

Integriertes energetisches Quartierskonzept

Gemeinde Glatten

Im Auftrag von:

Gemeinde Glatten

Projektleitung: Lena Klietz

Erstellt durch:

endura kommunal GmbH

Emmy-Noether-Str. 2

79110 Freiburg

info@endura-kommunal.de

www.endura-kommunal.de

Autoren/Mitarbeiter:

Lena Klietz

Lennart Frenschkowski

Gabriele Lichtwer

Rolf Pfeifer

Mona Stammer

Die Erstellung dieses integrierten Quartierkonzeptes wurde gefördert durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen des Programms 432 „Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“.

Geschäftspartner-Nr.: 01033689

Zuschuss-Nr.: 12435676

Zusage vom 06.08.2018

Dieses integrierte Quartierskonzept darf nur unter Nennung der endura kommunal GmbH als Verfasserin veröffentlicht werden. Sofern Änderungen an Berichten, Prüfergebnissen, Berechnungen u. ä. des Konzepts vorgenommen werden, muss eindeutig kenntlich gemacht werden, dass die Änderungen nicht von der endura kommunal GmbH stammen. Eine über die bloße Veröffentlichung hinausgehende Werknutzung des integrierten Quartierskonzeptes und seiner Bestandteile durch Dritte, insbesondere die kommerzielle Nutzung z.B. von Präsentationen oder Grafiken, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der endura kommunal GmbH gestattet.

Stand 15.11.2019



Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	VIII
PRÜFKRITERIEN DER KFW	X
ZUSAMMENFASSUNG	1
1.1. Einleitung.....	1
1.2. Zentrale Ergebnisse aus Datenerhebung und Potenzialanalyse	2
1.3. Empfehlungen zur Maßnahmenumsetzung.....	3
1. VORBEMERKUNGEN UND ZIELE.....	5
1.1. Klimaschutzziele Bund und Land	5
1.2. Klimaschutzziele der Gemeinde	5
1.3. Energiepolitische Vorarbeiten	5
2. BESTANDSANALYSE DES QUARTIERS	7
2.1. Datenerhebung und -auswertung	7
2.2. Kurzcharakterisierung des Ortes & Abgrenzung Quartier.....	8
2.3. Gebäudebestand	9
2.4. Gebäudenutzung	10
2.5. Baudenkmäler	10
2.6. Flächennutzungsplan.....	11
2.7. Sanierungsgebiet	11
3. ANALYSE ENERGETISCHER IST-ZUSTAND.....	13
3.1. Energetischer Sanierungszustand	13
3.2. Ist-Analyse Wärme	14
3.2.1. Begehung Heizzentralen	14
3.2.2. Alter der Heizungen	14

3.2.3.	Energieträger	15
3.2.4.	Wärmebedarf.....	17
3.3.	Ist-Analyse Strom.....	18
3.3.1.	Strombedarf.....	18
3.3.2.	Stromerzeugung	20
3.4.	Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	21
3.4.1.	Energie- und CO ₂ Bilanz der Wärmeversorgung.....	21
3.4.2.	Energie- und CO ₂ Bilanz der Stromversorgung.....	23
3.4.3.	Gesamt-Treibhausgasemissionen im Quartier	24
4.	POTENZIALE	26
4.1.	Klimawandelanpassung	26
4.2.	Potenzial erneuerbarer Energieressourcen im Quartier	36
4.3.	Energetische Gebäudesanierung.....	43
4.4.	Energieeffizienz	46
4.5.	Zentrale Nahwärme oder Mikro-Nahwärmenetze.....	48
4.6.	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	51
4.7.	Ladesäuleninfrastruktur	53
4.7.1.	Einführung in halb-öffentliche Ladeinfrastruktur	53
4.7.2.	Prozess Ladesäuleninfrastruktur	54
4.7.3.	Ist-Analyse E-Mobilität Glatten.....	55
4.8.	Straßenbeleuchtung	57
5.	UMSETZUNGSKONZEPT & MAßNAHMENPLAN	59
5.1.	Indirekte CO ₂ -Einsparung	59
5.1.1.	Aktivierungsstrategien	59
5.1.2.	Bürgerbeteiligung in Energieprojekten.....	67
5.1.3.	Klimawandelanpassung	69
5.2.	Direkte CO ₂ -Einsparung	74
5.2.1.	Solar	74
5.2.2.	Abwasserwärmerückgewinnung (AWRG).....	81
5.2.3.	Nahwärme	83
5.2.4.	Energetische Gebäudesanierung	89
5.2.5.	Straßenbeleuchtung	91

5.2.6.	Ladesäuleninfrastruktur.....	92
5.3.	Umsetzungshemmnisse.....	94
5.4.	Überwindung von Hemmnissen	95
5.5.	Organisatorische Umsetzung.....	97
5.6.	Controlling	100
6.	SZENARIEN.....	101
6.1.	Zielszenario 2035.....	101
6.2.	Einsparung von Endenergie, Primärenergie und CO ₂ im Zielszenario 2035.....	104
7.	LITERATUR	106
8.	ANLAGE	109
8.1.	Fragebogen.....	110
8.2.	Kalkulationen.....	115
8.2.1.	Ausführliche Kalkulationen Sanierungsbeispiele	115
8.2.2.	Auszug Kalkulation Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zentrales Wärmenetz	116
8.3.	Fotoprotokolle Begehungen.....	117
8.4.	Wärmebilder.....	120
8.5.	Zeitungsberichte.....	121

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Quartiersabgrenzung (endura kommunal GmbH, 2018)	9
Abbildung 2 Gebäudealter im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019).....	9
Abbildung 3: Flächennutzungsplan mit Erneuerbaren Energien (Gemeinde Glatten)	11
Abbildung 4: Darstellung des ehemaligen Sanierungsgebietes sowie Gebäudealter in Glatten (endura kommunal GmbH, 2019)	12
Abbildung 5 Sanierungszustand im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	13
Abbildung 6: Verteilung Heizungsalter in % (endura kommunal GmbH, 2019).....	15
Abbildung 7: Heizungsalter im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019).....	15
Abbildung 8: Energieträger im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019).....	16
Abbildung 9: Verteilung Energieträger in % (endura kommunal GmbH, 2019).....	16
Abbildung 10: Verteilung Energieträger nach Wärmebedarf in % (endura kommunal GmbH, 2019) .	17
Abbildung 11: Wärmebedarf im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	18
Abbildung 12: Wärmeverbrauch nach Sektoren in % (endura kommunal GmbH, 2019)	18
Abbildung 13: Stromverbrauch im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	19
Abbildung 14: Stromverbrauch nach Sektoren in % (endura kommunal GmbH, 2019)	20
Abbildung 15: CO ₂ -Emissionen im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	24
Abbildung 16: Primärenergiebedarf im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	25
Abbildung 17: Jahresmitteltemperatur in Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012).....	26
Abbildung 18: Zahl der Sommertage n Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012)	
Abbildung 19: Kosten durch Klimafolgeschäden (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012)	27
Abbildung 20: Gemeinde Glatten mit Darstellung der Flussaue (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019).....	28
Abbildung 21: Topographische Karte der Gemeinde Glatten (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)	28
Abbildung 22: Schummerungskarte der Gemeinde Glatten (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)	29
Abbildung 23: Überflutungsflächen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)	
Abbildung 24: Hochwasserrisikobewertungskarte (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)	31

Abbildung 25: Überflutungstiefen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)	32
Abbildung 26: Platzgestaltung Woodward L'Orange (Google Maps, 2018).....	33
Abbildung 27: "Asphalt-Achse"(unten links: Google Maps, 2018; oben und rechts: Drohnenflug endura kommunal, 2018).....	34
Abbildung 28: Große dunkle Dachflächen, große wasserundurchlässige Asphaltflächen (Google Maps, 2018).....	35
Abbildung 29: Asphaltierte Flächen im Überschwemmungsgebiet (endura kommunal, 2018).....	35
Abbildung 30: Ermitteltes Solarpotenzial auf Dachflächen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019a).....	37
Abbildung 31: Ermitteltes PV-Freiflächenpotenzial (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019b)	
Abbildung 32: Wärmebedarf im Quartier, (endura kommunal GmbH, 2019).....	39
Abbildung 33: Schema einer Kläranlage (Institut Halbach, 2017).....	40
Abbildung 34: Potenzial für Abwasserwärme-Nutzung der Kläranlage beim SV Glatten und im Ortsteil Böffingen (Google Maps, 2018).....	41
Abbildung 35: Bestehende Windkraftanlage in Glatten (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019c).....	42
Abbildung 36: Heizwärmebedarf von Wohngebäuden nach energetischem Standard (endura kommunal GmbH, 2018)	43
Abbildung 37: Heiztechnik im Vergleich (Quelle: IWO, 2017) und Anzeichen für einen Heizkesseltausch (Quelle: heizung.de, 2018).....	46
Abbildung 38 Funktionsschema eines mit Hackschnitzeln befeuerten Nahwärmenetzes (endura kommunal GmbH, 2018)).....	
Abbildung 39: Interesse der Gebäudeeigentümer am Anschluss an ein Wärmenetz und/oder Glasfaser im Quartier (endura kommunal GmbH, 2018)	49
Abbildung 40: Mögliches Mikro-Netz in der Lombacher Straße (endura kommunal GmbH, 2018).....	50
Abbildung 41: Mögliches Mikro-Netz im Dorfzentrum (endura kommunal GmbH, 2018).....	50
Abbildung 42: Mögliches Mikro-Netz in der oberen Hörderlinstraße (endura kommunal GmbH, 2018)	
Abbildung 43: Mögliches Mikro-Netz hinter der Kirche (endura kommunal GmbH, 2018)	50
Abbildung 44: Anschlussinteresse und mögliche Standorte einer Heizzentrale.....	53
Abbildung 45: Verteilung Ladevorgänge privater vs. öffentlicher Raum (Nationale Plattform Elektromobilität, 2015)	54
Abbildung 46: Ladeleistung, Ladedauer und Ladestecker im VergleichEs ist eine ungültige Quelle angegeben.	
Abbildung 47: Energieverbrauch von LEDs im Vergleich mit anderen Leuchtmitteln (Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH, 2015)	57

Abbildung 48: Ansatzpunkte für nachhaltige Energieversorgung (endura kommunal GmbH, 2018) ..	59
Abbildung 49: Motive der Gebäudeeigentümer im Rahmen der Maßnahmenauswahl (endura kommunal GmbH, 2018)	62
Abbildung 50: Fragestellungen bei der Sanierung (Energieagentur Regio Freiburg, o.J.)	63
Abbildung 51: Beratungsprozess bis zur Umsetzung einer energetischen Gebäudesanierung (Energieagentur Regio Freiburg, o.J.)	64
Abbildung 52: Ablauf einer Energiekarawane (Mertz, 2017).....	66
Abbildung 53: Qualifikationsportfolio und Humancapital-Score der befragten Vorstände in Bürgerenergiegenossenschaften (Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband e.V., 2018) .	68
Abbildung 54: Erhöhter Eingang mit abgedichteter Tür, erhöhter Lichtschacht mit Abdeckmöglichkeiten	70
Abbildung 55: Auf Lücke gesetzte Bordsteine zur Ableitung von Straßenoberflächenwasser	71
Abbildung 56: Grünflächenplanung (Stadt Mannheim, 2016)	74
Abbildung 57: Kosteneinsparung durch Eigenstromnutzung (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017).....	76
Abbildung 58: Darstellung Mieterstromkonzept (Prognos & Boos Hummel & Wegerich, 2017).....	77
Abbildung 59: EEG Vergütungssätze mit Mieterstromzuschlag und Beispielrechnung.....	78
Abbildung 60: Kostenkalkulation einer Direktstromlieferung, hier noch ohne Eine Einberechnung des Mieterstromzuschlags (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017)	79
Abbildung 61: Konstellationen Mieterstrommodell (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017)...	80
Abbildung 62: Darstellung Einleitungsstrecke Nachklärbecken in Vorfluter (Fluss Glatt) (Google Maps, 2018).....	83
Abbildung 63: Untersuchte Trassenführung für Option 1 (BHKW bei Woodward L'Orange).....	84
Abbildung 64: Mögliches Mikro-Netz in der Lombacher Straße (endura kommunal GmbH, 2018).....	85
Abbildung 65: Mögliches Mikro-Netz im Dorfzentrum (endura kommunal GmbH, 2018).....	85
Abbildung 66: Mögliches Mikro-Netz in der oberen Hörderlinstraße (endura kommunal GmbH, 2018)	
Abbildung 67: Mögliches Mikro-Netz hinter der Kirche (endura kommunal GmbH, 2018)	85
Abbildung 68: Standort Heizzentrale und mögliche Trassenführungen für Option 3. BA1 würde zu Beginn realisiert werden, BA2 und BA3 stellen mögliche spätere Ausbaustufen dar.	86
Abbildung 69: Liquiditätsbetrachtung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zentrales Wärmenetz	88
Abbildung 70: Bilder eines typischen Mehrfamilienhauses im Quartier (Untere Ösch 5) - Foto und Wärmebild (endura kommunal GmbH, 2018).....	89
Abbildung 71: Wirtschaftlichkeitsberechnung Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED.....	92
Abbildung 72: Standorte möglicher Ladesäulen	93
Abbildung 73: Darstellung der Umsetzungshemmnisse	94

Abbildung 74: Zeitplan für die Maßnahmenpakete im Quartier Kernort Glatten (endura kommunal GmbH, 2019) 99

Abbildung 75: Entwicklung Nahwärmenetz bis 2035 (endura kommunal GmbH, 2019) 102

Abbildung 76: CO2-Einsparung nach Maßnahmen (endura kommunal GmbH, 2019) 104

Abbildung 77: CO2-Emissionen 2019 vs. Szenario 2035 (endura kommunal GmbH, 2019) 105

