verschattung durch die Nachbargebäude zu berücksichtigen. Darüber hinaus ergeben sich Konflikte hinsichtlich des Ortsbildes (Dachlandschaft). Aufgrund dessen gestaltet sich die Errichtung von PV- / Solarthermieanlagen schwierig. Des Weiteren stellt sich die Fassadendämmung in dicht bebauten Bereichen mitunter schwierig dar. Dies hat zur Folge, dass bei vielen Gebäuden auch künftig ein überdurchschnittlich hoher Wärmeverbrauch zu verzeichnen sein wird.

Ein weiteres Hemmnis ist, dass insbesondere öffentliche Liegenschaften in Quartieren im ländlichen Raum nur gering ausgelastet sind.

Um diese speziellen Hemmnisse zu überwinden, wird empfohlen, entweder eine gemeinschaftliche Lösung zur Nutzung regenerativer Energiequellen zu entwickeln oder Systeme, die kontinuierlich temperieren, durch welche zu ersetzen, die die individuellen Nutzungsprofile abgreifen und entsprechend anpassen.

Die wichtigste infrastrukturelle Maßnahme hierzu ist die Errichtung eines Nahwärmenetzes (siehe Kapitel 5), an welchem möglichst viele Gebäude angeschlossen werden sollten. Die wesentlichen Vorteile einer zentralen Nahwärmeversorgung sind, dass sowohl aufgrund der Größe als auch aufgrund der Homogenisierung der Abnahmestruktur eine deutlich größere Vielfalt an Möglichkeiten für regenerative und rationelle Wärmeerzeugung bestehen. Im Quartier Staudt stellt sich die Nutzung von Holzhackschnitzeln am sinnvollsten dar.

Bei Nahwärme ergeben sich weitere Hemmnisse. Zum einen ist der Prozess zur Etablierung von Nahwärme sehr zeitaufwändig. Im Laufe der gesamten Projektlaufzeit für das



Quartierskonzept der Ortsgemeinde Staudt wurden denkbare Nahwärmevarianten entwickelt. Bürger wurden hieran im Rahmen von Bürgerinformationsveranstaltungen beteiligt. Die Wärmegestehungskosten liegen nach erster Einschätzung in einem Bereich, in dem ein wirtschaftlicher Betrieb möglich sein kann. Für die Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Nahwärmenetzes ist die Anschlussquote der Wohn- und Mischgebäude entscheidend. Daher wäre es im nächsten Schritt notwendig, eine möglichst hohe Anschlussquote zu erreichen. Daraus ergibt sich das nächste Hemmnis, nämlich die Akzeptanz der Bürger. Es handelt sich bei Nahwärme um ein erklärungsbedürftiges Produkt. Für die Umsetzung ist es notwendig, die Bürger in der Ortsgemeinde ausreichend mit Informationen zu versorgen, zu sensibilisieren und zu motivieren.

Zusätzlich sollte durch die Priorisierung von Gebäuden ein persönlicher Dialog mit den Hausbesitzern gesucht werden. Hierfür bedarf es eines „Kümmerers“, der das Thema Nahwärme in der Ortsgemeinde vertieft. Dies lässt sich in einer kleinen Ortsgemeinde wie Staudt nur mit Aufwand umsetzen, da die Mitglieder des Rates und des Ausschusses ehrenamtlich tätig sind. Aufgrund dessen wird empfohlen, entweder alle Mitglieder und Interessierte zu befähigen, das Thema in die Breite zu bringen, sodass sich die Arbeit geteilt werden kann oder aber über die Einführung eines Sanierungsmanagements einen festen Ansprechpartner zu diesem Thema zu schaffen.

Was erschwerend während der Konzepterstellung hinzukam, war der Umstand, dass zu dieser Zeit die Energieträgerbezugspreise sehr niedrig waren, sodass keinerlei Anreiz bestand, eine funktionierende Heizungsanlage, die mit fossilen Energieträgern betrieben wird, auszutauschen oder sich mit dem Thema zu beschäftigen. Für den weiteren Prozess wird daher empfohlen, die Entwicklung der Energieträgerbezugspreise zu verfolgen und auszuwerten und die Bürger für dieses Thema stärker zu sensibilisieren.

Im Bereich der Gebäudesanierung sind eher hoher Investitionsaufwand und -bereitschaft sowie die Unkenntnis über die Wirtschaftlichkeit eines der größten Umsetzungshemmnisse.

Im Rahmen des Quartierskonzepts der Ortsgemeinde Staudt wurden daher für die Wohngebäude mit ihren unterschiedlichen Baualtersklasse (1949-1957, 1958-1968, 1969-1978, 1979-1994, ab 1995) Gebäudesteckbriefe erarbeitet. Die Gebäudesteckbriefe können einen Beitrag zur Kenntnis über die Rentabilität von Sanierungsmaßnahmen und einen Anschlag zur Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen leisten. Im nächsten Schritt sollten individuelle Energieberatungen eingeholt werden, die im privaten Bereich beispielsweise von der Verbraucherzentrale angeboten werden. Um Einsparpotenziale im Wohngebäudebestand aktivieren zu können, bedarf es vor allem der Aufklärung der Bürger und Bürgerinnen. Gerade seitens der Kommune besteht die Möglichkeit, Veranstaltungen zu organisieren, um Gebäudeeigentümer direkt anzusprechen und sie mit Beratern, Handwerkern und Finanzierern zusammenzubringen. Auch der Hinweis über die verschiedenen Fördermöglichkeiten oder gar ein eigenes Förderprogramm (bspw. auf Land-



kreisebene) erscheint sinnvoll. Generell stellt die Unwissenheit über die technischen Möglichkeiten bzw. das Denken „die alte Anlage läuft noch“ ein Hemmnis dar, das in diesem Zusammenhang möglicherweise abgeschwächt werden könnte.

Auf Bundesebene ist das Vermieter/Mieter Dilemma eines der größten Hemmnisse bei der Umsetzung von Energieeffizienz- und Energieeinsparungsmaßnahmen. Damit ist gemeint, dass ein Vermieter keinen unmittelbaren Vorteil aus einer die Energieeffizienz eines Gebäudes verbessernden Modernisierung hat, da die Energiekosten grundsätzlich von den Mietern getragen werden. Folglich hat der Vermieter keinen Anreiz, eine eigentlich wirtschaftliche Maßnahme zu veranlassen, da er selbst die Kosten trägt, die er zwar eventuell als Erhaltungsaufwand oder Herstellungskosten steuerlich geltend machen kann, aber der Mieter der Nutznießer geringerer Heizkosten ist. Informationen darüber, dass eventuell auf den Mieter umgelegte Kosten einer Sanierungsmaßnahme durch verringerte Heizkosten wieder ausgeglichen werden, sprich, sich so die Warmmiete nicht wesentlich verändert, kann zum Abbau dieses Hemmnisses beitragen. Positive Auswirkung auf die Überwindung dieses Hemmnisses kann auch das Sanierungsgebiet mit der Möglichkeit der erhöhten steuerlichen Abschreibung für vermietete/verpachtete Objekte sowie für eigengenutzte Immobilien, entfalten, das einen Großteil des Quartiers umfasst.

Neben den Einsparpotenzialen im Wärmebereich wurden Potenziale im Strombereich untersucht. Auch bei Maßnahmen zur Stromerzeugung, wie Photovoltaik auf Dachflächen, können sich Hemmnisse aus der möglichen Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes der Dachlandschaft ergeben. Viele Dächer im Quartier sind geeignet, auch solche im Ortskern, der jedoch eine relativ dichte Baustruktur aufweist. Um negative Einflüsse auf die Dachlandschaft gering zu halten, sollte auf die Verwendung aufgeständerter Anlagen verzichtet werden.

Derzeit bestehen außerdem noch Hemmnisse, die die Ausschöpfung der Potenziale von Effizienzmaßnahmen beim Stromverbrauch, die eigentlich wirtschaftlich sind, verhindern:

- Informationsdefizite beim Kauf, Einsatz und Kennzeichnung energiesparender Geräte
- Reale Stromverbräuche sind Verbrauchern nicht genügend präsent (jährliche Stromabrechnung), Abhilfe durch zeitnahe Verbrauchsabrechnung wäre denkbar, aber entsprechend zeitaufwendig
- Maßnahmen (Stand-by-Verbrauch, Effizienzklassen, usw.) sind i. d. R. bekannt, jedoch Motivation zur Umsetzung gering, Energieeffizienz als Kaufkriterium tritt hinter Preis und Ausstattung zurück

Um die Hemmnisse abzubauen, bedarf es entsprechend umfassender und zielgruppenspezifischer Informationen darüber, wie durch das eigene Verhalten der Stromverbrauch gesenkt werden kann und eigener Strom erzeugt werden kann. Um das Bewusstsein der



Bürger zu schärfen, könnte auch hier die Kommune Öffentlichkeitsarbeit wie Veranstaltungen durchführen. Diese Maßnahmen könnten darüber hinaus auf Kreisebene organisiert und umgesetzt werden. Als koordinierende Schnittstelle zwischen der Ortsgemeinde, Gewerbetreibenden und Bewohnern im Quartier sowie zu externen Dienstleistern wie Fachplanern und Beratern könnte das Sanierungsmanagement unterstützen. Durch die Beteiligung des lokalen und regionalen Handwerks an der Umsetzung kann die Wertschöpfung vor Ort gesteigert werden.

Darüber hinaus müssen Einzelhandel und Handwerker ihre entscheidende Funktion und Verantwortung als Multiplikator, Berater und Umsetzer von Einsparmaßnahmen erkennen und nutzen. Ihr Fachwissen regelmäßig zu aktualisieren und in Verkaufsgesprächen offensiv zugunsten Energieeinsparungen einzubringen, sollte selbstverständlich werden.