2

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Baudenkmäler in Glatten (Gemeinde Glatten).....	10
Tabelle 2: Gebäudeanzahl und Sanierungszustände (endura kommunal GmbH, 2019)	13
Tabelle 3: Bedeutende Heizzentralen im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)	14
Tabelle 4: Ist-Zustand Wärme (endura kommunal GmbH, 2019).....	17
Tabelle 5: Ist-Zustand Stromverbrauch (endura kommunal GmbH, 2019).....	20
Tabelle 6: Entwicklung Einspeisung nach Erzeugungsarten (EnBW, 2017).....	21
Tabelle 7: Kennzahlen verschiedener Heiztechnologien (EnEV, 2014).....	22
Tabelle 8: Jährlicher Wärmeverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Sektoren (endura kommunal GmbH, 2019).....	22
Tabelle 9: Primärenergie- und CO ₂ -Emissionsfaktor Strom (Internationales Insitut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, 2019).....	23
Tabelle 10: Jährlicher Stromverbrauch und resultierende CO ₂ -Emissionen (endura kommunal GmbH, 2019).....	23
Tabelle 11: Gesamt Endenergie- und Primärenergiebedarf; Gesamt CO ₂ Emissionen (endura kommunal GmbH, 2019)	24
Tabelle 12: Prozentuale Energieeinsparungen bei Sanierungsmaßnahmen (GIH Baden-Württemberg, 2017).....	44
Tabelle 13: Bestandsliste Straßenbeleuchtung in Glatten (Gemeinde Glatten)	58
Tabelle 14: Bewertungskriterien Heizungssystem (Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH, o.J.)	61
Tabelle 15: Aufgaben des Energieberaters bei Gebäudebesitzern (endura kommunal GmbH, 2018). 65	
Tabelle 16: Standorte von Hitzeinseln und Empfehlungen zur Klimawandelanpassung	71
Tabelle 17: Kenndaten der beiden Trassenabschnitte des 1.Bauabschnittes (endura kommunal GmbH, 2019)	87
Tabelle 18: Auszug einer Vollkostenrechnung Einfamilienhaus.....	88
Tabelle 19: Handlungsoptionen am Eigentum zur Überwindung von Hemmnissen privater Gebäudeeigentümer je Technologie (endura kommunal GmbH, 2019).....	96
Tabelle 20: Maßnahmenkatalog mit Prioritäten (endura kommunal GmbH, 2019).....	97
Tabelle 21: Indikatoren für die jährliche Erfolgskontrolle im Quartier	100
Tabelle 22: Maßnahmen energetische Sanierung der Gebäude im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019).....	101
Tabelle 23: Nahwärmenetzerweiterung bis 2035 (endura kommunal GmbH, 2019).....	103

Tabelle 24: Maßnahme Zubau Photovoltaik und Solarthermie im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)..... 103

Tabelle 25: Einsparungen Zielszenario 2035 (endura kommunal GmbH, 2019)..... 104

Prüfkriterien der KfW

Zu behandelnder Aspekt:	Siehe Kapitel:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbesondere kommunale Einrichtungen, Kirche, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) und deren Energieeinspar- und Effizienzpotenziale (Ausgangsanalyse) 	3.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beachtung vorhandener integrierter Stadtteilentwicklungs- (INSEK) oder wohnwirtschaftlicher Konzepte bzw. integrierter Konzepte auf kommunaler Quartiersebene sowie von Fachplanungen und Bebauungsplänen 	1.3. + 2.6 + 2.7.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktionspläne und Handlungskonzepte unter Einbindung aller betroffenen Akteure (einschließlich Einbeziehung der Öffentlichkeit) 	5.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen unter Beachtung der Denkmale und erhaltenswerter Bausubstanz sowie bewahrenswerter Stadtbildqualitäten 	2.5.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamtenergiebilanz des Quartiers als Ausgangspunkt sowie als Zielaussage für die energetische Stadtsanierung unter Bezugnahme auf die im Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.9.2010 formulierten Klimaschutzziele für 2020 bzw. 2050 und bestehende energetische Ziele auf kommunaler Ebene 	1.1. 1.2. + 3.4. + 6.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse (technisch, wirtschaftlich, zielgruppenspezifisch bedingt) und deren Überwindung, Gegenüberstellung möglicher Handlungsoptionen 	5.3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benennung konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen und deren Ausgestaltung (Maßnahmenkatalog) unter Berücksichtigung der quartiersbezogenen Interdependenzen mit dem Ziel der Realisierung von Synergieeffekten sowie entsprechender Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung 	5.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und zur Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen 	5.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen der Erfolgskontrolle 	5.6.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten) 	5.5.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Information und Beratung, Öffentlichkeitsarbeit 	5.1.1. + 5.1.2.

Zusammenfassung

1.1. Einleitung

Der staatlich anerkannte Luftkurort Glatten liegt rund zehn Kilometer südöstlich der Kreisstadt Freudenstadt und ist im nördlichen Schwarzwald eingebettet. Der Ort wird von dem namensgebenden Flüsschen Glatt durchflossen. Zur Gemeinde gehören die ehemals selbstständigen Gemeinden Böffingen und Neuneck. In Glatten befindet sich neben einigen kleineren Gewerbetreibenden der Hauptsitz der Firma J. Schmalz, ein Anbieter für Vakuumhandhabungsgeräten, sowie ein Produktionsstandort der Firma Woodward L'Orange, welche Führend in der Einspritztechnologie von Motoren ist.

Energieversorgung und Erneuerbare Energien spielen in der 2.406 Einwohner Gemeinde (Stand Dezember 2018) eine wichtige Rolle. So wurde bereits eine Windkraftanlage vom Typ Enercon E-40/6.44 mit einer Leistung von 600 kW errichtet. Seit den 1920er Jahren befinden sich in Glatten Stauwerke zur Ableitung des Wassers durch die Stollenbauwerke zum Heimbachstausee. Von Bedeutung für den Ort ist ferner das 2010 fertiggestellte Hochwasserrückhaltebauwerk des Zweckverbandes Hochwasserschutz Glatttal zu nennen.

Das vorliegende Quartierskonzept wurde von der Gemeinde Glatten in Auftrag gegeben und wird aus Mitteln des KfW-Förderprogramms Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert. Mit der Erarbeitung dieses Quartierskonzepts wurde die Firma endura kommunal GmbH beauftragt.

Wesentliche Ziele des Quartierskonzepts sind:

- Senkung von Energieverbrauch, -Kosten und CO₂-Emissionen
- Vermehrte Nutzung von regenerativen bzw. CO₂-armen Technologien zur Energiebereitstellung
- Identifikation und Entwicklung energetischer Sanierungsmaßnahmen an den im Quartier gelegenen Gebäuden
- Identifikation von Klimaanpassungsstrategien und –Maßnahmen
- Identifikation und technisch-wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen zur sektorübergreifenden Energieversorgung in und an Gebäuden
- Prüfung wirtschaftlicher und soziale Akzeptanz der Maßnahmen im Quartierskonzept

Das vorliegende Quartierskonzept baut sich aus den folgenden Kapiteln auf:

In Kapitel 1 sind die wesentlichen Ergebnisse des Konzepts in Form einer Zusammenfassung dargestellt. Eine umfassende Bestandsanalyse des Quartiers erfolgt in Kapitel 2, worauf die energetische Ist-Analyse in Kapitel 3 aufbaut. Auf Basis dieser Ergebnisse werden in Kapitel 4 die energetischen Potenziale für das Quartier abgeleitet. Kapitel 5 erläutert in Form eines Umsetzungskonzepts, durch welche Maßnahmen die Potenziale und formulierten Ziele erreicht werden können. Ebenso erfolgt hier eine Darstellung des Kommunikations- und Controlling-Konzepts. Wie sich eine Implementierung des Umsetzungskonzepts auf die Energie- und CO₂-Bilanz auswirkt, wird durch eine Szenarienanalyse in Kapitel 6 aufgezeigt.

1.2. Zentrale Ergebnisse aus Datenerhebung und Potenzialanalyse

Die Datenerhebung erfolgte mithilfe von Fragebögen, Drohnenaufnahmen, Ortsbesichtigungen und Expertengesprächen. Bei einer sehr guten Rücklaufquote von 40 % hat sich im Ergebnis herausgestellt, dass ca. 56 % der Gebäude mit fossilen Energieträgern, maßgeblich Heizöl beheizt werden. Auch Stückholz und Holzpellets spielen mit 39 % eine große Rolle. Auffallend bei der Datenerhebung war vor allem das durchschnittlich hohe Alter der verbauten Heizanlagen in den Gebäuden. Über 62 % der Gebäudeheizungen sind älter als 15 Jahre, 17 % sogar älter als 30 Jahre und widersprechen damit eigentlich den gesetzlichen Vorschriften (EWärmeG Baden-Württemberg¹). Bei der Befragung zeigten sich 76 % der Gebäudeeigentümer offen für einen möglichen Anschluss an ein entstehendes Wärmenetz.

Auffallend war zudem, dass der Stromverbrauch der beiden vor Ort ansässigen Großunternehmen Woodward L'Orange und Schmalz (mit 21.500.000 kWh/a Stromverbrauch) ca. sieben Mal so groß ist, wie der, der restlichen Gemeinde (3.039.200 kWh/a Stromverbrauch).

Die Energie- und CO₂-Bilanz des Quartiers zeigt, dass fast doppelt so viel Energie für die Strom- als für die Wärmeversorgung des Quartiers benötigt wird. Der Primärenergiebedarf der Wärmeversorgung ist geringer als der Endenergiebedarf, da ein hoher Anteil von Biomasse für die Wärmegewinnung genutzt wird, für die ein Primärenergiefaktor von 0,2 angenommen wird. Der Primärenergieverbrauch der Stromversorgung ist aufgrund des hohen Primärenergiefaktors von Strom 80 % höher als der Endenergieverbrauch. Aus diesem Grund wurden Maßnahmen sowohl für den Bereich Wärme als auch Strom erarbeitet.

Deutliche Potenziale sind in der energetischen Gebäudesanierung auszumachen. Über 61 % der Gebäude haben schwere energetische Mängel an Gebäudehülle oder Dach und sollten dringend energetisch saniert werden. Jeweils etwa 20 % des Gebäudebestands weist mittlere und leichte Mängel auf. Ein Sanierungsgebiet, das von ca. 2008 – 2018 durchgeführt wurde, führte zu substantziellen Verbesserungen bei der Gebäudesubstanz und damit auch zu energetischen Einsparungen. Dieses Sanierungsgebiet deckt jedoch lediglich ca. ein Drittel der Fläche des gesamten Untersuchungsgebietes ab.

Aufgrund der oben beschriebenen Datenerhebungen konnten deutliche Potenziale in folgenden Bereichen identifiziert werden:

Solarpotenzial:

Der solare Anteil bildet mit fast 50 % und einem Durchschnittswert von 2.675 MWh den größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung. Hierbei ist zu sagen, dass allein die Firma Schmalz im Jahr 2017 über 1.286 MWh mit ihren PV-Anlagen erzeugte und diesen auch teilweise in das öffentliche Netz einspeist. Für das Unternehmen Woodward L'Orange und die kommunalen wie privaten Gebäude existiert ein enormes Potenzial zur Steigerung erneuerbarer Energien, insbesondere im Hinblick auf die Versorgung mit Eigenstrom in den Wohngebäuden.

Energetisches Gebäudesanierungspotenzial:

Die hohen Gebäudealter und mangelnden Sanierungszustände deuten auf ein erhebliches Potenzial zur energetischen Gebäudesanierung hin. Doch nur 1 – 2 % der Gebäude in Glatten durch-

¹ Energie-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg

läuft jährlich eine Sanierung, bei welcher nicht immer automatisch die besten energetischen Gebäudestandards umgesetzt werden. Hier existiert ein enormes Potenzial zur Senkung von Energieverbräuchen im Gebäudesektor.

Nahwärme-Potenzial:

Die hohe Rücklaufquote, die zahlreichen alten Heizungsanlagen und die große Bereitschaft der Gebäudeeigentümer sich auch an ein Wärmenetz anschließen zu lassen, lässt auf ein überdurchschnittlich hohes Potenzial für eine Wärmenetz-Erschließung des Ortes schließen. Dies wird noch unterstützt durch die hohe politische Bereitschaft von Bürgermeister und Gemeinderat hier meinungsgebend voranzugehen und der Bereitschaft zur Gründung einer Genossenschaft, genauso wie die vielen Rückmeldungen aus den im Verlauf des Quartierskonzeptes durchgeführten Informations- und Beteiligungsveranstaltungen (siehe auch Kapitel 5.1.2.).

1.3. Empfehlungen zur Maßnahmenumsetzung

Die Datenerhebung wie auch die Potenzialanalyse zeigen, dass insbesondere bei der Erneuerung des alten Heizanlagenbestandes beispielsweise durch eine Nahwärmeversorgung und der Installation von Photovoltaik große Maßnahmenpotenziale bestehen.

Die im Verlauf des Quartierskonzeptes durchgeführten Veranstaltungen im Rahmen der Bürgerinformation und Bürgerbeteiligung (Bürgerinfo-Veranstaltung am 13.04.18, Gemeinderatsklausur am 11.06.18, Begehungen am 22.08.18, 1. Versammlung Ehrenamtlicher am 14.03.19, 2. Versammlung Ehrenamtlicher am 12.09.19) stellten jedoch das Thema Wärmenetz und Heizungssanierung deutlich in den Vordergrund.

Die anfängliche Idee über ein BHKW, das bei der Fa. Woodward L`Orange maßgeblich zur Strombedarfsdeckung eingebaut werden sollte und über die damit anfallende Abwärme ein Wärmenetz zu versorgen, musste verworfen werden, da die dafür notwendige Erdgasmenge den Bau einer separaten Erdgasleitung vom Nachbarort Dietersweiler bis nach Glatten nicht mit finanziert hätte. Die dafür verantwortlichen Stadtwerke Freudenstadt hätten über die vereinnahmten Netzentgelte die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Wirtschaftlichkeit eines Erdgasleitungsbaus nicht einhalten können.

Aufgrund des großen Interesses durch die Bürgerschaft und die Kommunalpolitik (s. o.g. Veranstaltungen) wurde das Thema weiter verfolgt und in einer Zweitkonzeption ein mögliches Wärmenetz skizziert und hinsichtlich der wirtschaftlichen Parameter berechnet.

Die Ergebnisse zeigen sowohl ein wirtschaftliches, wie technisch positives Ergebnis unter der Voraussetzung, dass sich auch der industrielle Großbetrieb Woodward L`Orange mit seiner bisher heizölbasierten Wärmeversorgung an das Wärmenetz anschließen lässt.

Mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von ca. 2 Mio. Euro könnte ein etwa 2 km langes Wärmenetz im 1. Bauabschnitt entstehen, das ca. 40- 50 private Gebäudeeigentümer und den o.g. Industriebetrieb mit Wärme versorgen könnte.

Über eine Hackschnitzelbasierte Heizzentrale (ggfs. inkl. Solarthermie) könnten insgesamt etwa 7.387 MWh an Endenergie klimafreundlich zur Verfügung gestellt werden und so ca. 1470 Tonnen an CO₂ vermieden werden.

Die zweite Veranstaltung Ehrenamtlicher am 12.09.19 in Glatten zeigte die große Bereitschaft in der Bevölkerung zur Gründung einer eigenen Bürgerenergiegenossenschaft, die später Betreiberin des Wärmenetzes werden könnte. Die Gründung dieser Genossenschaft wird seitens der Kommune weiter vorangetrieben und ist bis Ende 2019 geplant.

Ein Sanierungsmanagement sollte der Kommune die nötige Unterstützung für die Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit, technische Beurteilung und erste Auslegung, Berechnung der Wirtschaftlichkeit und juristische Beratung zur Verfügung stellen. Ebenso sollte die Bürgerschaft durch das Sanierungsmanagement zwingend auch zu den Themen energetische Gebäudesanierung und Eigenstromerzeugung durch Photovoltaik informiert werden.

1. Vorbemerkungen und Ziele

1.1. Klimaschutzziele Bund und Land

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2020 um 40 % gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Bis 2050 besteht ein Minderungsziel um 80 bis 95 %. Mit dem Pariser Abkommen von 2015 hat sich Deutschland außerdem dazu bekannt seinen Anteil leisten zu wollen, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad Celsius bzw. idealerweise auf nicht mehr als 1,5 Grad Celsius zu begrenzen (Umwelt Bundesamt, 2016). Aktuelle Zahlen machen jedoch deutlich, dass das 2020- Ziel nicht erfüllt werden wird (Frankfurter Allgemeine, 2018). Umso ambitionierter müssen die einzelnen Akteure wie Bundesländer, Kommunen, Verbände sowie Bürgerinnen und Bürger jetzt handeln.

Baden-Württemberg hat 2013 als zweites Bundesland ein Klimaschutzgesetz verabschiedet. Darin sind klare Vorgaben zur Reduzierung von Treibhausgasen festgeschrieben: 25 % weniger CO₂ bis 2020, 90 % weniger bis 2050. Im Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) des Landes wurden rund 100 Strategien und Maßnahmen zur Umsetzung dieser Ziele festgeschrieben.

Gleichzeitig hat sich das Land auch Energiespar- & Effizienzziele bis 2050 gesetzt. Der Verbrauch soll 50 % geringer sein als im Referenzjahr 2010. Zudem soll 80 % der Energieversorgung in Baden-Württemberg durch erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Ebenso im Fokus stehen Versorgungssicherheit und bezahlbare Energiepreise. Das Land setzt in seiner Umsetzungsstrategie der Energiewende zudem auf den Dialog mit der Bevölkerung und den Kommunen und auf Kompromisslösungen zwischen Klimaschutz und Naturschutz (Energiewende Baden-Württemberg, 2014).

1.2. Klimaschutzziele der Gemeinde

Die Gemeinde Glatten hat bereits 2013 das „Gemeindeentwicklungskonzept Glatten 2025“ aufgestellt. Darin sind übergeordnete Ziele zu Energie und Klimaschutz ausformuliert worden. Diese sind:

- „Langfristiges Ziel ist ein ‚Energie autarkes‘ Glatten durch das Einsparen von Energie, durch den effizienten Einsatz von Energie und den Ausbau der erneuerbaren Energien“
- „Das Angebot erneuerbarer Energien wird ausgebaut und verstärkt genutzt (Wind, Biomasse, Photovoltaik)“
- „Der Energiebedarf wird reduziert“ (LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH (KE), 2013)

1.3. Energiepolitische Vorarbeiten

Zur Erreichung der Ziele aus dem Gemeindeentwicklungskonzept Glatten 2025 wurden verschiedene Maßnahmen formuliert:

- Pilotprojekt Nahwärme mit der vorhandenen Biogasanlage Böffingen
- Gebündelter Grünstrom-Einkauf mit örtlichen Unternehmen
- Ausbau der Photovoltaik auf Gebäuden und Freiflächen

- Prüfung von Windkraftstandorten
- Sensibilisierung der Bürgerschaft durch entsprechende Angebote (LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH (KE), 2013)

Darüber hinaus gibt es bereits viele umgesetzte Maßnahmen, die Glatten seinen Zielen näher bringt. Dazu zählt die auf der Gemarkung installierte Windkraftanlage im Jahr 2000 mit einer Leistung von 600 kW, die Biogasanlage am Ahornhof im Ortsteil Böffingen sowie die ausgewiesenen Sanierungsgebiete für den Kernort und den Teilort Neuneck. Für letzteres wurde 2014 die Sanierungssatzung beschlossen. Gebäudeeigentümer können sich hier über das Landessanierungsprogramm Maßnahmen in Höhe von 30 bis 35 % der förderfähigen Kosten erstatten lassen. Für dieses Gebiet hatte die Gemeinde Glatten in Kooperation mit der Energieagentur Horb sowie der Verbraucherzentrale eine Informationsveranstaltung für Gebäudeeigentümer organisiert.

In der näheren Zukunft steht in Glatten u.a. die voraussichtliche Erneuerung der Heizungsanlage für die Glattalhalle sowie die Planung eines Seniorenkonzepts, in welchem betreutes Wohnen im Ortskern ermöglicht werden soll, an. Bei der Planung und Umsetzung dieser Projekte berücksichtigt die Gemeindeverwaltung ebenfalls nachhaltige Energieversorgungslösungen.

2. Bestandsanalyse des Quartiers

2.1. Datenerhebung und -auswertung

Für die Erstellung des vorliegenden Quartierskonzepts wurden verschiedene Daten berücksichtigt bzw. erhoben. Folgende wesentliche Datenquellen wurden hierbei verwendet:

- Befragung der Gebäudeeigentümer mittels Fragebogen (siehe Anhang)
- Einzelgespräche und vor Ort Begehungen mit wichtigen Akteuren wie der Wohnungswirtschaft, Gewerbe und Industrie (am 22.08.2018, 29.10.2018, 05.03.2019 und 17.10.2019 bei Woodward L´Orange, 24.01.2019 mit EnBW, 26.02.2019 mit dem Ingenieurbüro Liepelt)
- Erhebung von Daten zu Energieverbräuchen, Sanierungsmaßnahmen und dem Sanierungszustand der Kommunalgebäude über die Gemeinde Glatten
- Persönliche Begehung des gesamten Quartiers mit Aufnahme der relevanten Daten zum Sanierungszustand und der Energieversorgung aller Gebäude am 22.08. und 25.09.2018
- Erstellung von Fotografie- und Thermografie-Bildern ausgewählter Großgebäude im Quartier
- Erstellung von Luftbildaufnahmen durch Drohnenflug
- Begehung potenzieller Standorte für eine Heizzentrale am 30.07.2019
- Datenerhebung und Begehungen der Kläranlage in Kooperation mit dem Abwasserzweckverband oberes Glatttal (am 02.04.2019 und 09.05.2019)
- Abfrage amtlicher Liegenschaftskataster Informationssystem (ALKIS)-Daten des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung (LGL)
- Optische Ermittlung bestehender Solaranlagen im Quartier mittels Google Earth und der Drohnenbefliegung
- Ermittlung des Interesses zur Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft am 14.03.2019
- Ermittlung der installierten Leistungen und Stromerzeugung von PV-Anlagen, Wasserkraft, Biomasse und Windkraftanlagen über die EnBW sowie Hochrechnungen
- Solar-Atlas des Landesamtes für Umwelt, Messung und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) zur Ermittlung des Solar-Potenzials im Quartier
- Abfrage der EE-Potenziale in Glatten über den Energieatlas des Landes Baden Württemberg
- Flächennutzungsplan 2030 des Gemeindeverwaltungsverbands Dornstetten mit dem Teilplan Glatten
- Abrechnungsplan der Ortsmitte Glatten
- Liste der Baudenkmäler in der Gemeinde Glatten
- Geoportal des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) zur Ermittlung bestehender Geothermieanlagen und -potenziale in Glatten

Die erfassten Daten wurden von endura kommunal ausgewertet. Bei der Haushaltsbefragung mittels Fragebögen wurden u.a. die Eigentümerstruktur, Gebäudealter- und -art, nutzbare Fläche, verwendete Heizungsart, Energieträger, Energieverbräuche sowie Sanierungszustand und geplante Sanierungsmaßnahmen erhoben. Des Weiteren wurde das Interesse zum Thema E-Mobilität sowie zum Anschluss an eine zentrale Wärmelösung abgefragt (siehe Kapitel 8.).

Die Rücklaufquote der Fragebogen betrug 40 %. Daten zum Wärmeverbrauch und Sanierungszustand wurden bei Gebäuden ohne Fragebogen durch Ortsbegehung und Extrapolation ggf. vervollständigt.

2.2. Kurzcharakterisierung des Ortes & Abgrenzung Quartier

Die Gemeinde Glatten, mit ihren eingemeindeten Teilorten Böffingen und Neuneck, befindet sich im Landkreis Freudenstadt im Nordschwarzwald auf ca. 532 Metern Höhe. Namensgebend ist der Fluss Glatt der durch die Gemeinde fließt (Wikipedia, 2018). Der anerkannte Luftkurort hatte im Jahr 2000 2.511 Einwohner. Seit dem sind die Bevölkerungszahlen leicht rückläufig und betragen 2.362 Einwohner für das Jahr 2016. Diese Entwicklung wird sich voraussichtlich auch bis 2035 fortsetzen. Für diesen Zeitpunkt wird mit nur noch 2.107 Einwohnern gerechnet. Im Einklang mit der generellen demografischen Entwicklung wird mit einem leichten Rückgang der Gruppe der unter 60 Jährigen bei gleichzeitiger Zunahme der Gruppe der über 60 Jährigen gerechnet (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2018). Die Zahl der Arbeitslosen betrug im Jahr 2000 etwa 52 Personen. Diese ist zwischenzeitlich stark fluktuiert, liegt aber heute auf etwa gleichem Niveau (46 Personen) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2018).

Glatten ist verkehrstechnisch über Zubringer an die B28 (Ulm – Reutlingen – Tübingen - Straßburg) sowie die B294 (Pforzheim – Freiburg – Basel) angebunden. Die Buslinie 43 verbindet Glatten mit Schopfloch. Die Buslinie 11 führt über Ach und Wittlensweiler zur Kreisstadt Freudenstadt.

Öffentlich zugängliche Ladesäuleninfrastruktur befindet sich bei der Fima J. Schmalz GmbH in Form einer Ladesäule mit zwei Ladepunkten für Pedelecs/E-Bikes. Die nächsten verfügbaren halb-öffentlichen Ladesäulen für PKW befinden sich in Freudenstadt, Loßburg und Grüntal. Weitere Mobilitätsangebote wie z.B. Car-Sharing oder ein Bürgerbus existieren nicht.

Bedeutende Arbeitgeber in Glatten sind:

- J. Schmalz GmbH Vakuum Technologie
- Woodward L'Orange GmbH Werk Glatten

Ersteres, mit seinem Hauptsitz in Glatten, ist ein Marktführer im Bereich Vakuumkomponenten mit weltweit mehr als 1.400 Mitarbeitern. Besonderes Augenmerk legt die Firma auf soziale und ökologische Nachhaltigkeit. So werden bereits bilanziell 100 % des gesamten Energiebedarfs am Standort über Wind-, Solar-, Bio-, Geothermie- und Wasserenergie regenerativ aus Anlagen vor Ort gedeckt. Die Fa. Schmalz betreibt am Produktionsstandort ein eigenes kleines Wärmenetz auf Holzhackschnitzel-Basis (Schmalz GmbH, o.J.).

Die Woodward L'Orange GmbH ist ein international tätiges Unternehmen mit über 1.000 Mitarbeitern im Bereich Einspritztechnologie für große Dieselmotoren. Eins der zwei Produktionswerke in Deutschland liegt in Glatten. Die Gesellschaft ist nach der Umweltmanagementnorm DIN ISO 14001 und Energiemanagementnorm DIN ISO 50001 zertifiziert (Woodward L'Orange, o.J.).

In Abbildung 1 ist der Quartierszuschnitt dargestellt. Das Quartier umfasst praktisch den gesamten Kernort von Glatten (exklusive die Teilorte Böffingen und Neuneck).