Die Einrichtung eines (temporären) Sanierungsbüros innerhalb des Quartiers ist denkbar. Die räumliche Nähe und praxisorientierte Unterstützung kann beim Abbau von Hemmnissen zur energetischen Gebäudesanierung und –modernisierung helfen. Das Sanierungsmanagement fungiert hierbei als unabhängiger Beratung ohne eigene wirtschaftliche Interessen.



8 Akteursbeteiligung

Die Beteiligung der Bürgerschaft und von Fachakteuren ist für eine umsetzungsorientierte Konzepterstellung essentiell. Das Beteiligungskonzept umfasst regelmäßige Projektbesprechungen mit der Ortsgemeinde, Gespräche mit Fachakteuren sowie eine breite Öffentlichkeitsbeteiligung in Form einer Auftakt- und Abschlussveranstaltung, einer Anwohnerbefragung und mehreren thematischen Workshops. Zudem wurde eine Informationsveranstaltung zum Thema Nahwärmeversorgung abgehalten. Diese fand, bedingt durch die Beschränkungen im Kontext von COVID-19, in Form einer Videokonferenz inklusive Online-Präsentation statt.

Die Ergebnisse und Protokolle des Beteiligungsprozesses wurden auf der Gemeinde-Webseite sowie im Amtsblatt veröffentlicht.

8.1 Steuerungsgruppe

Die Steuerungsgruppe des Projekts setzt sich zusammen aus dem Ortsbürgermeister Herrn Normann, dem Ortsgemeinderat, der Verbandsgemeindeverwaltung Wirges und dem Büro Stadt-Land-plus in Zusammenarbeit mit der Transferstelle Bingen.

8.2 Fragebogen

Zur besseren Einschätzung der bereits vorgenommenen Sanierungen und dem Interesse an Nahwärmeversorgung und an einer Energiesparberatung wurde im Winter 2019 ein Fragebogen an alle Haushalte verteilt. Unter allen namentlichen Einsendungen wurden fünf Gebäude-Checks der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz verlost. Die Auswertung der eingegangenen Fragebögen findet sich unter Kapitel 2.5.

8.3 Auftaktveranstaltung

Am 20.11.2019 fand in der Alten Kirche in Staudt die Auftaktveranstaltung für das Integrierte energetische Quartierskonzept statt. Anwesend waren neben dem Ortsbürgermeister Herrn Normann, 41 Bürgerinnen und Bürger. Nach einer Begrüßung durch Herrn Normann stellten sich die Moderatoren Herr Brechenser vom Büro Stadt-Land-plus und Herr Weber von der Transferstelle Bingen vor und führten die Anwesenden in die Ziele, Inhalte und Beweggründe eines Quartierskonzeptes ein. Dazu gehörten u.a. die geplanten Schwerpunkte, Gebäudesteckbriefe, Analysen und Szenarien sowie ein Projektplan. Im Anschluss wurde in Zusammenarbeit mit den Anwesenden eine Ideensammlung durchgeführt. Es wurden Defizite identifiziert und Maßnahmenvorschläge aufgenommen, worauf aufbauend, nach einer Beratung im Plenum, Handlungsfelder für drei Workshops abgeleitet wurden. Diese umfassen die Themen nachhaltige Energieversorgung, energetisches Sanieren und nachhaltige Mobilität.

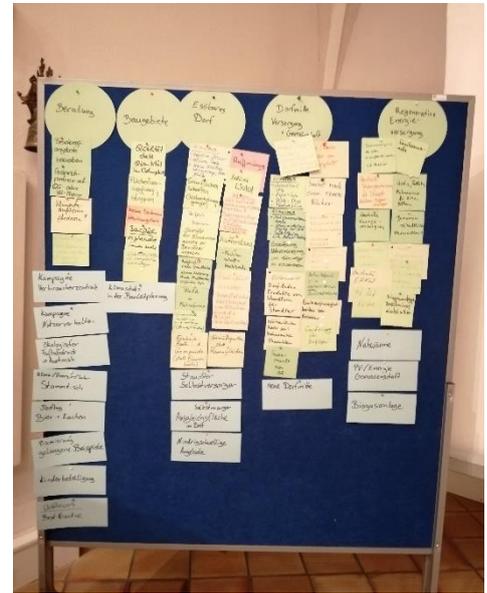


Abbildung 21: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung (eigene Aufnahmen)

8.4 Workshops

Die Termine wurden wie die Auftaktveranstaltung in der Alten Kirche ausgerichtet und fanden an folgenden Terminen statt:

- WS Gebäudesanierung 29.01.2020
- WS Mobilität 05.02.2020
- WS Energieversorgung 12.02.2020

Insgesamt wurden die Veranstaltungen von ca. 50 BürgerInnen besucht.

Der erste Workshop zum Thema Gebäudesanierung fand am 29.01.2020 statt. Es fanden sich ca. 17 BürgerInnen zu dem Termin ein. Im Rahmen der Veranstaltungen hatten die Anwesenden die Gelegenheit, Kritik zu äußern und Verbesserungsvorschläge einzubringen. Dies wurde in die Konzept- und Maßnahmenerstellung mit aufgenommen.

Die genauen Inhalten und Ergebnisse können den einzelnen Protokollen entnommen werden.

8.5 Abschlussveranstaltung

Die geplante Abschlussveranstaltung, welche den Startpunkt der Umsetzungsphase markiert, konnte aufgrund der genannten Kontaktbeschränkungen nicht zeitnah ausgerichtet werden. Es ist beabsichtigt, den Termin baldmöglichst nachzuholen. Die Ergebnisse werden daher vorläufig nur auf der Projektwebseite veröffentlicht.



9 Handlungs- und Umsetzungsempfehlungen

9.1 Sanierungsmanagement

Das Quartierskonzept hat die Funktion eines Rahmenplans und stellt die Grundlagen für die Arbeit des anschließenden Sanierungsmanagements dar, dessen Aufgabe im Sinne eines Projektmanagements die Koordination und Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen ist. Insofern ist es sinnvoll, ein Sanierungsmanagement für Staudt einzurichten. Es besteht auch die Möglichkeit, ein gemeinsames Sanierungsmanagement auf Kreis- oder VG-Ebene einzusetzen. Ein Sanierungsmanagement wird von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gemäß Programmnummer 432 für drei Jahre bis zu einem Höchstbetrag von 150.000 EUR brutto bezuschusst, wobei der Zuschuss 65 Prozent der förderfähigen Kosten beträgt. Mit Novellierung des Förderprogramms zum Dezember 2015 ist eine Verlängerung des Sanierungsmanagements auf 5 Jahre und einem Förderhöchstbetrag von 250.000 EUR brutto möglich.

Ergänzend zum KfW-Förderprogramm bietet das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz mit der Ende August 2017 in Kraft getretenen Förderrichtlinie „Wärmewende im Quartier – Zuweisungen für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ einen zusätzlichen nicht rückzahlbaren Zuschuss zur Einrichtung eines Sanierungsmanagements an. Der nicht rückzahlbare Zuschuss beträgt somit 85 % der förderfähigen Kosten.

Das Sanierungsmanagement kann entsprechend der Förderkriterien der KfW sowohl von einer externen Fachperson übernommen werden als auch von der kommunalen Verwaltung selbst. Gemäß den Vorgaben besteht zudem die Möglichkeit, die Stelle des Sanierungsmanagers auf verschiedene Personen aufzuteilen. Da die komplexen Aufgaben Fachwissen in verschiedenen Bereichen erfordern und zudem Erfahrungen im Bereich der Beratung und des Managements, kann dies eine erfolgreiche Umsetzung begünstigen. Dennoch ist es auch in einem solchen Konstrukt zielführend, zur Koordination von Anfragen und Aufgaben einen zentralen Ansprechpartner im Quartier zu verankern.

Ziel des Sanierungsmanagements ist somit die koordinierende Schnittstelle zwischen der Ortsgemeinde, Gewerbetreibenden und Bewohnern im Quartier sowie zu externen Dienstleistern wie Fachplanern und Beratern zu bilden. Aus diesem Grund ist die Einrichtung eines (temporären) Sanierungsbüros innerhalb des Quartiers mit festen Sprechzeiten ratsam. Die räumliche Nähe und praxisorientierte Unterstützung hilft beim Abbau von Hemmnissen zur energetischen Gebäudesanierung und –modernisierung. Der Sanierungsmanager fungiert hierbei als unabhängiger Berater ohne eigene wirtschaftliche Interessen.



9.2 Sanierungsgebiet

Um das Klimaschutzziel der Bundesregierung zu erreichen, den Ausstoß an Treibhausgasen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu reduzieren, ist es dringend erforderlich, die Sanierungsrate zu erhöhen, den Gebäudebestand energetisch zu ertüchtigen und mit Energie aus regenerativen Quellen zu versorgen.

Der Anschluss privater Wohngebäude an ein (regenerativ betriebenes) Nahwärmenetz ermöglicht eine wesentliche Verbesserung der Energieversorgung. Mit einem Schlag könnte für eine große Anzahl an Gebäuden die Energieversorgung von fossilen auf regenerative Energieträger umgestellt werden. Somit kann ein wesentlicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Gemäß dem energetischen Leitbild ist es jedoch wichtig, dass zuerst der Energieverbrauch gesenkt wird. Die Umsetzung eines Nahwärmekonzepts benötigt mehrere Jahre Zeit für Planung und Genehmigung. Innerhalb dieses Zeitraums sollten möglichst viele Gebäude saniert und so der Gesamtenergiebedarf gesenkt werden. Bei der derzeitigen Sanierungsrate ist jedoch davon auszugehen, dass bis zur Umsetzung des Nahwärmenetzes lediglich drei bis fünf von 100 Gebäuden saniert sind. Um diese Rate deutlich zu steigern, ist die Ausweisung eines Sanierungsgebiets (im vereinfachten Verfahren) ein probates Mittel. Die damit einhergehende Möglichkeit der steuerlichen Abschreibung ist dazu geeignet, die Gebäudeeigentümer zu energetischen Sanierungsmaßnahmen zu motivieren und so die Sanierungsrate zu erhöhen. Die Investitionen in Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an Gebäuden, die innerhalb eines förmlich festgelegten Sanierungsgebietes liegen, können bis zu 100 Prozent von der Steuer abgeschrieben werden. Damit hat die Kommune ein sehr effektives Instrument zur Umsetzung der energetischen Sanierung und damit auch zur Aufwertung des Quartiers zur Verfügung.