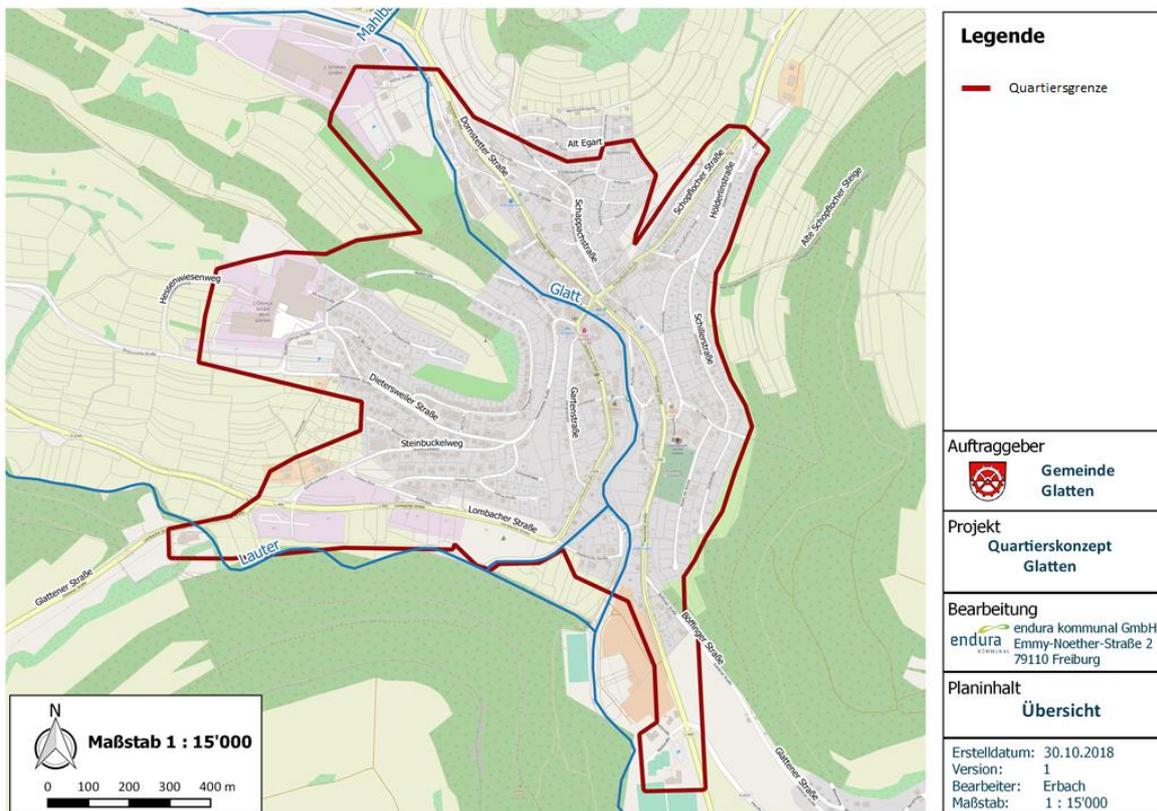


Abbildung 1: Quartiersabgrenzung (endura kommunal GmbH, 2018)

2.3. Gebäudebestand

Glatten weist insgesamt ein sehr hohes Durchschnittsalter im Gebäudebestand auf. Insbesondere im Kernort entlang des Flusses Glatt sind die Gebäude über 60 und teils 100 Jahre alt. Gebäudebestand jüngeren Baujahrs (<15 Jahre und 15-40 Jahre) befindet sich in den Randbereichen, insbesondere im Osten und Süden des Quartiers. Zahlreiche Gebäude wurden daher noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung aus den frühen 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gebaut.

Die Sanierungsrate liegt, wie im Bundesdurchschnitt, bei unter 2 % jährlich.

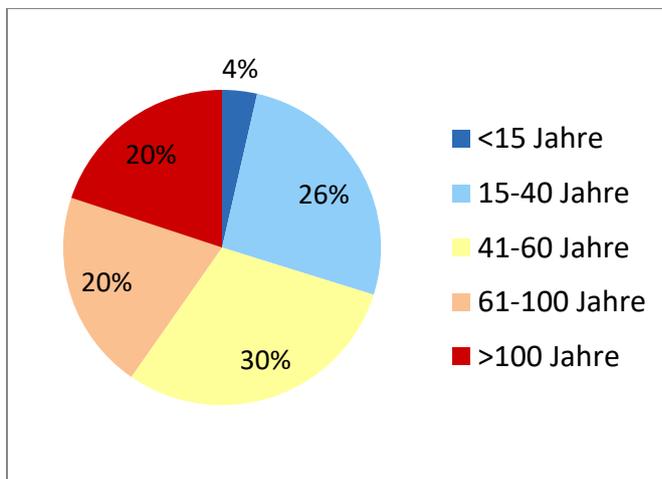


Abbildung 2 Gebäudealter im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

2.4. Gebäudenutzung

Bei den Wohngebäuden handelt es sich mehrheitlich um Ein- und Zweifamilienhäuser mit zwei Stockwerken. Die durchschnittliche Haushaltsgröße beträgt 2,4 Personen und liegt damit in etwa auf dem Landesdurchschnitt von Baden-Württemberg. (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2018)

In Glatten soll in direkter Nachbarschaft zum Rathaus ein neues Senioren-Wohnheim und Pflegestift entstehen. Diesen mehrgeschossigen Gebäudekomplex plant ein Investor auf der gegenüberliegenden Straßenseite des Rathauses in der Lombacher Straße.

In direkter Nähe zu diesem Gebäudekomplex befindet sich auch die ehemalige Grund- und Hauptschule, die vor einigen Jahren zum sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentrum für Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen und Sprachbehinderungen umgebaut wurde. Nur knapp 400 m südwestlich davon entfernt liegt das Naturerlebnisbad Glatten. Nördlich vom Rathaus schließt sich die Dorfmitte mit zahlreichen mehrgeschossigen Wohngebäuden, Einzelhandelsgeschäften und Gastronomie- und Unternehmungen an. In nordwestlicher Lage, nur ca. 300 m vom Ortsrand entfernt, befindet sich die Fa. Schmalz Vakuumtechnologie. Die Produktion wird in den nächsten Jahren Richtung Glatten ausgebaut, was eine Erweiterung des dortigen Wärmenetzes und der Heizzentrale zur Folge hat. Am Ortsrand in westlicher Lage befindet sich die Firma Woodward L'Orange, ein Präzisionsteilehersteller für Dieselmotoren, welcher Interesse zum Anschluss an ein Nahwärmenetz signalisiert hat. Am südlichen Ortsrand von Glatten liegen weitere Industriebetriebe und Wohnhäuser.

2.5. Baudenkmäler

Die Baudenkmäler im Untersuchungsgebiet sind nachfolgend in Tabelle 1 aufgelistet. (Energetische) Sanierungsmaßnahmen an den denkmalgeschützten Gebäuden müssen im Vorfeld mit der Denkmal-schutzbehörde abgestimmt werden.

Tabelle 1: Baudenkmäler in Glatten (Gemeinde Glatten)

Adresse	Flurst.Nr.	frühere Nutzung	Baujahr
-	0-102+102	Wehranlagen	1923
Aachener Straße 27	0-127/28	Wasch- und Backhaus	19. Jhd.
Dietersweiler Straße 21	0-172/28	Backhaus	1983
Dietersweiler Straße 19	0-163/4	Doppelhofanlage	1821
Kirchstraße 2	0-39/8	Hofanlage	18. Jhd.
Kirchstraße 7	0-39/7	Pfarrhaus	1600
Kirchstraße 9	0-39/7	Franziskanerinnen-Klosterkirche	1879
Mühlgasse 3	0-101/17+18+20	Schuhfabrik	1900
Mühlgasse 5	0-101/17+18+20	Schuhfabrik	1901
Schulstraße 5	0-17	Transformatorstation	1915
Uhlandstraße 2	0-308/9	Brunnenstube	1873

Im Rahmen der Datenerhebung wurde auch eine Drohnen-Befliegung des Quartiers unternommen. Als Ergebnisse liegen mehrere Videoaufnahmen und Luftbilder vor, die zur Erhebung des energetischen Ist-Zustandes und für die Potenzialanalyse genutzt wurden (Kapitel 3. und Kapitel 4.). Dabei ergeben die Luftbilder insbesondere Aufschluss über das genutzte PV-Potenzial sowie das Potenzial für Klimaanpassungsmaßnahmen.

2.6. Flächennutzungsplan

In Abbildung 3 ist der Flächennutzungsplan des Kernortes Glatten dargestellt. Die anteilig größten Flächen stellen Misch- und Wohngebiete dar. Hervorzuheben sind an dieser Stelle die im Westen und Norden ausgewiesenen Flächen für Erneuerbare Energien (rot umrandet) sowie die einzige bestehende Windkraftanlage im äußersten Osten (blau umrandet). Im Norden befindet sich auf der „EE-Fläche“ eine Freiflächen-Photovoltaikanlage mit 708 kW installierter Leistung, welche 2012 errichtet wurde. Für die „EE-Fläche“ im Westen (ehemals Firmengelände Vogel und Zinser) wurde ein Bebauungsplan aufgestellt, der es unter Auflagen gestattet, Solaranlagen darauf zu errichten.



Abbildung 3: Flächennutzungsplan mit Erneuerbaren Energien (Gemeinde Glatten)

2.7. Sanierungsgebiet

In Glatten wurden bislang zwei Sanierungsgebiete über das Landessanierungsprogramm gefördert. Das jüngste befindet sich in Neuneck und wurde 2014 ausgewiesen. Im Quartiersgebiet befindet sich ein weiteres Sanierungsgebiet. Die Satzung dafür wurde 2004 verabschiedet und 2013 nach Abschluss wieder aufgehoben. In Abbildung 4 ist der Bereich des Sanierungsgebietes im Quartier inkl. der Gebäudealter dargestellt.

Der Förderrahmen für das Sanierungsgebiet wurde zweimal (2009 + 2010) auf insgesamt 3.383.333 € aufgestockt. Die Mittel wurden vorrangig für Erschließungsmaßnahmen (ca. 46 %) sowie private

Baumaßnahmen (ca. 18 %) und öffentliche Baumaßnahmen (ca. 17 %) verwendet. Mit den Mitteln wurden u.a. das alte Rathaus abgerissen sowie die gewonnene Fläche neu gestaltet, das Schulhaus modernisiert, die Bachstraße neu gestaltet und mehrere private Baumaßnahmen gefördert (Architekturbüro Thomas Thiele, 2012).

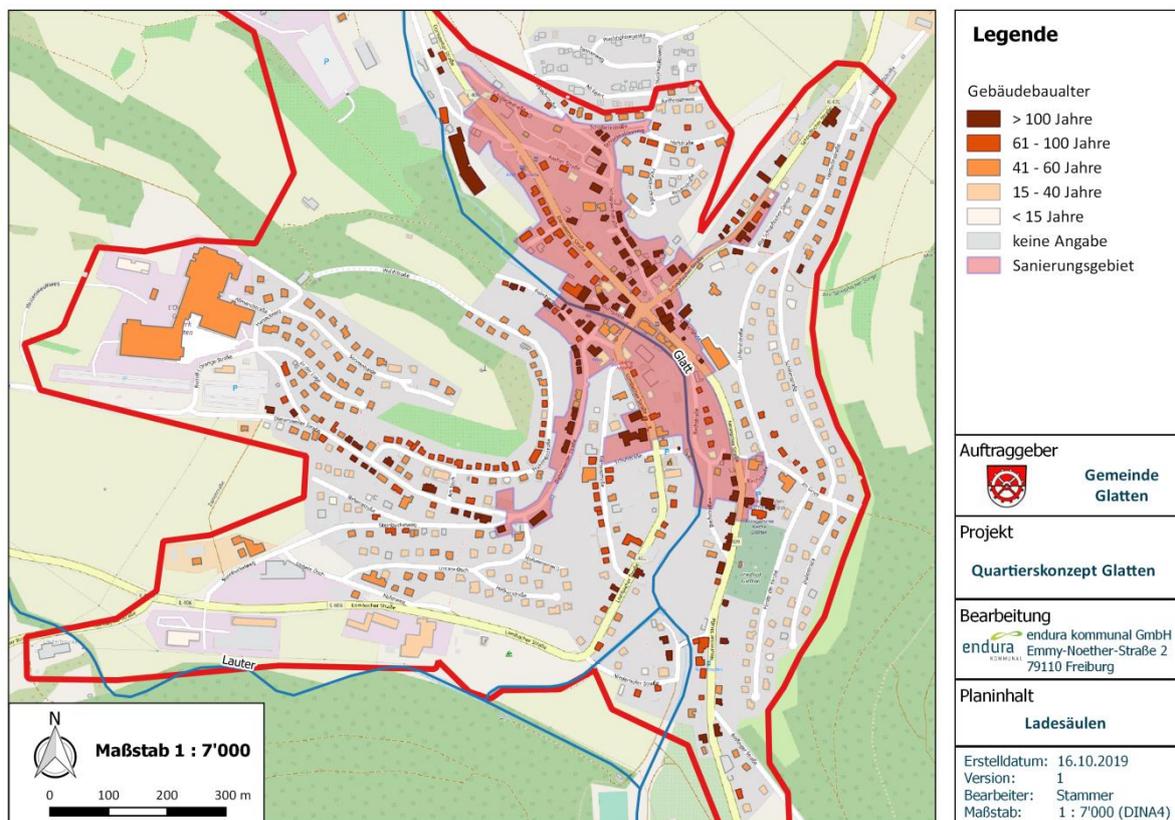


Abbildung 4: Darstellung des ehemaligen Sanierungsgebietes sowie Gebäudealter in Glatten (endura kommunal GmbH, 2019)

3. Analyse energetischer IST-Zustand

3.1. Energetischer Sanierungszustand

Beim Sanierungszustand der Gebäude zeigt sich ein gemischtes Bild. Der Zustand korreliert größtenteils mit dem Gebäudealter und ob die Gebäude in dem ehemaligen Sanierungsgebiet lagen. Die Daten wurden anhand von Fragebögen erhoben und decken nicht den gesamten Gebäudebestand ab. Generell lässt sich sagen, dass im östlichen und südlichen Bereich des Quartiers, aufgrund des neueren Gebäudebestands, ein guter Sanierungszustand vorzufinden ist (siehe Abbildung 5).

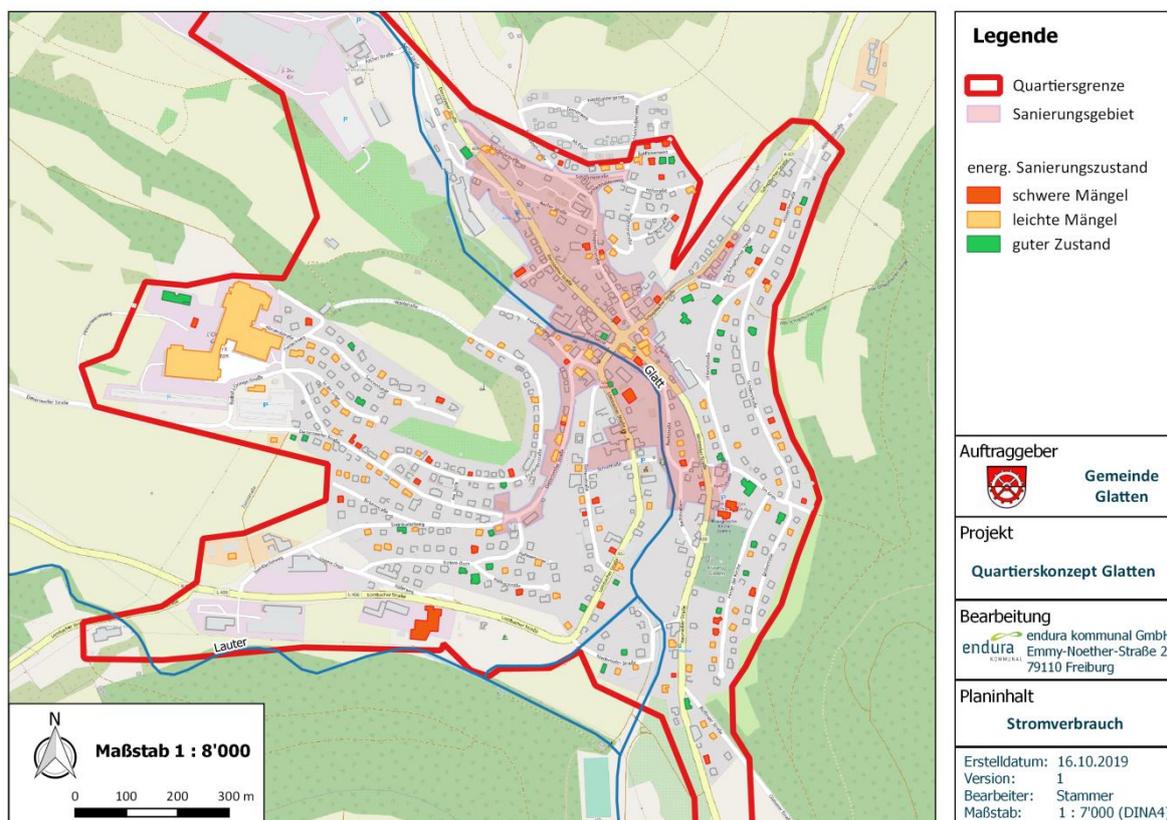


Abbildung 5 Sanierungszustand im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

Im westlichen Bereich gruppieren sich mehrere Gebäude mit leichten Sanierungsmängeln. Gebäude mit erheblichem Sanierungspotenzial finden sich vereinzelt über das gesamte Quartier verteilt. Insgesamt, wie in Tabelle 2 gelistet, gibt es 93 Gebäude mit der Klassifizierung „schwere Mängel“. Darunter fallen Gebäude die einen Sanierungszyklus bereits hätten durchlaufen müssen, jedoch nicht saniert worden sind und damit von sehr hohen Wärmeverbräuchen ausgegangen werden kann.

Tabelle 2: Gebäudeanzahl und Sanierungszustände (endura kommunal GmbH, 2019)

Anzahl der Gebäude	Sanierungszustand
93	schwere Mängel
30	leichte Mängel
29	guter Zustand
152	Summe

3.2. Ist-Analyse Wärme

3.2.1. Begehung Heizzentralen

Im Quartier Glatten wurden mehrere Heizzentralen größerer Wärmeverbraucher und Wärmeproduzenten besichtigt, um einen besseren Eindruck des technischen Zustands der Energieerzeugungsanlage zu erhalten. Dabei wurden die Heizzentralen folgender Akteure besichtigt:

Tabelle 3: Bedeutende Heizzentralen im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

Name	Adresse	betreffendes Gebäude	Wärmebedarf in kWh	Strombedarf in kWh
L'Orange GmbH	Rudolf-L'Orange-Str. 1, 72293 Glatten	Produktionsbetrieb	1.520.000	17.000.000
J. Schmalz GmbH	Johannes-Schmalz-Str. 1, 72293 Glatten	Produktionsbetrieb	1.566.000	4.500.000
Karl Günther Trennwände	Uhlandstr. 13, 72293 Glatten	Produktionsbetrieb	o.A.	o.A.
Kläranlage Glatten		Kläranlage	200.000	o.A.
Freibad Glatten	Lombacher Str. 51, 72293 Glatten	Freibad	o.A.	o.A.
Sportverein Glatten	Riedstraße 2, 72293 Glatten	Sportanlage	70.000	12.000
IMBRO Schneider	Stuttgarter Str. 92, Freudenstadt	Neubau Senioren- wohnanlage	180.000	o.A.
Gemeinde Glatten	Schulstraße 1, 72293 Glatten	Kommunale Liegen- schaften	389.350	69.120

Im Anhang Kapitel 8. sind Impressionen der Heizzentralenbesichtigungen abgebildet, welche einen Eindruck vom Zustand der Anlagen vermitteln.

3.2.2. Alter der Heizungen

Die Gruppe der Heizungen mit einem Alter > 15 Jahre ist mit einem Anteil von 63 % stark vertreten, siehe Abbildung 6. Hier besteht ein großes Effizienz- bzw. CO₂-Einsparpotenzial (siehe Kapitel 4 Potenziale).

In Abbildung 7 ist die räumliche Verteilung der Heizungsanlagen nach Altersklassen im Quartier aufgetragen. Datengrundlage stellen die ausgefüllten Fragebögen dar. Von den Fragebogen-Rückläufern gaben 174 Eigentümer Angaben über das Alter der Heizung an. Es zeigte sich für die vorhandenen Heizungsanlagen eine typische Verteilung hinsichtlich des Alters. Unter dem Aspekt der Effizienz sollten Heizungen nach rund 15 Jahren ausgetauscht werden, da die Wärmeverluste stark steigen.

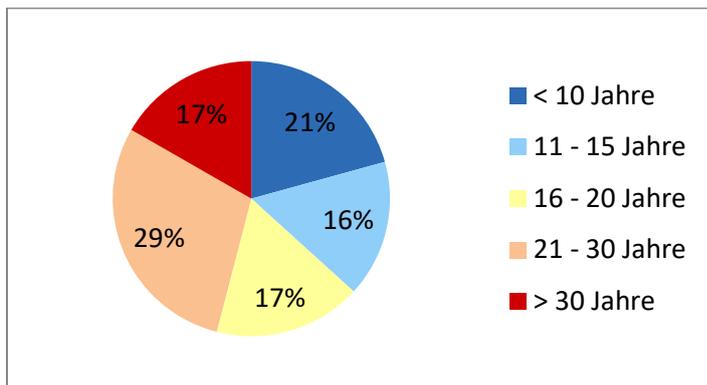


Abbildung 6: Verteilung Heizungsalter in % (endura kommunal GmbH, 2019)

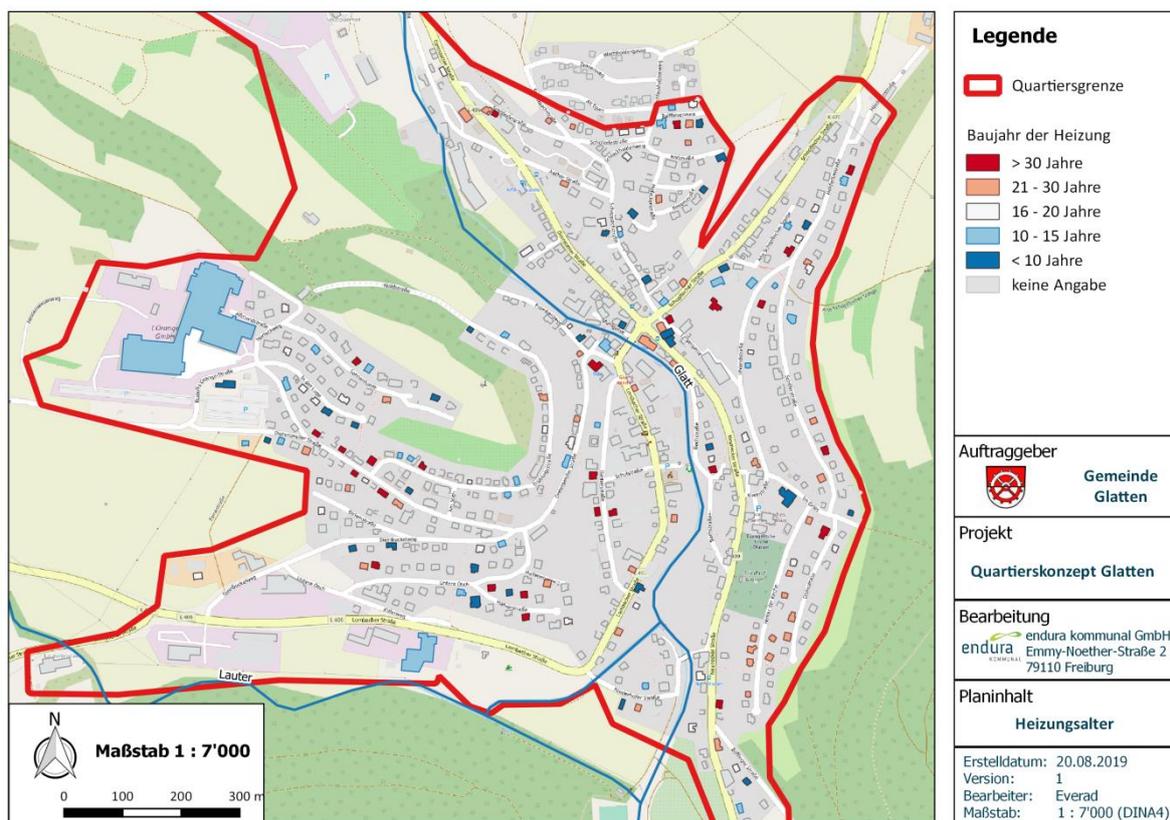


Abbildung 7: Heizungsalter im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

3.2.3. Energieträger

Im Kernort Glatten gibt es derzeit kein Gasnetz, weshalb insbesondere Heizöl und Holz als Energieträger bzw. in Kombination zum Einsatz kommen. Außerdem gibt es noch einen kleinen Nahwärmeverbund, der die kommunalen Liegenschaften im Kernort über zwei Ölkessel versorgt. Neben der dezentralen Wärmeerzeugung über Kesselanlagen werden in privaten Wohnhäusern aktuell auch einige Solarthermie-Anlagen unterstützend zur Wärmebereitstellung eingesetzt. Die Firma Schmalz hat ein eigenes Wärmenetz, das mit Holz und Geothermie als Energiequelle versorgt wird. Die Firma Woodward L'Orange hat zwei Ölkessel mit insgesamt 1 MW Leistung.

In Abbildung 8 ist die Verteilung der Energieträger auf die Gebäude dargestellt. Viele der Gebäude werden mit Heizöl oder einer Kombination aus Heizöl und Holz als Energieträger beheizt. In Abbildung 9 ist die prozentuale Verteilung dargestellt. Hier zeigt sich deutlich die Mehrheit mit 56 % Heizölnutzung, gefolgt von 39 % Biomasse, welche größtenteils Holz oder Holzprodukte wie

beispielsweise Pellets ist. In Abbildung 10 ist die Verteilung der Energieträger nach dem Wärmebedarf dargestellt. Über 67 % des Wärmebedarfs wird mit Heizöl als Energiequelle gedeckt, gefolgt von 30 % Biomasse. Knapp 3 % der Gebäude werden mit Strom beheizt, 0,6 % heizen mit Flüssiggas.

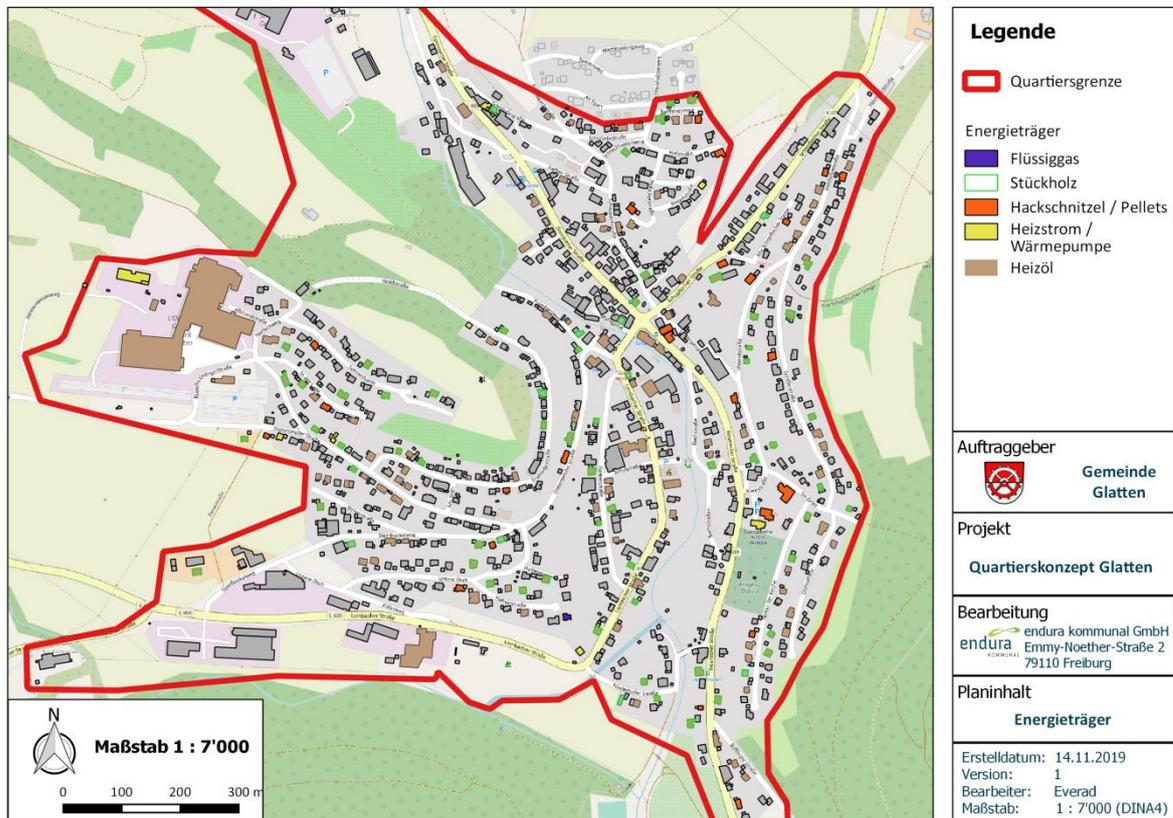


Abbildung 8: Energieträger im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