Die erhöhte steuerliche Abschreibung ist lediglich ein Nebeneffekt und soll der Motivation der Gebäudeeigentümer dienen. Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen nach § 136 BauGB dienen dazu, städtebauliche Missstände in einem Gebiet zügig zu beheben. „Sie sollen dazu beitragen, dass die bauliche Struktur [...] nach den allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung sowie nach den sozialen, hygienischen, wirtschaftlichen und kulturellen Erfordernissen entwickelt wird (§136 Abs. 4 Nr. 1 BauGB). Vor der förmlichen Festlegung des Sanierungsgebietes muss die Gemeinde Vorbereitende Untersuchungen durchführen, die erforderlich sind, um die notwendigen Beurteilungsunterlagen zu gewinnen. Von Vorbereitenden Untersuchungen kann abgesehen werden, „wenn bereits hinreichende Beurteilungsgrundlagen vorliegen“ (§ 141 Abs. 2 BauGB). Daher sollte von Seiten der Verwaltung geprüft werden, ob dieses vorliegende Konzept als Beurteilungsgrundlage ausreicht oder ob zusätzlich Vorbereitende Untersuchungen durchgeführt werden müssen, um weitere Aspekte zu beleuchten.



9.3 Zeithorizont/Prioritäten

Zu Beginn der Umsetzungsphase ist es von höchster Priorität, die dafür benötigten Strukturen zu schaffen, bzw. zu verstetigen. Daher sollte als erster Schritt ein Sanierungsmanagement eingerichtet werden. Dieses soll die Vorbereitung, Planung und Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Quartierskonzepts unterstützen. Dazu sollte eine Steuerungsgruppe die Umsetzung der Maßnahmen betreuen. Außerdem sollten zu Beginn der Umsetzungsphase Kontakte zu strategischen Partnern aufgebaut bzw. verstetigt werden. Das könnten bspw. Architekten, Energieberater, Fördermittelgeber, Handwerksbetriebe, Ingenieure, Verbraucherzentrale sowie Vereine und Initiativen sein.

Die Öffentlichkeitsarbeit soll mit einer Reihe von Informationsveranstaltungen und Workshops mit thematischen Schwerpunkten für die Gesamtlaufzeit des Sanierungsmanagements fortgeführt werden. Ein wesentlicher Schritt ist es, die Ergebnisse des Konzepts zugänglich zu machen. Hierfür sollte auf der Internetseite der Gemeinde eine eigene Rubrik geschaffen werden.

Nach der Einrichtung des Sanierungsmanagements und der Verstetigung der Steuerungsgruppe sollte die Ausweisung eines Sanierungsgebietes angegangen werden. Dieses bietet der Gemeinde eine Möglichkeit, die Sanierungsmaßnahmen im privaten Gebäudebestand zu steuern.

Parallel sollte innerhalb der Steuerungsgruppe über das weitere Vorgehen in Bezug auf ein Nahwärmenetz entschieden werden. Die Schwerpunktuntersuchung hat verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt und die Varianten technisch, wirtschaftlich und ökologisch bewertet. Nun gilt es seitens der Gemeinde eine Richtungsentscheidung zu treffen. Diese kann auch im Rahmen einer Bürgerversammlung öffentlichkeitswirksam getroffen werden, um die frühzeitige Beteiligung der Bevölkerung an dem Projekt sicherzustellen.

Für die Umsetzung des Nahwärmenetzes sollten drei bis fünf Jahre eingeplant werden. In dieser Zeit ist es wichtig, das Thema am Leben zu halten. Daher sollten währenddessen kleinere Maßnahmen umgesetzt werden. Diese können als Aufhänger dienen, um jeweils über den aktuellen Projektstand zu informieren.

9.4 Fördermittel und Beratungsangebote

Hinsichtlich der Umsetzung von Maßnahmen bietet sich eine Vielzahl von Förderprogrammen in Form von zinsgünstigen Darlehen, (Tilgungs-) Zuschüssen sowie Beratungsangeboten und Baubegleitungen an. Die Fördermittel adressieren unterschiedliche Zielgruppen und sind in der Regel an Voraussetzungen, wie bspw. das Erreichen von Effizienzstandards geknüpft. Aufwendige Verfahren der Antragstellung wirken häufig als Hindernis für Private und für Unternehmen. Hier gilt es, ein erweitertes Beratungsangebot im Rahmen des Sanierungsmanagements für die verschiedenen Zielgruppen bereit zu stellen. Bestandteil davon ist auch die Kombination von Fördermitteln zur energetischen Sanierung mit solchen



zur altersgerechten Gebäudeanpassung oder zur denkmalgerechten Sanierung, um hier einen doppelten Mehrwert der Immobilie zu generieren.

Die Förderkulisse im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz ist sehr komplex und einer stetigen Änderung unterlegen. Daher werden nachfolgend lediglich die wichtigsten Fördermittelgeber bezüglich der Maßnahmen des Quartierskonzepts als Übersicht kurz dargestellt. Eine Übersicht über Förderprogramme und Finanzhilfen von Bund, Ländern und EU ist unter www.foerderdatenbank.de abrufbar. Die Fördermittel sind stets auf ihre Aktualität zu prüfen.

Hinweis: Veränderung der Förderkulisse aufgrund des Klimapakets

Aufgrund der im September 2019 vom Klimakabinett der Bundesregierung auf den Weg gebrachten verbindlichen Klimaziele haben sich seit dem 01.01.2020 zahlreiche Konditionen- und Produktverlängerungen im Bereich des energieeffizienten Bauens und Sanierens ergeben. U.a. geht es hier um höhere Tilgungs- und Investitionszuschüsse sowie Kreditbeträge (vgl. (KfW, k.A.)). Einige wenige Änderungen werden nachfolgend bezogen auf Wohngebäude aufgenommen.

Seit dem 01.01.2020 wird die Heizungsförderung für Einzelmaßnahmen nahezu komplett vom BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) übernommen. Nah- und Fernwärme sowie die Optimierung der Heizungsanlage werden weiterhin von der KfW gefördert.

Im Rahmen des Kredits 152 (Energieeffizientes Sanieren) und des Zuschusses 430 (ebenfalls energieeffizientes Sanieren) der KfW bspw. werden unter den Einzelmaßnahmen keine Heizöl-Brennwert-Heizungen und Gas-Brennwert-Heizungen mehr gefördert.

Erweiternd zu diesen Änderungen werden keine Wärmeerzeuger auf Basis des Energieträgers Heizöl (z. B. Öl-Brennwertkessel, ölbetriebene Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage) bei der Sanierung zum KfW-Effizienzhaus gefördert. Auch beim Baukredit (KfW-Programm 153) werden keine Ölheizungen mehr gefördert. Zusätzlich werden kombinierte Heizungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien und Öl seit dem 01.01.2020 nicht mehr gefördert.

Hinweis: Generell kann aber für die energetische Berechnung zum KfW-Effizienzhaus ein nicht förderfähiger Wärmeerzeuger weiterhin berücksichtigt werden.

Eine ergänzende Förderung über die KfW zu einem BAFA-Zuschuss kann über das Programm 167 (Ergänzungskredit) in Anspruch genommen werden. Dabei werden bspw. Solarthermie-Anlagen, Biomasse-Anlagen, Wärmepumpen sowie Gas-Brennwertheizungen (in Kombination mit einer Heizung auf Basis erneuerbarer Energien berücksichtigt).

Folgende Tilgungs- und Kreditbetragsveränderungen lassen sich seit dem 01.01.2020 verzeichnen:

- Energieeffizient Sanieren – Kredit (151) - Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder den Kauf von saniertem Wohnraum erhöht sich der Tilgungszuschuss um 12,5 %. Der maximale Kreditbetrag steigt um 20.000 € auf 120.000 €.



- Die Erhöhung des Tilgungszuschusses um 12,5 % findet sich ebenfalls im KfW-Programm 152 wieder.
- Energieeffizient Sanieren – Investitionszuschuss (430) - Für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus oder energetische Einzelmaßnahmen erhöht sich der Investitionszuschuss um 10 %. Die förderfähigen Investitionskosten für die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus steigen um 20.000 € auf ebenfalls 120.000 €. Die förderfähigen Investitionskosten für Einzelmaßnahmen bleiben bei 50.000 €.

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) vergibt Förderungen in Form von Krediten und Zuschüssen für Privatpersonen, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen. Die Bandbreite reicht von der Förderung von Maßnahmen der energetischen Sanierung und Barriere-reduzierung in privaten Bestandsimmobilien, über Maßnahmen im Bereich Energieeffizienz und erneuerbaren Energien für Unternehmen, bis hin zur Förderung von Investitionen in die kommunale Infrastruktur und Energieversorgung, den Bau und die Sanierung energiesparender Nichtwohngebäude für Kommunen und kommunale Unternehmen.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB, kurz auch BMU) fördert im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (kurz NKI) vor allem kommunale Antragsteller, Kindertagesstätten, Schulen, Hochschulen und Jugendfreizeiteinrichtungen bzw. deren Träger sowie kommunale Eigenbetriebe. Bezuschusst werden einerseits investive Klimaschutzmaßnahmen, die zu einer direkten und nachhaltigen Reduzierung von Treibhausgasemissionen führen, z.B. im Bereich von effizienten Beleuchtungs- und Lüftungsanlagen oder der nachhaltigen Mobilität, andererseits bspw. auch die Anschaffung von diesel-elektrischen Hybridbussen im öffentlichen Nahverkehr.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA) vergibt in der Regel Investitions- und Beratungszuschüsse vor allem für Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt. Darunter fallen u.a. die Contracting-Beratung, Energieberatung im Mittelstand und Vor-Ort-Beratung für Haus- und Wohnungseigentümer, Energiemanagementsystemen für Unternehmen sowie Anlagen zum Heizen mit erneuerbaren Energien, Klima- und Kälteanlagen, KWK-Anlagen sowie Wärme- und Kältenetze- und -speicher.

Die Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB) fördert einerseits die Modernisierung von selbst genutztem Wohneigentum bzw. Mietwohnungen durch Private mit zinsgünstigen Darlehen. Darunter fallen bauliche Maßnahmen, die u.a. barrierefreies Wohnen, Einsparung von Energie und Wasser sowie die Beheizung und Wassererwärmung durch die Nutzung regenerativer Energien ermöglichen.

Sie vergibt zudem Zuschüsse für Neubau-, Ersatzbau- bzw. Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen in innerörtlichen Lagen an Projektträger und Kommunen (Programm Wohnen in Orts- und Stadtkernen).



Das Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur“ (ZEIS) des Ministeriums für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF) unterstützt Investitionen in Rheinland-Pfalz, die zum Ziel haben, die Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit der Energieversorgung zu verbessern.

Die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz bietet kostenlose Beratungen zum Energiesparen und bspw. einen Gebäude-Check für Hausbesitzer für 30 € an.

Übersicht der wichtigsten Fördermittelgeber bezüglich der Maßnahmen des Quartierskonzepts kurz dargestellt:

Tabelle 9-1: Fördermöglichkeiten

Maßnahme	Förderung	Förderbedingungen
KfW-Programm Nr. 151/152 Energieeffizient Sanieren - Kredit	Kredit - 0,75% effektiver Jahreszins, Tilgungszuschuss abhängig vom KfW-Effizienzhausstandards; bei Einzelmaßnahmen 20% des Zusagebetrages	bis 120.000 € je Wohneinheit beim KfW-Effizienzhaus oder 50.000 € bei Einzelmaßnahmen, Maßnahmenpaketen
KfW-Programm Nr. 159 Altersgerecht Umbauen - Kredit	Kredit - 0,78 % effektiver Jahreszins	bis 50.000 € je Wohneinheit in den selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden (auch Mieter), unabhängig vom Alter der Eigentümer, kumulativ mit Nr. 151/152 oder Nr. 430
KfW-Programm Nr. 167 Energieeffizient Sanieren - Ergänzungskredit	Ergänzungskredit – 0,78 % effektiver Jahreszins Förderung in Ergänzung des BAFA-Zuschusses „Heizen mit Erneuerbaren Energien“ beantragbar	bis 50.000 € je Wohneinheit, Umstellung der Heizung auf erneuerbare Energie, wenn bestehende Heizung vor min. zwei Jahren eingebaut wurde nicht für Ferienhäuser und -wohnungen
KfW-Programm Nr. 201 IKK - Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung, effiziente Wärme-, Kälte-, Wasser- und Abwassersysteme	Kredit - tagesaktueller Zinssatz (derzeit 0,01 %) effektiver Jahreszins, 5 % Tilgungszuschuss (höchstens 2,5 Mio. €)	kein Höchstbetrag; Finanzierung zu 100 % möglich



<p>KfW-Programm Nr. 208 IKK - Investitionskredit Kommunen, für kommunale und soziale Infrastruktur</p>	<p>Kredit - tagesaktueller Zinssatz (derzeit unter 0,6 %) effektiver Jahreszins</p>	<p>bis 150 Mio. € pro Jahr, Kombination mit öffentlichen Fördermitteln möglich; Für viele verschiedene Verwendungszwecke u.a. in Kindergärten, Stadt- und Dorfentwicklung</p>
<p>KfW-Programm Nr. 217/218 IKK - Energieeffizient Bauen und Sanieren für energiesparende Nichtwohngebäude</p>	<p>Kredit tagesaktueller Zinssatz (derzeit 0,01 %) effektiver Jahreszins, bis zu 17,5% Tilgungszuschuss U.a. förderfähig: hydraulischer Abgleich</p>	<p>Bis 25 Mio. € pro Vorhaben, z. B. 17,5% Tilgungszuschuss bei Komplettsanierung zu Effizienzhaus und 5 % bei Neubau, max. 275 € pro m²</p>
<p>KfW-Programm Nr. 233 IKK - Barrierearme Stadt, alters- und familiengerecht umbauen, öffentliche Gebäude, Verkehr und öffentlicher Raum</p>	<p>Kredit - tagesaktueller Zinssatz (derzeit 0,01 %) effektiver Jahreszins</p>	<p>Zur Umgestaltung von Gebäuden, Verkehrsanlagen und öffentlichem Raum; Kredit ohne Höchstbetrag, Finanzierung bis zu 100 % der förderfähigen Kosten</p>
<p>KfW-Programm Nr. 240/241 – Umweltprogramm für Unternehmen Umwelt schützen und Ressourcen schonen</p>	<p>Kredit ab 1,03 effektiver Jahreszins; u.a. für Anschaffung von gewerblich genutzten Fahrzeugen mit Elektroantrieb sowie Hybridfahrzeugen mit bivalentem Antrieb (Elektro/Benzin bzw. Elektro/Diesel) und Brennstoffzellenfahrzeuge, Errichtung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge und Betankungsanlagen für Wasserstoff</p>	<p>bis 10 Mio. € pro Vorhaben, bis 100 % der Investitionskosten</p>
<p>KfW-Programm Nr. 270 erneuerbare Energien - Standard - Erneuerbare Energien nachhaltig nutzen</p>	<p>Kredit – ab 1,03 % effektiver Jahreszins; Für Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme, für Netze und Speicher; erweiternd: Für Photovoltaik, Wasser, Wind, Biogas und vieles mehr</p>	<p>bis 50 Mio. € pro Vorhaben, bis zu 100 % der Investitionskosten</p>



<p>KfW-Programm Nr. 271/281 erneuerbare Energien – Premium für Großanlagen</p>	<p>Kredit – ab 1,00 % effektiver Jahreszins mit Tilgungszuschuss (max. 1 Mio. €), für Austausch besonders ineffizienter Heizungsanlagen um 20 % erhöhte Tilgungszuschüsse über APEE Förderung des BAFA.</p>	<p>bis 25 Mio. € pro Vorhaben, bis 100 % des Investitionskosten, Wärmenetze: 60 € je neu errichtetem Meter, max. 1 Mio. €, zzgl. je Hausübergabestation 1.800 €</p>
<p>KfW-Programm Nr. 276/277/278 Energieeffizient Bauen und Sanieren, Energiekosten im Gewerbegebäude senken</p>	<p>Kredit - 1,00 effektiver Jahreszins, 5,0 bis zu 17,5% Tilgungszuschuss</p>	<p>bis 25 Mio. € pro Vorhaben Förderung, bis zu 100 % Förderung, energetischer Sanierung gewerblich genutzter Nichtwohngebäude, bei Komplettsanierung zu Effizienzhaus 70, max. 275 € pro m²</p>
<p>KfW-Programm Nr. 430 Energieeffizient Sanieren - Investitionszuschuss</p>	<p>Investitionszuschuss bis 48.000 € pro Wohneinheit bei KfW-Effizienzhaus 55, oder 10.000 € bei Einzelmaßnahmen</p>	<p>nur für 1-2 Familienhaus oder WEG aus Privatpersonen, nicht für Ferienhäuser und -wohnungen</p>
<p>KfW-Programm Nr. 431 Energieeffizient Sanieren, Zuschuss Baubegleitung</p>	<p>Zuschuss Baubegleitung, 50% der Kosten bis 4.000 € Zuschuss pro Vorhaben</p>	<p>nur in Kombination mit Nr. 151/152, Nr. 430 oder 153</p>
<p>KfW-Programm Nr. 433 Energieeffizient Sanieren, Zuschuss Brennstoffzelle</p>	<p>Zuschuss bis zu 28.200 Euro je Brennstoffzelle in den Leistungsklassen von 0,25 bis 5,0 kW elektrischer Leistung</p>	<p>Für den Einbau in neue oder bestehende Gebäude sowie für Wohn- und Nichtwohngebäude</p>
<p>KfW-Programm Nr. 455-B Altersgerecht Umbauen – Investitionszuschuss – Barrierereduzierung</p>	<p>Investitionszuschuss, bis zu 6.250€ Zuschuss je Wohneinheit</p>	<p>Maßnahmen zur Barrierereduzierung und Einbruchschutz, nur für 1-2 Familienhaus oder WEG aus Privatpersonen und Mieter Mindestinvestitionsbetrag 2.000 €</p>