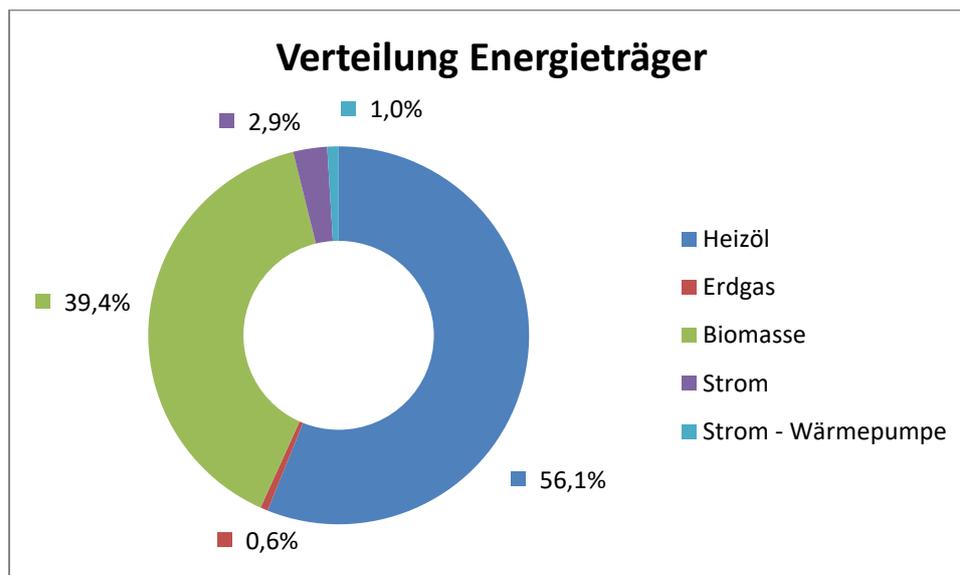


Abbildung 9: Verteilung Energieträger in % (endura kommunal GmbH, 2019)

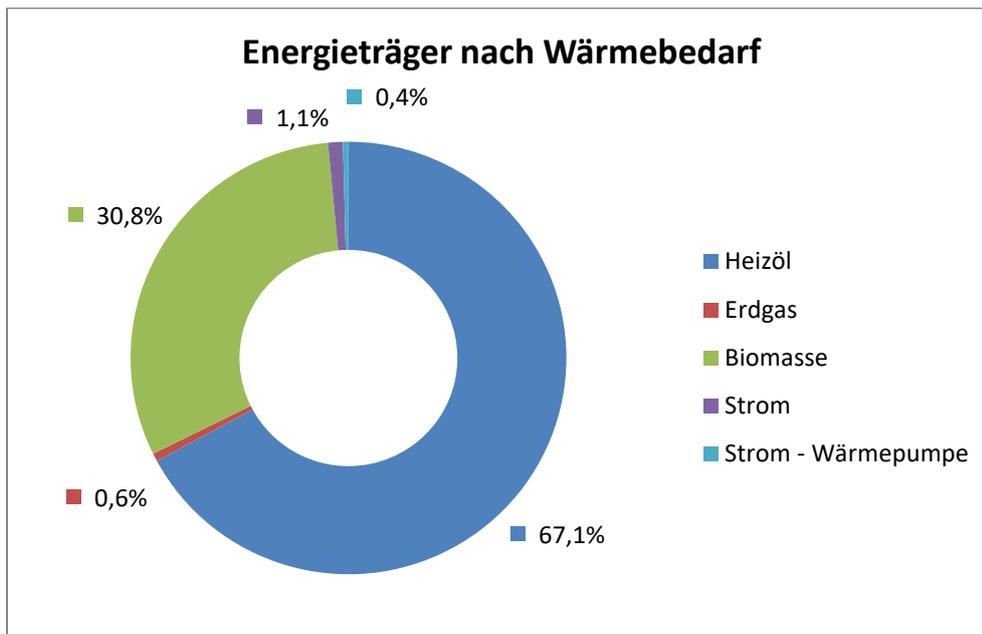


Abbildung 10: Verteilung Energieträger nach Wärmebedarf in % (endura kommunal GmbH, 2019)

3.2.4. Wärmebedarf

Der durchschnittliche Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche liegt – auch aufgrund der erhöhten Lage der Gemeinde im Nordschwarzwald – bei ca. 150 – 300 kWh/m² und Jahr und damit weit über den heutigen Werten eines modernen oder energetisch optimierten Gebäudes.

Der Wärmebedarf wurde anhand der Angaben für den jeweiligen Energieträger (vgl. Abbildung 11) ermittelt und im Falle des Sektors Wohngebäude hochgerechnet (vgl. Abbildung 12), gefolgt von über 41 % Wärmebedarf im gewerblichen Bereich. Öffentliche Gebäude liegen bei gut 5 % und kirchliche Gebäude bei 1 %.

Tabelle 4). Für die öffentlichen Gebäude sowie Kirche und Gewerbe wurden detaillierte Zahlen bereitgestellt.

Auf dieser Basis wurde der Wärmebedarf der Wohngebäude im Quartier auf **14.374.901 kWh/Jahr** hochgerechnet, damit macht der Sektor Wohnen mit über 51 % insgesamt den größten Anteil des Wärmeverbrauchs im Quartier aus (vgl. Abbildung 12), gefolgt von über 41 % Wärmebedarf im gewerblichen Bereich. Öffentliche Gebäude liegen bei gut 5 % und kirchliche Gebäude bei 1 %.

Tabelle 4: Ist-Zustand Wärme (endura kommunal GmbH, 2019)

Ist-Zustand	Endenergiebedarf	Anteil
	in kWh/a	in %
Wohngebäude	14.374.901	69
öffentliche Gebäude	703.500	4,7
kirchliche Gebäude	152.100	0,2
Gewerbe	5.508.000	26,2
Gesamt	20.738.501	100

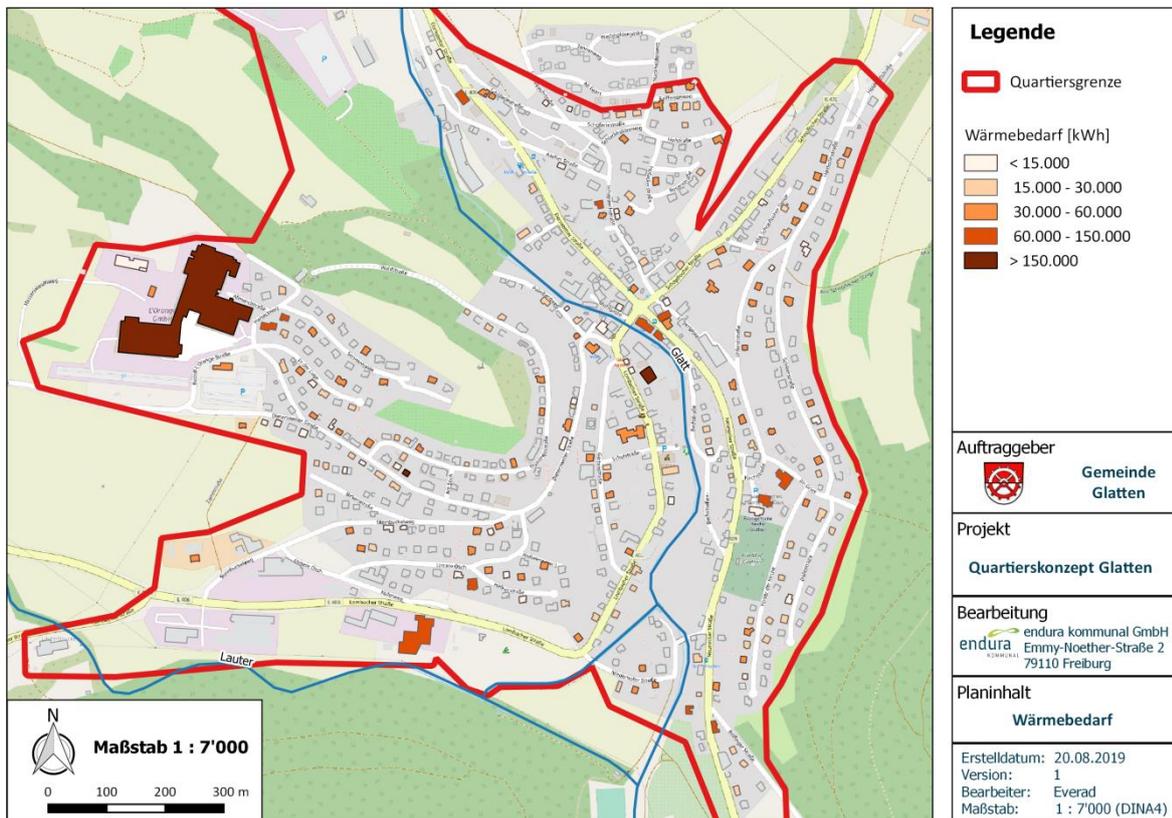


Abbildung 11: Wärmebedarf im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

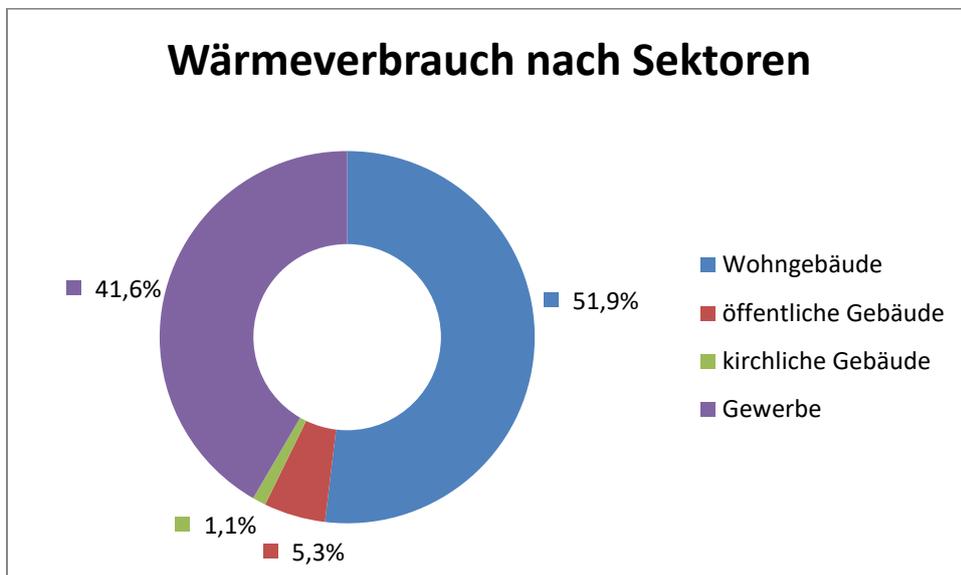


Abbildung 12: Wärmeverbrauch nach Sektoren in % (endura kommunal GmbH, 2019)

3.3. Ist-Analyse Strom

3.3.1. Strombedarf

Für die Ermittlung des Strombedarfs wurden die in die Gemeinde durchgeleiteten Strommengen vom Netzbetreiber Netze BW für die Jahre 2014-2016 (EnBW, 2017) ermittelt und als Basis für die Be-

rechnung verwendet. Dabei wurde der Durchschnittsverbrauch über diese drei Jahre gebildet und als Verbrauchswert für das Bilanzjahr angesetzt. Da die Stromverbrauchsdaten auf Gebäudeebene vorliegen, lassen sich diese auf die einzelnen Sektoren aufschlüsseln. Die Quartiersgrenze schließt allerdings das Neubaugebiet im Norden sowie Neuneck und Böffingen aus. Um hier für den Wohngebäudektor einen aussagekräftigen Stromverbrauch zu ermitteln, wurde ein Faktor von 0,85 angesetzt. Die beiden Firmen Woodward L'Orange und Schmalz sind mit über **21.500.000 kWh/a** und somit in Summe über **82 %**, die Hauptabnehmer für Strom im Gewerbesektor.

In Abbildung 13 ist der absolute Stromverbrauch im Quartier nach Verbrauchsklassen dargestellt. Dabei werden nur Verbräuche aus den Rückläufern der Fragebögen dargestellt.