<p>BAFA-Programm Heizen mit erneuerbaren Energien - Solarthermie</p>	<p>Investitionszuschuss - Heizungsunterstützung: 140 €/m² (bis 40 m²), min. 2.000 €, bei NWG und Wohnhäuser mit mind. 3 WE (für 20 bis 100 m²) 200 €/m² (Gebäudebestand);</p> <p>Warmwasserbereitung: 50 €/m² (bis 40 m²), min. 500 €, bei NWG und Wohnhäuser mit mind. 3 WE (für 20 bis 100 m²) 100 €/m² (Gebäudebestand);</p> <p>Wärme oder Kälteerzeugung:</p> <p>Alternativ bei großen Anlagen (20 bis 100 m²) 0,45 € x kWh Jahresertrag x Anzahl Kollektoren;</p> <p>Zusatzförderung 500 € bei Kombinationen mit anderen Maßnahmen;</p> <p>zusätzlich 50 % Gebäudeeffizienzbonus bei Erreichung Effizienzhaus Bestand;</p> <p>Erweiterung bestehender Solaranlagen 50 €/m²;</p> <p>Optimierungsmaßnahmen der Heizungsanlage und Warmwasserbereitung 10 % der Kosten</p>	<p>Vakuurröhren- und Flachkollektoren Mindestgröße Pufferspeicher:</p> <p>Heizungsunterstützung: Flachkollektor 40 Liter/m² pro Kollektorfläche, Röhrenkollektor 50 Liter/m² Kollektorfläche;</p> <p>Warmwasserbereitung: Flachkollektor und Röhrenkollektor mindestens 3 m² Bruttokollektorfläche 200 Liter</p>
<p>BAFA-Programm Heizen mit erneuerbaren Energien - Biomasse</p>	<p>Investitionszuschuss – Pelletofen mit Wassertasche: 80 €/kW, mind. 2.000 €, Pelletkessel 80 €/kW, mind. 3.000 €, Pelletkessel mit neuem Pufferspeicher mit mind. 30 Liter/kW dann 80 €/kW, min. 3.500 € Hackschnittelanlagen: mit mind. 30 Liter/kW dann 3.500 €, Scheitholzvergaseranlagen mit mind. 55 Liter/kW dann 2.000 €; Innovationszuschlag gibt es bei Anlagen mit Brennwertnutzung und Partikelanscheidung; Zusatzförderung 500 € bei Kombinationen mit anderen Maßnahmen;</p> <p>zusätzlich 50 % Gebäudeeffizienzbonus bei Erreichung Effizienzhaus Bestand; Optimierungsmaßnahmen zur Optimierung der Heizungsanlage und Warmwasserbereitung 10 % der Kosten</p>	



<p>BAFA-Programm Heizen mit erneuerbaren Energien - Wärmepumpe</p>	<p>Investitionszuschuss – Wärmepumpen bis 100 kW Nennwärmeleistung:</p> <p>Gasbetriebene WP 100 €/kW, mind. 4.500 € (bis 45 kW); elektrisch betriebene Luft/Wasser WP 40 €/kW mind. 1.300 bis 1.500 €; elektrisch betriebene Wasser/Wasser oder Sole/Wasser WP 100 €/kW mind. 4.00 bis 4.500 €; zusätzlich Innovationszuschlag bei besseren Jahresarbeitszahlen (JAZ) der WP;</p> <p>Zusatzförderung 500 € bei Kombinationen mit anderen Maßnahmen;</p> <p>zusätzlich 50 % Gebäudeeffizienzbonus bei Erreichung Effizienzhaus Bestand;</p> <p>Erweiterung bestehender Solaranlagen 50 €/m²;</p> <p>Optimierungsmaßnahmen zur Optimierung der Heizungsanlage und Warmwasserbereitung 10 % der Kosten</p>	<p>Anforderungen Jahresarbeitszahl (JAZ) an das Wärmepumpensystem:</p> <p>Gasbetriebene in Wohngebäude 1,25, in NWG 1,3;</p> <p>elektrisch betriebene Luft-WP 3,5; andere WP in Wohngebäude 3,8, in NWG 4,0;</p> <p>Innovationszuschlag: gasbetriebene WP 1,5 und elektrisch betriebene 4,5</p>
<p>BAFA – Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0</p>	<p>60 % der förderfähigen Kosten (Fördermodul 1 - Machbarkeitsstudie), 50 % der förderfähigen Kosten (Fördermodul 2 - Realisierung),</p> <p>80 % der förderfähigen Kosten für Maßnahmen zur Kundeninformation zur Erhöhung der Anschlussquote (Modul 3)</p>	<p>Bis 600.000 € für Machbarkeitsstudien (Antragsstellung bis 31.12.2022), bis 15 Mio. € für die Realisierung eines Wärmenetzsystems 4.0, bis 160.000 € für Maßnahmen zur Kundeninformation, bis 1 Mio. € für projektbezogene wissenschaftliche Kooperationen mit Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen zur Unterstützung, Planung, Realisierung und Optimierung sowie Evaluation eines Wärmenetzsystems 4.0</p>



<p>BAFA-Anreizprogramm Energieeffizienz APEE*-Zuschuss</p> <p>*Anreizprogramm Energieeffizienz</p>	<p>Auf Investitionen der BAFA geförderten Anlagen (Solarunterstützung, Biomasse im Austausch, Wärmepumpe im Austausch) ein 20 % APEE-Zuschuss auf die Basisförderung oder Innovationsförderung;</p>	<p>Bestehendes Gebäude; Altanlage auf Basis fossiler Energie, vorhandene Anlage nicht mit Brennwertechnik oder Brennstoffzellentechnik; es liegt keine gesetzliche Austauschpflicht vor</p>
<p>BAFA-Anreizprogramm Energieeffizienz APEE-Optimierung</p>	<p>APEE-Optimierung Investitionszuschuss von 600 €</p>	<p>Optimierung des vorhandenen Heizungssystems</p>
<p>BMUB /bzw. kurz BMU – Nationalen Klimaschutzinitiative (kurz NKI)</p> <p>Unterscheidung in strategische und investive Förderungsschwerpunkte</p> <p>(Kommunalrichtlinie 2019 - 2022)</p>	<p>Die einzelnen Förderungen innerhalb der Kommunalrichtlinie werden nachfolgend aufgenommen</p> <p>Die strategische Maßnahme zur Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Klimaschutzmanagement wurde nicht mit aufgenommen</p>	<p>Antragstellung ganzjährig möglich</p>
<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Fokusberatung Klimaschutz</p>	<p>Förderung einer Fokusberatung im Bereich Klimaschutz durch externe Dienstleister;</p> <p>maximal 20 Beratungstage förderfähig</p> <p>Förderquote max. 65 % bzw. 90 % für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Antragsteller muss am Anfang seiner Klimaschutzaktivitäten stehen</p> <p>Bewilligungszeitraum: 18 Monate</p>
<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Energiemanagementsysteme</p>	<p>Förderung der Implementierung eines Energiemanagements durch die Beauftragung von externen Dienstleistern zur Unterstützung beim Aufbau und Betrieb eines Energiemanagementsystems;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 65 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>keine Förderung, wenn bereits die Erstellung und/oder Umsetzung eines Teilkonzepts Liegenschaft gefördert oder ein Energiemanagement eingeführt wurde</p> <p>Bewilligungszeitraum: 36 Monate</p>



<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Umweltmanagementsysteme</p>	<p>Förderung der Implementierung eines Umweltmanagements durch die Beauftragung von externen Dienstleistern zur Unterstützung beim Aufbau und Betrieb eines Energiemanagementsystems;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 65 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>innerhalb des Bewilligungszeitraums ist die Zertifizierung nach der europäischen EMAS-Verordnung erforderlich</p> <p>Bewilligungszeitraum: 18 Monate</p>
<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Energiesparmodelle</p> <p>Möglichkeit der Einführung oder der einmaligen Beschaffung eines Starterpakets</p>	<p>Gefördert wird Einführung von Energiesparmodellen, die Nutzerinnen und Nutzer sowie Träger von kommunalen Einrichtungen (insbesondere in Schulen und Kindertagesstätten) zur aktiven Mitarbeit im Klimaschutz und zur Einsparung von Energie, Wasser und Abfall motivieren.</p> <p>Förderquote: max. 65 Prozent bzw. 90 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Bewilligungszeitraum: 48 Monate</p> <p>Hinweis Starterpaket: Förderquote max. 50 Prozent bzw. 65 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>
<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Kommunale Netzwerke</p>	<p>Gefördert wird der Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke zu den Themenbereichen Klimaschutz, Energieeffizienz, Ressourceneffizienz und klimafreundliche Mobilität</p> <p>Die Förderung erfolgt für die Gewinnungs- und/oder die Netzwerkphase.</p>	<p>Gewinnungsphase: Förderquote: max. 100 Prozent max. Zuwendung i. H. v. 3.000 Euro, davon max. 1.000 Euro für Personalausgaben</p> <p>Bewilligungszeitraum: 12 Monate</p> <p>Netzwerkphase: Förderquote: max. 60 Prozent, im ersten Förderjahr max. 20.000 Euro pro Netzwerkteilnehmer, danach max. 10.000 Euro pro Teilnehmer und Förderjahr</p>



<p>BMU - Kommunalrichtlinie: Potenzialstudien</p>	<p>Potenzialstudien zeigen einen konkreten Fahrplan für Umsetzungsempfehlungen von investiven und strategischen Klimaschutzmaßnahmen auf. Der Fokus liegt auf kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen, die sich in eine langfristige Strategie einbetten. Gefördert wird die Erstellung von Potenzialstudien für die unten dargestellten Bereiche.</p> <p>Förderquote: max. 50 Prozent bzw. 70 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Zuwendungsfähig sind grundsätzlich die Vergütungen für den Einsatz fachkundiger externer Dienstleister.</p> <p>Bewilligungszeitraum: 12 Monate</p>
---	--	---