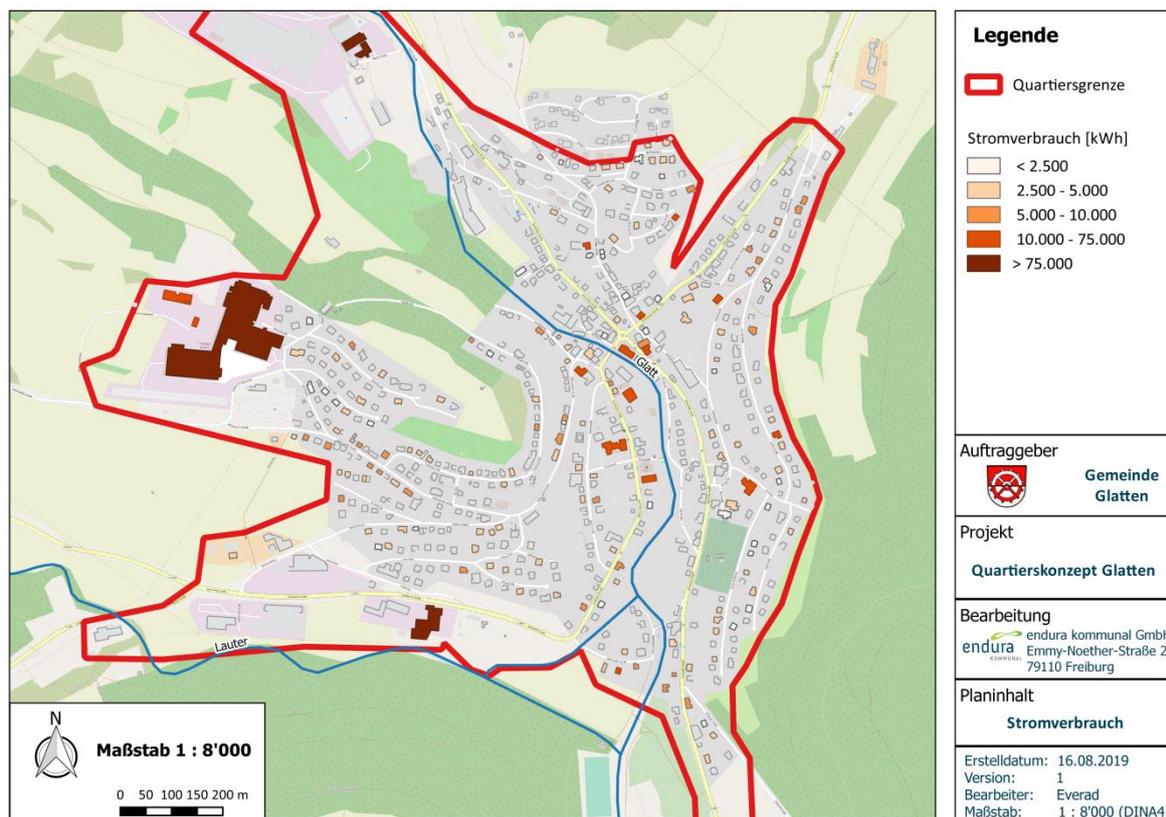


Abbildung 13: Stromverbrauch im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

In Tabelle 5 werden die gesamten Stromverbräuche des Quartiers in Sektoren aufgeschlüsselt. Dabei ergibt sich ein Stromverbrauch von **26.178.850 kWh/a**. Den größten Anteil nimmt mit über 80 % der Gewerbebereich ein. Dabei ist zu sagen, dass das produzierende Gewerbe der Firma L'Orange mit durchschnittlich **17.178.131 kWh/a** mehr als 65 % und die Firma Schmalz mit etwa **4.500.000 kWh/a** ca. 17 % des Stromverbrauchs im Gewerbesektor ausmacht. Wohngebäude verbrauchen gerade mal 11 % des Stroms. Öffentliche und kirchliche Gebäude spielen beim Verbrauch eine untergeordnete Rolle. Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung erscheint im Hinblick auf den Gesamtverbrauch marginal. Mit geringem Aufwand lässt sich allerdings ein hoher Anteil des anfallenden Stroms für die Straßenbeleuchtung einsparen (siehe Kapitel 4.8.).

Tabelle 5: Ist-Zustand Stromverbrauch (endura kommunal GmbH, 2019)

Sektor	Stromverbrauch in kWh/a	Anteil in %
Wohngebäude	2.843.007	10,8
Öffentliche Gebäude	77.226	0,3
Kirchliche Gebäude	15.950	0,1
Gewerbe	23.242.667	88,8
Straßenbeleuchtung	103.000	0,4
Gesamt	26.178.850	100

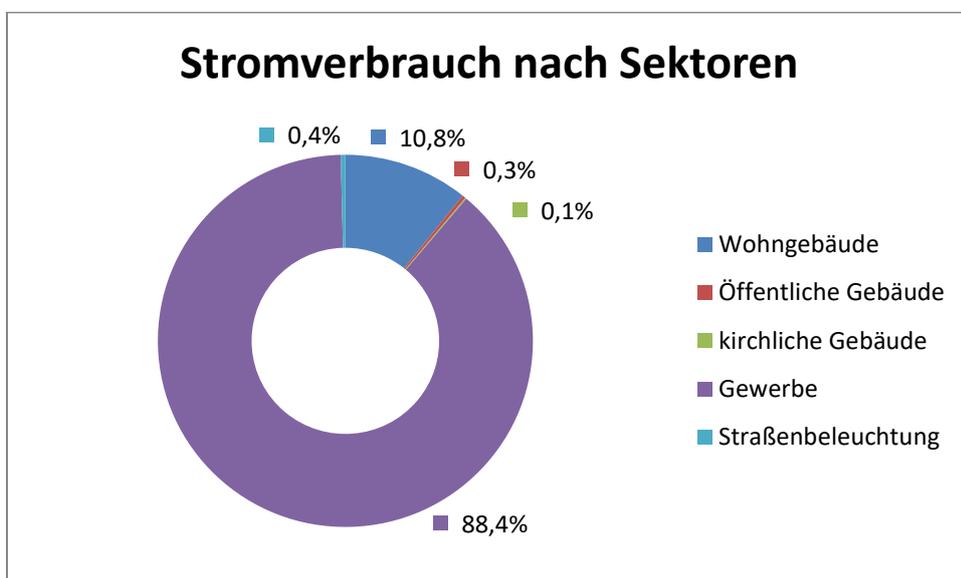


Abbildung 14: Stromverbrauch nach Sektoren in % (endura kommunal GmbH, 2019)

3.3.2. Stromerzeugung

Bei der Stromerzeugung ist die Gemeinde Glatten breit aufgestellt. Dabei befinden sich einige Erzeugungsanlagen außerhalb der Quartiersgrenze, hierzu zählen unter anderem Biogas- und Windkraftanlagen. Tabelle 6 (EnBW, 2017) zeigt die Entwicklung der Einspeisung von 2014-2016 nach Erzeugungsarten.

Tabelle 6: Entwicklung Einspeisung nach Erzeugungsarten (EnBW, 2017)

	2014			2015			2016		
	Anzahl Anlagen	Stromeinspeisung in MWh / Anteil		Anzahl Anlagen	Stromeinspeisung in MWh / Anteil		Anzahl Anlagen	Stromeinspeisung in MWh / Anteil	
Biomasse	< 5	1.981	38,08%	< 5	2.046	36,52%	< 5	2.039	38,14%
Solar	116	2.597	49,94%	119	2.779	49,61%	123	2.651	49,57%
Wasser	< 5	105	2,01%	< 5	137	2,45%	< 5	138	2,57%
Wind	< 5	518	9,97%	< 5	640	11,43%	< 5	520	9,72%
Summe	119	5.201		122	5.603		126	5.347	

Der solare Anteil bildet mit fast **50 %** und einem Durchschnittswert von **2.675 MWh** den größten Anteil an der regenerativen Stromerzeugung. Hierbei ist zu sagen, dass allein die Firma Schmalz im Jahr 2017 über 1.286 MWh mit ihren PV-Anlagen erzeugte und diesen auch teilweise in das öffentliche Netz einspeiste. Mit etwa **40 %** und durchschnittlich **2.022 MWh** wäre die Stromerzeugung durch Biomasse zu nennen. Die Anlagen befinden sich außerhalb der Quartiersgrenze, bspw. in Böffingen (Ahornhof). Auf der Anhöhe östlich der Gemeinde steht eine Windkraftanlage des Typs Enercon E-40/6.44 mit einer Leistung von 0,6 MW, die mit etwa **560 MWh** einen Anteil von etwa **10 %** der jährlichen Stromerzeugung ausmacht.

3.4. Energie- und CO₂-Bilanz

Eine Energie- und CO₂-Bilanz zeigt, wie viel Energie in einem abgegrenzten Raum verbraucht wird und wie viele Emissionen, dargestellt in CO₂-Äquivalenten, dadurch verursacht werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz spiegelt zunächst den Ist-Zustand wider. Durch den Vergleich mit einer Bilanz, die zu einem späteren Zeitpunkt erstellt wird, können Entwicklungstrends offengelegt werden. Insofern ist eine solche Bilanz auch ein wichtiges Monitoring-Instrument. Bei der Energie- und CO₂-Bilanz wird der Anteil der einzelnen Sektoren (Wohngebäude, öffentliche, gewerbliche und kirchliche Gebäude) ermittelt. Ist bekannt, in welchem Sektor die meiste Energie verbraucht wird, können gezielt Maßnahmen definiert werden, mit denen der Energieverbrauch und die Emissionen gesenkt werden können.

Auf Basis der zuvor erhobenen sowie rechnerisch ermittelten Verbräuche für die Gemeinde, werden anhand von CO₂-Emissionsfaktoren die jeweiligen CO₂-äquivalenten Emissionen für Strom und Wärme nach Sektoren dargestellt.

3.4.1. Energie- und CO₂ Bilanz der Wärmeversorgung

In diesem Kapitel werden die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung dargestellt und erläutert. Der Primärenergiebedarf wird anhand des Primärenergiefaktors des Energieträgers, des Jahresnutzungsgrades und des Verbrauchs errechnet. Mit dem Emissionsfaktor des Energieträgers werden entsprechend auch der Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen ermittelt. Zur Berechnung der Primärenergiebedarfe wurden die Primärenergiefaktoren aus der geltenden Energieeinsparverordnung

(EnEV² 2014 inkl. Anforderung 2016) zu Grunde gelegt. In Tabelle 7 sind die entsprechenden Werte angegeben.

Tabelle 7: Kennzahlen verschiedener Heiztechnologien (EnEV, 2014)

Brennstoff	Primärenergiefaktor nach EnEV 2014 - nicht-erneuerbarer Anteil	Jahresnutzungsgrad bezogen auf Heizwert in %	Emissionen pro kWh Energieträger in kgCO ₂ /kWh
Stromheizung (nach deutschem Strommix)	2,4	99	0,58
Wärmepumpe (nach deutschem Strommix und Umweltwärme)	0,0 für Umweltwärme 2,4 für Strom	Jahresarbeitszahlen von 2,5 – 4,5	0,176
Heizöl	1,1	70 - 90 je nach Technik	0,315
Holz Stückholz	0,2	Nicht zutreffend	0,017
Holz (Pellets & Holz-hackschnitzel)	0,2	60 -88 je nach Technik	0,027
Solarthermie	0	Nicht zutreffend	0,025

In Tabelle 8 sind die ermittelten Endenergiebedarfe pro Jahr, die CO₂-Emissionen und der Anteil des Primärenergiebedarfs der Gemeinde dargestellt.

- Insgesamt ergibt sich ein hochgerechneter Endenergiebedarf im Quartier von **20.738 MWh pro Jahr**.
- Der Primärenergiebedarf für die Wärmeversorgung des Quartiers beträgt **17.234 MWh pro Jahr**
- Die Wärmeversorgung des Quartiers verursacht aktuell CO₂-Emissionen von **4.741 Tonnen pro Jahr**.

Tabelle 8: Jährlicher Wärmeverbrauch und CO₂-Emissionen nach Sektoren (endura kommunal GmbH, 2019)

Sektor	Endenergiebedarf	Primärenergiebedarf	CO ₂ -Emissionen	Anteil CO ₂ -Emissionen
	in kWh/a	in kWh/a	in t/a	in %
Wohngebäude	14.374.901	11.881.233	3.269	69
öffentliche Gebäude	703.500	773.850	222	4,7
kirchliche Gebäude	152.100	41.780	8	0,2
Gewerbe	5.508.000	4.537.200	1.242	26,2
Gesamt	20.738.501	17.234.063	4.741	100

² Energieeinsparverordnung

3.4.2. Energie- und CO₂ Bilanz der Stromversorgung

In diesem Kapitel werden die CO₂-Emissionen der Stromversorgung dargestellt und erläutert. Die Primärenergiebedarfe wurden anhand des Primärenergiefaktors (1,8) für den deutschen Strommix berechnet. Der auf den Heizwert bezogene Jahresnutzungsgrad liegt bei 99 %. Als Emissionsfaktor wurde der Wert von 0,565 kg/kWh (Internationales Insitut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, 2019) angesetzt.

Tabelle 9: Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktor Strom (Internationales Insitut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien, 2019)

Brennstoff	Primärenergiefaktor nach EnEV 2016 – nichterneuerbarer Anteil	Jahresnutzungsgrad bezogen auf Heizwert in %	Emissionen pro kWh erzeugter Strom in kgCO ₂ /kWh
Strom	1,8	99	0,565

Tabelle 10: Jährlicher Stromverbrauch und resultierende CO₂-Emissionen (endura kommunal GmbH, 2019)

Sektor	Stromverbrauch in kWh/a	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar in kWh/a	CO ₂ -Emissionen in t/a	Anteil in %
Wohngebäude	2.843.007	5.117.413	1.606	10,7
öffentliche Gebäude	77.226	139.007	44	0,3
kirchliche Gebäude	15.950	28.710	9	0,1
Gewerbe	23.242.667	41.836.800	13.132	88,8
Straßenbeleuchtung	103.000	185.400	58	0,4
Gesamt	26.178.850	47.121.930	14.791	100

- Insgesamt ergibt sich im Quartier ein Stromverbrauch von **26.178 MWh/Jahr**
- Der Primärenergiebedarf für Strom beträgt im Quartier **47.121 MWh/Jahr**
- Die Stromversorgung des Quartiers verursacht **14.791 Tonnen CO₂/Jahr**

3.4.3. Gesamt-Treibhausgasemissionen im Quartier

Abschließend sind in Tabelle 11 die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen für Wärme und Strom insgesamt nach Sektoren dargestellt.

Tabelle 11: Gesamt Endenergie- und Primärenergiebedarf; Gesamt CO₂ Emissionen (endura kommunal GmbH, 2019)

Sektor	Endenergie	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen	Anteil an CO ₂ -Emissionen
	in kWh/a	in kWh/a	in t	in %
Wohngebäude	17.214.015	16.991.637	4.873	24,9
öffentliche Gebäude	784.620	919.866	267	1,4
kirchliche Gebäude	168.050	70.490	17	0,1
Gewerbe	28.750.667	46.374.000	14.374	73,4
Straßenbeleuchtung	103.000	185.400	58	0,3
Gesamt	47.020.351	64.541.393	19.590	100

Der gesamte Endenergieverbrauch von **47.020 MWh** benötigt **64.541.393 MWh/a Primärenergie** und verursacht CO₂-Emissionen in der Größenordnung von **19.590 Tonnen pro Jahr**.