<p>BMU – Kommunalrichtlinie: Hocheffiziente Außen- und Straßenbeleuchtung sowie Lichtsignalanlagen</p>	<p>Gefördert wird der Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen sowie von Beleuchtungstechnik bei Lichtsignalanlagen einschließlich der Steuer- und Regelungstechnik.</p> <p>Hocheffiziente Beleuchtungstechnik in Kombination mit der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik zur zonenweisen zeit- oder präsenzabhängigen Schaltung = Förderquote: max. 20 Prozent bzw. 25 Prozent für finanzschwache Kommunen</p> <p>Hocheffiziente Beleuchtungstechnik in Kombination mit der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik für eine adaptive Nutzung der Beleuchtungsanlage = Förderquote: max. 25 Prozent bzw. 30 Prozent für finanzschwache Kommunen</p> <p>Einbau von hocheffizienter Beleuchtungstechnik bei der Sanierung von Lichtsignalanlagen = Förderquote: max. 20 Prozent bzw. 25 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Voraussetzung für die Förderung ist, dass Treibhausgaseinsparungen von mindestens 50 Prozent durch die neu installierte Technik nachgewiesen werden.</p> <p>Weitere Voraussetzung je Maßnahmenteil zu beachten</p>
--	--	---



<p>BMU – Kommunalrichtlinie: Hocheffiziente Innen- und Hallenbeleuchtung</p>	<p>Gefördert wird der Einbau hocheffizienter Beleuchtung (Leuchte, Leuchtmittel, Reflektor/Optik und Abdeckung) in Verbindung mit einer nutzungsgerechten Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtungsanlagen</p> <p>Förderquote: max. 25 Prozent bzw. 30 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Treibhausgaseinsparungen von mindestens 50 Prozent müssen durch die neu installierte Technik nachgewiesen werden</p>
<p>BMU – Kommunalrichtlinie Raumluftechnische Anlagen</p>	<p>Förderung der Sanierung von raumluftechnischen Anlagen und deren Komponenten in Nicht-Wohngebäuden sowie die Nachrüstung von raumluftechnischen Anlagen in Schulen und Kindertagesstätten im Rahmen einer Grundsanierung.</p> <p>Förderquote: max. 25 Prozent bzw. 30 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Voraussetzung je Maßnahmenteil zu beachten</p>



<p>BMU – Kommunalrichtlinie Nachhaltige Mobilität</p>	<p>Förderung von folgenden Maßnahmen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilitätsstationen - Verbesserung des Radverkehrs: Wegweisungssysteme - Verbesserung des Radverkehrs: Radverkehrsinfrastruktur - Verbesserung des Radverkehrs: Beleuchtung - Verbesserung des Radverkehrs: Radabstellanlagen - Verbesserung des Radverkehrs: Fahrradparkhäuser - Verbesserung des Radverkehrs: Grüne Welle - Intelligente Verkehrssteuerung 	<p>Unterschiedliche Voraussetzungen je Maßnahmenteil zu beachten;</p> <p>Ebenfalls verschiedene Förderquoten anzusetzen</p>
<p>BMU – Kommunalrichtlinie Abfallentsorgung</p>	<p>[Auszug]: Aufbau von Strukturen zur Sammlung von Garten- und Grünabfällen aus dem privaten, kommunalen und gewerblichen Bereich;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent; max. Zuwendung: 200.000 Euro</p>	<p>bei der Errichtung von Sammelplätzen wird ein fester Untergrund geschaffen, der mit schwerem Gerät befahrbar ist und ein Vermischen mit Störstoffen (z. B. Steinen) verhindert. Für den Bau müssen im Umfang von 40 Prozent Sekundärrohstoffe verwendet werden</p>
<p>BMU – Kommunalrichtlinie Weitere investive Maßnahmen für den Klimaschutz</p>	<p>Förderung von Folgendem möglich:</p>	<p>Um die Mindestzuwendung i. H. v. 5.000 Euro zu erreichen, können mehrere Maßnahmen in einem Antrag gemeinsam beantragt werden.</p>



<p>- Warmwasser-bereitungs-systeme</p>	<p>Rückbau ineffizienter zentraler Warmwasserbereitungs-systeme mit hohen Verlusten kombiniert mit dem Einsatz dezentraler Warmwasserbereiter an einigen wenigen Verbrauchsschwerpunkten;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 50 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Umsetzung in den technischen Anlagen und Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten kann eine um fünf Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragt werden</p>
<p>- Gebäudeleittechnik zur Gebäudeautomation</p>	<p>Einbau von Komponenten der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Verbindung mit einer Gebäudeleittechnik zur Gebäudeautomation;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 50 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Umsetzung in den technischen Anlagen und Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten kann eine um fünf Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragt werden</p>
<p>- Verschattungsvorrichtungen</p>	<p>Einbau außenliegender Verschattungsvorrichtungen mit Tageslichtnutzung (nur wenn eine aktive Kühlung bereits vorhanden ist oder durch die Maßnahme ein nachweislich notwendiger Einbau einer aktiven Kühlung vermieden werden kann);</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 50 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Umsetzung in den technischen Anlagen und Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten kann eine um fünf Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragt werden</p>



<p>- Weißgerätetausch</p>	<p>Austausch von Elektrogeräten zur Erwärmung, Kühlung und Reinigung in Schul- und Lehrküchen, Fach- und Technikräumen (z. B. Bio- oder Chemieraum) sowie in Kindertagesstätten durch Geräte der höchsten Effizienzklasse;</p> <p>Förderquote: max. 40 Prozent bzw. 50 Prozent für finanzschwache Kommunen</p>	<p>Umsetzung in den technischen Anlagen und Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten kann eine um fünf Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragt werden</p>
<p>ZEIS – Förderprogramm „Zukunftsfähige Infrastruktur“</p>	<p>Investitionszuschuss von 20 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, für Durchführbarkeitsstudien 60 %</p> <p>Gegenstand der Förderung:</p> <p>Bau und Ausbau von Wärmenetzen, Sanierung der Straßenbeleuchtung (LED); Durchführbarkeitsstudien in Bezug auf Projekte der Förderrichtlinie</p>	<p>Min. 100.000 €, max. 5 Mio. €, förderfähige Aufwendungen für Investitionen für Wärme</p> <p>Min. 50.000 €, max. 5 Mio. €, förderfähige Aufwendungen für Investitionen für Beleuchtung</p> <p>Max. 50.000 € Zuschuss für Durchführbarkeitsstudien</p>



9.5 Controlling und Monitoring

Um sicherzustellen, dass die nationalen Klimaschutzziele erreicht werden, muss deren Umsetzung regelmäßig lokal überprüft werden. Das Quartierskonzept liefert die Datenbasis für die erforderlichen Ausgangswerte. Im Zuge der Umsetzung sollte gemeinsam mit dem Sanierungsmanager und den Projektpartnern das genaue Energie- und TGH-Einsparpotenzial der einzelnen Maßnahmen ermittelt werden. Mit diesen Werten kann die Bilanz fortgeschrieben und die Erreichbarkeit der Ziele überprüft werden. Die Einrichtung eines Sanierungsgebietes erweist sich hier als großer Vorteil, da die Gemeinde dadurch jederzeit über alle privaten Sanierungsmaßnahmen informiert ist. Die Gemeinde muss dem Verkauf von Grundstücken und Gebäuden, aber auch deren wesentlicher Veränderung innerhalb des Sanierungsgebietes zustimmen, auch wenn diese normalerweise nicht genehmigungspflichtig sind (§ 144 BauGB).

Somit hat die Gemeinde auch die Möglichkeit, sanierungswilligen Gebäudeeigentümern weitere Informationen bereitzustellen und sie zu energetischen Sanierungsmaßnahmen oder auch zum Anschluss an das Nahwärmenetz zu motivieren. Gleiches gilt für Kaufinteressenten. Diese werden durch das Grundbuchamt über den Sanierungsvermerk darüber informiert, dass ein Gebäude im Sanierungsgebiet liegt. Da dies ohne weitere Informationen abschreckend wirken kann, sollte die Gemeinde ein Infopaket erstellen, das online verfügbar ist, aber auch vom Verkäufer an den Kaufwilligen gegeben werden kann. Darin sollte über die Ziele der Gemeinde, die steuerlichen Vorteile im Rahmen des Sanierungsgebietes, über das Nahwärmenetz, aber auch über die Fördermöglichkeiten und die Beratungsmöglichkeit beim Sanierungsmanagement informiert werden.

Der Sanierungsmanager sollte im Zuge seiner Beratungen auch Kosten, Fördermittel, Fortschritte und Hemmnisse im Sinne eines „Sanierungs-Monitorings“ erfassen. Die Hintergründe und Motivationen, ob eine Sanierung erfolgt oder davon abgesehen wurde, sind bislang wenig erforscht, bieten jedoch wichtige Anhaltspunkte für Sanierungsmanager, Planung und Energiewirtschaft.

9.6 Akteursmobilisierung und Projektzeitenplan

Für die Umsetzung des Quartierskonzepts ist es von größter Bedeutung, einen Verantwortlichen für die Koordination und das Projektmanagement zu benennen. Daher wird empfohlen, ein Sanierungsmanagement einzusetzen. Detaillierte Umsetzungsempfehlungen sind den individuellen Steckbriefen im Anhang zu entnehmen.

Der Zeitplan soll als grober Rahmen dienen. Er orientiert sich an dem standardmäßigen Förderzeitraum des Sanierungsmanagements von drei Jahren und zeigt eine beispielhafte Abfolge und Laufzeit der einzelnen Maßnahmen.

Essentiell für die Koordination und Umsetzung der Maßnahmen ist der Sanierungsmanager. Er initiiert und begleitet die Maßnahmen über die gesamte Laufzeit. Die flankierenden



Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Kommunikation und Management werden ebenfalls über den gesamten Projektzeitraum kontinuierlich umgesetzt und ggf. wiederholt.

Da derzeit bereits konkrete Absichten seitens der Ortsgemeinde zur Errichtung einer Mobilitätsstation bestehen, wird deren Umsetzung das erste größere bauliche Projekt sein. Das Thema der Nahwärme erfordert hingegen eine langfristige Öffentlichkeitsarbeit sowie eine Vielzahl von Fachakteursgesprächen. Mit einer baulichen Umsetzung ist wahrscheinlich erst mittelfristig zu rechnen.

Die kleineren Maßnahmen im Gebäudebereich und der Energiebereitstellung werden hingegen sukzessiv umgesetzt und gegebenenfalls wiederholt.





10 Fazit und Empfehlung für die Ortsgemeinde Staudt

Die Energiebilanz des Quartiers zeigt, dass 89,1 % der Endenergie in Staudt durch den Sektor private Haushalte und rund 9,5 % durch den Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung verbraucht wird. Dies wird durch die städtebauliche Analyse untermauert.

Rund 86 % des Energieverbrauchs in Staudt entfallen auf die Wärmeerzeugung (vgl. Abbildung 3-1). Der Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude ist im Vergleich zum privaten Verbrauch minimal. Allerdings stellt der Verbrauch einen relevanten Ausgabenposten für die Ortsgemeinde dar. Hinzu kommt, dass die Ortsgemeinde nur über ihr Eigentum entscheiden und dass sie durch die Sanierung oder Modernisierung der eigenen Gebäude eine Vorreiter- und Vorbildrolle einnehmen kann.

Um den Energieverbrauch maßgeblich zu senken, sind jedoch vor allem private Sanierungsmaßnahmen von großer Bedeutung. Die Handlungsoptionen der Ortsgemeinde sind in diesem Bereich beschränkt. Aber sie kann ihre Bürger durch verschiedene Hilfsangebote dazu motivieren, ihre Gebäude zu sanieren und so bis zu 58 % des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung einzusparen (wirtschaftliches Einsparpotenzial). Die vorliegenden Gebäude- und Maßnahmensteckbriefe sollen Gebäudeeigentümern als Orientierungshilfe dienen. Ohne finanziellen und zeitlichen Aufwand ist es dem einzelnen Eigentümer damit möglich, abzuschätzen, wie viel Energie er durch eine Sanierung einsparen könnte und wie schnell sich die verschiedenen Maßnahmen durch die damit erzielte Kosteneinsparung amortisieren.

Die aufgelisteten Fördermittel und Beratungsangebote sind ein weiterer wichtiger Baustein, um Gebäudeeigentümer zu motivieren. Allerdings sind die Anforderungen und Regelungen oftmals sehr komplex. Hinzu kommt, dass bei einer Gebäudesanierung nicht nur die energetische Optimierung im Fokus stehen sollte. Um den Immobilienwert und die Wohnqualität langfristig zu erhalten und zu steigern, sollten auch Verbesserungen für altersgerechtes Wohnen und gestalterische Aufwertungen in das Sanierungskonzept einfließen. Daher ist eine professionelle unabhängige Beratung von großer Bedeutung bei der Steigerung der Sanierungsrate.

Die Ortsgemeinde kann ihre Bürger unterstützen, indem sie die Themen Gebäudesanierung und Energieeinsparung in das Bewusstsein der Gemeinschaft rückt, sie bei der Entscheidungsfindung unterstützt und ihnen dann bei der Orientierung in der Vielfalt der Förder- und Beratungsangebote hilft. Diese Empfehlungen zeigen, dass die Handlungsoptionen der Ortsgemeinde Privateigentum betreffend zwar eingeschränkt, aber dennoch sehr vielseitig vorhanden sind.

Die Energieerzeugung und -versorgung basiert bislang zu einem Großteil auf fossilen Energieträgern. Dies führt einerseits zu negativen Umweltauswirkungen (Klimawandel, Feinstaubbelastung usw.) andererseits aber auch zu Abhängigkeiten von politisch instabilen Weltregionen und somit zu erheblichen Unsicherheiten bei der Kostenentwicklung.



Eine Umstellung auf regenerative Energieträger fördert neben dem wichtigen Thema der CO₂e-Einsparung auch die regionale Wertschöpfung.

Viele Bürger sind sich dessen bewusst und würden den Energieträger gerne wechseln. Aber in Einzelgebäuden, vor allem im Bestand, ist die Umstellung des Energieträgers nicht immer möglich oder mit zu hohen Kosten verbunden. Aus diesem Grund bietet sich in Staudt die Umstellung der derzeit von dem Energieträger Erdgas geprägten Wärmeversorgung zu einer gemeinschaftlichen Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien an.

Das untersuchte Verbundwärmenetz wurde im Rahmen des Prozesses gemeinsam mit der Ortsgemeinde Staudt entwickelt. Die Wärmegestehungskosten für das potentielle Nahwärmenetz unter Variante 1 (gesamter Ort) liegen nach erster Einschätzung in einer Größenordnung, in der eine wirtschaftliche Umsetzung durchaus möglich sein kann (ca. 10,3 – 12,6 ct/kWh_{th}). Im Rahmen des geplanten Sanierungsmanagements können weitere Netzgebiete, auch in fortgeführter Zusammenarbeit, entwickelt werden.

Die spezifischen Wärmegestehungskosten werden von der Anschlussquote der Wohn- und Mischgebäude nennenswert beeinflusst. Deswegen ist es zielführend, zunächst eine mögliche Preisspanne für verschiedene Anschlussquoten anzugeben, um danach Gebäudeeigentümer als potenzielle Anschlussnehmer für eine sinnvolle Nahwärmelösung anzusprechen. Hierzu empfiehlt sich, über einen Beteiligungsprozess die Gebäudebesitzer im Bereich des potentiellen Netzgebietes noch einmal gezielt auf das Interesse an Nahwärme hin anzusprechen. Bei ausreichendem Interesse sollten erneut explizit die energierelevanten Daten der Interessenten (Anschlussleistung, Energieverbrauch) zusammengetragen werden.

Im Bereich der Treibhausgasemissionen weisen sowohl die hohen als auch die vergleichsweise niedrigeren Anschlussquoten bezüglich einer möglichen Nahwärmeversorgung deutliche Einsparungen gegenüber der derzeitigen Beheizungsstruktur auf.

Für den Standort einer Heizzentrale ist zur planungsrechtlichen Absicherung des Vorhabens eine Anpassung des Flächennutzungsplans notwendig. Für die Heizzentrale sollte eine Sondergebietsfläche gemäß § 11 (2) BauNVO ausgewiesen werden: „Für sonstige Sondergebiete sind die Zweckbestimmung und die Art der Nutzung darzustellen und festzusetzen. Als sonstige Sondergebiete kommen insbesondere in Betracht [...] Gebiete für Anlagen, die der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung erneuerbarer Energien, wie Wind- und Sonnenenergie, dienen.“

Bei der Gestaltung des Heizhauses ist auf eine bestmögliche Integration des Gebäudes in das Ortsbild zu achten. Die Heizzentrale ist eine technische Anlage und Teil der Infrastruktur. Sie kann entweder bestmöglich versteckt werden, durch ihre Gestaltung an die Umgebung angepasst werden oder gar inszeniert werden. Welcher Weg gewählt wird, hängt von den Zielen der Ortsgemeinde und den Wünschen der Bürger ab.



Durch eine gute Planung können die Ausmaße des Gebäudes auf das technisch notwendige Minimum reduziert werden. Durch Materialwahl und Farbgebung oder auch durch eine Eingrünung der Anlage wird die Beeinträchtigung des Ortsbildes so weit wie möglich minimiert.

Die Beeinträchtigung durch Geräusch- und Geruchsemissionen können durch technische Maßnahmen wie Filter und Dämmung weitestgehend verhindert werden. Allerdings können diese Maßnahmen die Kosten erheblich beeinflussen. Wenn die Planungen einer Heizzentrale vorangetrieben werden, muss frühzeitig eine öffentliche Meinungsbildung stattfinden. Ansonsten könnten die Planungen zu einem späteren Zeitpunkt durch Proteste und Einwände verzögert oder aufgehoben werden.

Neben dem Gebäudesektor hat auch das individuelle Mobilitätsverhalten einen entscheidenden Einfluss auf die persönliche Klimabilanz eines jeden Einzelnen. Dabei folgt eine nachhaltige Mobilität einem einfachen Grundsatz: Fahrten mit dem Pkw, welche auf fossile Brennstoffe zurückgreifen, sollten möglichst vermieden und im Idealfall durch Fuß- oder Fahrradverkehr substituiert werden. Dies gilt insbesondere für den Nahverkehr. Für weitere Strecken sollte auf den klassischen ÖPNV, sprich Bus und Bahn, zurückgegriffen werden. Im ländlichen Raum sind eine attraktive Anbindung und Taktung allzu oft nicht gegeben, was in vielen Fällen die Nutzung und die somit verbundene Anschaffung eines Pkw, alternativlos erscheinen lässt. Kommunen haben i.d.R. nur eine bedingte Einflussnahme auf die Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots in der Region. Ein Änderungsprozess ist in der Regel langwierig und wird durch unterschiedliche Interessenslagen (insbesondere der Wirtschaftlichkeit) der verantwortlichen Akteure erschwert.

Die Ortsgemeinde sollte daher auf Maßnahmen setzen, welche in ihrem direkten oder unmittelbaren Wirkungsbereich liegen. Dies kann u.a. durch die Schaffung attraktiver Rahmenbedingungen für den Fuß- und Fahrradverkehr bewerkstelligt werden oder durch das Angebot alternativer Mobilitätslösungen (Carsharing, Bürgerbus, Dorfauto, etc.) unter Berücksichtigung klimaschonender Antriebstechnologien (i.d.R. Elektroantriebe) und dazugehöriger Ladeinfrastruktur. Ein Schwerpunkt im Handlungsfeld Mobilität stellt daher die Neugestaltung des Dorfplatzes und der zu errichtenden Mobilitätsstation dar.

Durch die Schaffung oben genannter Rahmenbedingungen und die eigene Nutzung klimafreundlicher Mobilitätsangebote hat die Ortsgemeinde die Möglichkeit, sich nachhaltig zu positionieren. Zudem kann somit direkter Einfluss auf die infrastrukturelle Entwicklung sowie indirekt auf das Mobilitätsverhalten der Bürgerschaft genommen werden.

Damit diese Maßnahmen eine breitere Zustimmung finden und verstärkt genutzt werden, bedarf es zudem eines Umdenkens im Mobilitätsverständnis der Bürgerschaft. Daher sollte die Kommune auf eine umfangreiche Mobilitätsbildung setzen und im Sinne ihrer Vorbildfunktion mit gutem Beispiel vorangehen.

Durch die Erstellung des Integrierten energetischen Quartierskonzeptes steht der Ortsgemeinde Staudt ein Strategiepapier zur Verfügung, womit sich die zukünftige energetische



Entwicklung in nachhaltigere Bahnen lenken lässt. Der Gemeinderat aber auch die Bürger können sich nun darüber informieren, wie hoch der eigene Energieverbrauch des Quartiers ist, welche Auswirkungen dieser auf das Klima hat und – am Wichtigsten – wie er gesenkt werden kann. Das Konzept oder die relevantesten Inhalte daraus sollten hierfür allgemein zugänglich gemacht werden. Dann gilt es für die Ortsgemeinde, durch öffentliche Maßnahmen voranzugehen und die Gemeinschaft zum Mitmachen zu motivieren. Über die einzelnen Schritte sollte fortlaufend informiert werden, sodass die eigenen Erfolge sichtbar und weitere Bürger aktiviert werden. Das Sanierungsmanagement kann für die Ortsgemeinde Staudt bei der Verfolgung ihrer Ziele, Koordination und Umsetzung von Maßnahmen eine unterstützende Rolle einnehmen.



Literaturverzeichnis

- BAFA. (2014). *Übersicht zur Förderung von Solarkollektoranlagen*.
- BMVBS. (7. April 2015). *Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- Clearingstelle EEG u. KWKG . (2012). Was änderte sich durch die sog. PV-Novelle des EEG 2012? Berlin: RELAW GmbH.
- dena. (April 2016). *Roadshow Energieeffiziente Straßenbeleuchtung*. Von https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/1435_Broschuere_Energieeffiziente_Strassenbeleuchtung.pdf abgerufen
- Difu. (2011). Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden .
- DLR. (2012). *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) et. al., Stuttgart.
- Dr. Torsten Hammerschmidt. (2018). Schwarm Speicher als Flexibilitätspotenzial für Kunden, Stromvertriebe und Netzbetreiber. Smart Grids Tagung 2018 (TSB): innogy SE.
- Energieagentur RLP. (k.A.). *Erneuerbare Energien*. Von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/erneuerbare_energien/Faktenpapier_PV_Speicher-Wirtschaftlichkeitsberechnung.pdf abgerufen
- EnEV. (2014). *Energieeinsparverordnung 2014 - Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung für Wohngebäude. Anlage 1 Nr. 3*.
- eprimo. (k.A.). *Plug and Play PV (Balkonstrom)*. Von <https://www.eprimo.de/energiewende/energieerzeugen/balkonstrom/> abgerufen
- Focus. (17. 05 2017). *Immobilien - Future Home*. Abgerufen am Januar 2018 von https://www.focus.de/immobilien/future-home/solarstrom-jetzt-erst-recht-musterrechnung-so-machen-sie-bis-zu-11-prozent-rendite-mit-einer-solaranlage_id_7123288.html
- Fraunhofer ISE. (2013). *Studie 2013 vom Fraunhofer ISE*. Von <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.pdf> abgerufen
- Fraunhofer ISI. (2003). *Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch*. Karlsruhe, München: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.
- GEMIS. (April 2017). Ergebnisse des Globalen-Emissionsmodells-Integrierter-Systeme. *GEMIS 4.95*. IINAS.
- Grammer-Solar. (kein Datum). <http://grammer-solar.com/de/solarstrom/ihre-solarspeicher.html>.



- Huneke, F., & Nitzsche, S. (6. März 2020). *Energy Brainpool*. Von https://www.buendnis-buergerenergie.de/fileadmin/user_upload/2020-03-06_EnergyBrainpool_Impulspapier-Energy-Sharing.pdf abgerufen
- IINAS. (2015). *Golbales Emissions-Modell integrierte System Version 4.94*.
- IWU. (2011). *Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt.
- Kaltschmitt, M., Wiese, A., & Streicher, W. (2003). *Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin 2003*.
- KfW. (k.A.). *Kreditanstalt für Wiederaufbau*. Von https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/EBS-2020/?wt_cc1=wohnen&wt_cc2=pri|bestandimmobilie&wt_mc=40231501563_390857367070&wt_kw=b_40231501563_%2Benergieeffizient%20%2Bsanieren&wt_cc3=40231501563_kwd-25544899389_390857367070 abgerufen
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2020). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 29. Mai 2019 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2020). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 29. November 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=11
- LUWG. (2007). *Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG): Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten*.
- Mein-Eigenheim. (2018). *PV-Anlagen für die Steckdose*. Von <https://www.mein-eigenheim.de/energiesparen/photovoltaikanlage-funktion.html> abgerufen
- MUEEF. (12. 11 2019). *Mit Solarkataster unterstützen wir bei Planung von Solar-Dachanlagen*. Von https://mueef.rlp.de/de/pressemeldungen/detail/news/News/detail/hoeffken-mit-solarkataster-unterstuetzen-wir-bei-planung-von-solar-dachanlagen/?no_cache=1 abgerufen
- MUEEF RLP. (November 2012). *Bürger machen Energie*. Von https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Publikationen/Buerger_machen_Energie.pdf abgerufen
- MUFV. (Mai 2012). *Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden*. Abgerufen am 14. März 2017 von www.geothermie.de/fileadmin/useruploads/Service/Publikationen/RP_Leitfaden_Erdwaerme_2012.pdf Erlaubnis:
- NABU. (2011). *Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan*. Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V. Berlin: Druckhaus Berlin-Mitte GmbH.
- Ortsgemeinde Horn, kindt+schulz architekten. (11 2017). *TSB*. Abgerufen am 4. 1 2018 von http://www.tsb-energie.de/fileadmin/Redakteure/Veranstaltungen/Energiewende_und_Klimaschutz/Referentenbeitraege/Hr._Haerter_u._Hr._Schulz__OG_Horn.pdf



- OTAenergy. (k.A.). *Grundlegende Informationen zu Solar*. Von <http://otaenergy.com/solar-grundlagen/> abgerufen
- PK TG. (2007). Personenkreis Tiefe Geothermie: Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund-Arbeitshilfe für die geologischen Dienste.
- Quaschnig, V. (12. 12 2016). Vortrag "Die Energiewende muss kommen!".
- Solarenergie Förderverein Deutschland e.V. (2017). Solarstrom-Vergütungen im Überblick. SFV.
- sonnenBatterie. (k.A.). *sonnenCommunity*. Abgerufen am 5. 1 2018 von <https://sonnenbatterie.de/de/sonnenstrom/sonnencommunity>
- Stadt Ludwigshafen am Rhein und Rhein-Pfalz-Kreis. (k.A.). *Solarkataster*. Von <https://www.gpm-webgis-10.de/geoapp/solarkataster/rpl/> abgerufen
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2011). *Zensusdaten*.
- Statistisches Landesamt RLP. (2020). *Regionaldaten der Ortsgemeinde Staudt*. Von <http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/> abgerufen
- Stromspiegel. (2019). *Stromspiegel für Deutschland 2019*. Abgerufen am 8. November 2018 von <https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Broschuere/stromspiegel-faktenblatt-2019.pdf>
- Stromspiegel. (2019). *Stromspiegel für Deutschland 2019*. Abgerufen am 8. November 2018 von <https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Broschuere/stromspiegel-faktenblatt-2019.pdf>
- Thomann, D. R., Schubert, D. M., & Sellke, D. P. (2016). *Abschlussbericht Strombank*. Mannheim/Stuttgart: Projektpartnerkonsortium.
- VDI 4640-1 . (2010). *Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI 4660 Blatt 1 Thermische Nutzung des Untergrundes* .
- Verein Deutscher Ingenieure (VDI). (2012). *VDI 2067, Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen*. Düsseldorf: VDI.
- WHG. (2009). *Wasserhaushaltsgesetz* .



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BRD	Bundesrepublik Deutschland
cbm	Kubikmeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (carbon dioxide equivalent, nach ISO 14067-1 Pre-Draft)
DENA	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung
DOS	Duale Oberschule
EnEV	Energieeinsparverordnung
EOR	EffizienzOffensive Energie Rheinland-Pfalz e. V.
EU	Europäische Union
Fb	Fachbereich
FNR	Fachagentur nachwachsende Rohstoffe e. V.
g	Gramm
GRW	Großräumiges Radwegenetz des Landes Rheinland-Pfalz (Planungsgrundlage)
Index f	Endenergie, DIN V 18599
HBR	Hinweise zur wegweisenden und touristischen Beschilderung für den Radverkehr in Rheinland-Pfalz
H _i	Heizwert (lat. interior)
H _s	Brennwert (lat. superior)
Index th	Wärme
Index el	Elektrische Energie
IPN	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik



KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunden
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ²	Quadratmeter
MWh	Megawattstunden
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NGF	Nettogrundfläche
OG	Ortsgemeinde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PtJ	Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonne
UfU	Unabhängiges Institut für Umweltfragen e. V.
THG	Treibhausgase
VG	Verbandsgemeinde
WSchV	Wärmeschutzverordnung