In Abbildung 15 ist die emittierte Menge an CO₂ in Tonnen pro Jahr auf die jeweilige Nutzenergie Strom bzw. Wärme und auf die Sektoren abgebildet. Den größten Anteil hat der Strombedarf im Gewerbesektor, mit viel Abstand gefolgt vom Wärmebedarf der Wohngebäude. Der Strombedarf der Wohngebäude und der Wärmebedarf der Gewerbebetriebe folgen. Der kleinste Teil der Emissionen wird durch die Strom- und Wärmeversorgung der öffentlichen und kirchlichen Gebäude freigesetzt. In Abbildung 16 ist der Primärenergiebedarf, getrennt nach Wärme- bzw. Strombedarf und den Sektoren dargestellt. Rund ein Viertel des gesamten Glattener Primärenergiebedarfs wird für Wärme und drei Viertel für Strom gebraucht.

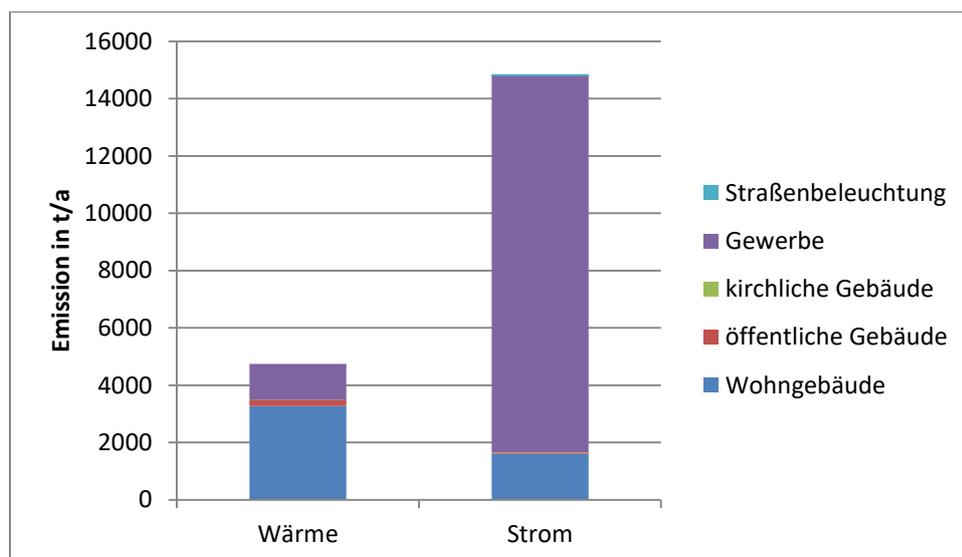


Abbildung 15: CO₂-Emissionen im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

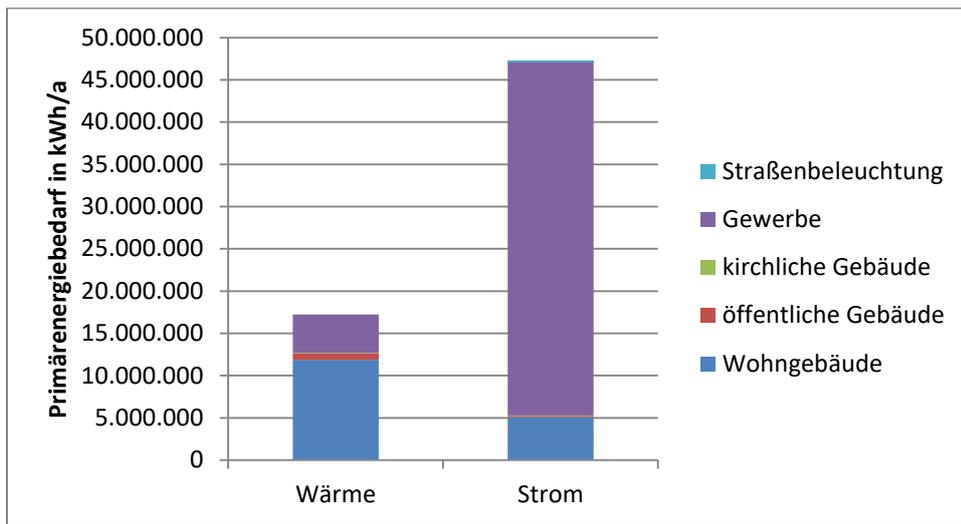


Abbildung 16: Primärenergiebedarf im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

4. Potenziale

4.1. Klimawandelanpassung

Die Jahresmitteltemperatur im Land Baden-Württemberg hat nach Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes im letzten Jahrhundert um etwa 1 Grad Celsius zugenommen.

JAHRESMITTELTEMPERATUR IN BADEN-WÜRTTEMBERG (1901-2011)

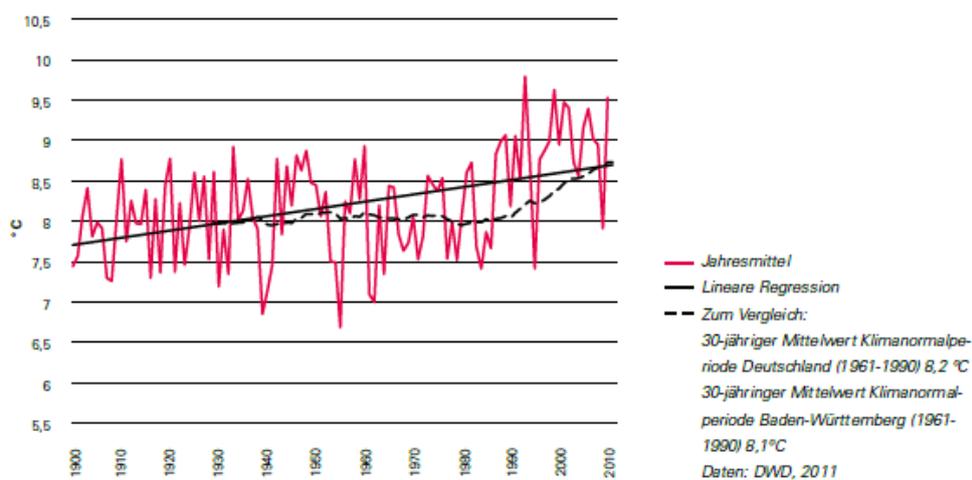
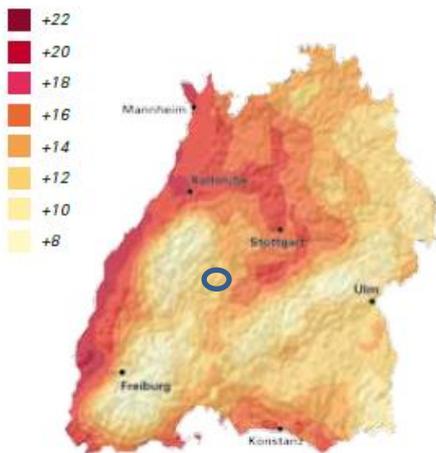


Abbildung 17: Jahresmitteltemperatur in Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012)

Die Klimaschutz-Szenarien sagen eine weiterhin starke Zunahme der Durchschnittstemperatur in Baden-Württemberg um 0,8 bis 1,7 Grad Celsius bis zum Jahr 2050 voraus. In Abbildung 17 ist die Jahresmitteltemperatur für Baden-Württemberg über die Jahre von 1900 bis zum Jahr 2010 dargestellt.

Für Glatten bedeutet dies nach den aktuellen Prognosen, die das Land Baden-Württemberg seinen Planungen zur Anpassung an den Klimawandel zu Grunde legt, eine Zunahme von etwa 10 Sommertagen (>25°C) pro Jahr bis 2040. In Abbildung 18 ist eine Übersichtskarte von Baden-Württemberg dargestellt. Die Einfärbung der Regionen gibt die Zahl der Sommertage an. Mit einem grauen Kreis markiert ist die Lage der Gemeinde Glatten.

ZAHL DER SOMMERTAGE

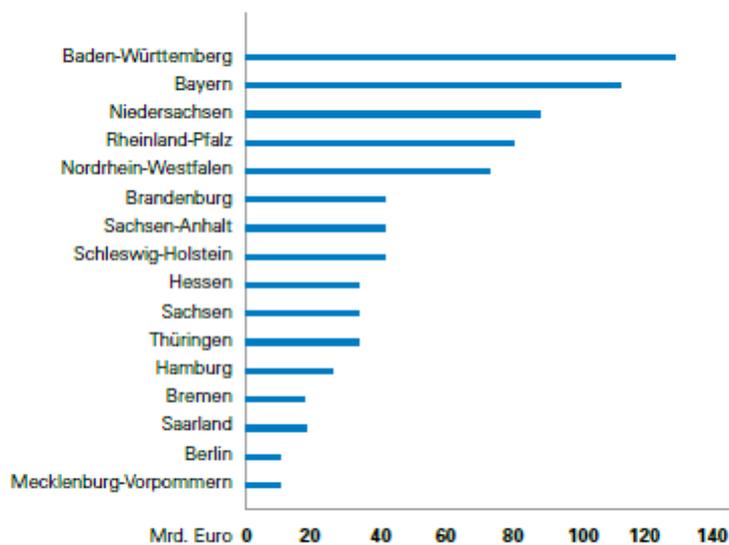


Änderung der Anzahl der Sommertage ($\geq 25\text{ °C}$) zwischen 1971-2000 und 2011-2040. Quelle: IMK-TROKAT, 2010

Abbildung 18: Zahl der Sommertage n Baden-Württemberg (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012)

Nach den Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung werden sich die durch die Klimawandelfolgen verursachten Kosten in Baden-Württemberg besonders stark niederschlagen.

KOSTEN DURCH KLIMAFOLGESCHÄDEN



Kosten (kumuliert bis 2050) durch Klimaschäden nach Bundesländern in Milliarden Euro. Baden-Württemberg wird im Vergleich mit anderen Bundesländern stark von den Kosten durch Klimaschäden betroffen sein. Quelle: Berechnungen des DIW Berlin, 2008

Abbildung 19: Kosten durch Klimafolgeschäden (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2012)

Neben der Gesundheitsvorsorge für die Bevölkerung sollte die Vermeidung wirtschaftlicher Schäden, wie in Abbildung 19 dargestellt, ausreichend Motivation dafür sein, frühzeitig Vorsorge zu betreiben und Maßnahmen umzusetzen, um die durch Klimawandelfolgen verursachten Schäden in den verschiedensten Lebensbereichen zu vermeiden.

Relief

Wie das Relief in Abbildung 22 zeigt, sind die Täler recht schmal, so dass ein Hochwasser sich im Siedlungsbereich staut, und zwar vor allem im Ortskern.

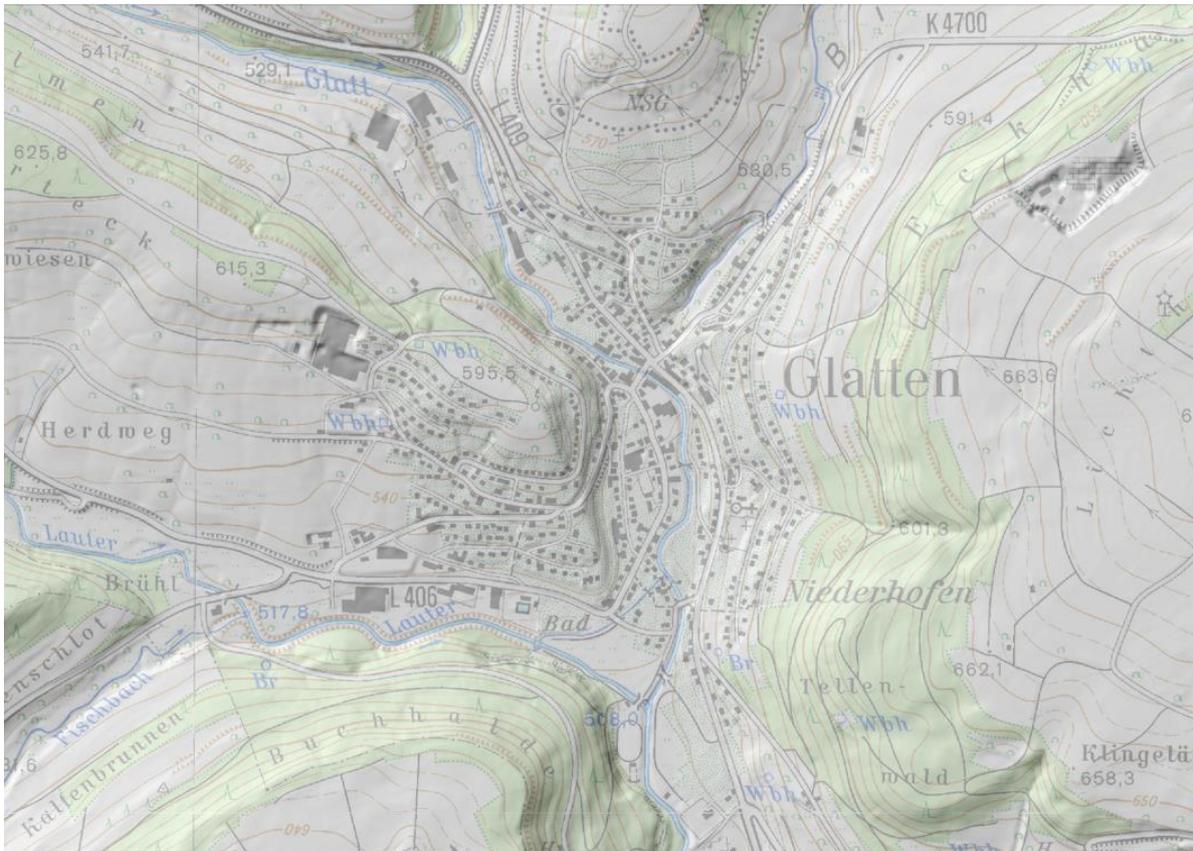


Abbildung 22: Schummerungskarte der Gemeinde Glatten (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)

Überflutungsflächen

Es gibt ein Hochwasserrückhaltebecken oberhalb der Ortschaft an der Glatt und ein weiteres aus dem Jahr 2009 oberhalb der Ortschaft an der Lauter.

Insbesondere die Wiesen im Flussbogen werden bereits bei einem HQ 10-Ereignis überflutet und dienen als Retentionsflächen. Zu den ersten Flächen, die bei einem Hochwasser überschwemmt werden, gehören auch Grundstücke im Siedlungsbereich, wie in Abbildung 23 dargestellt ist.

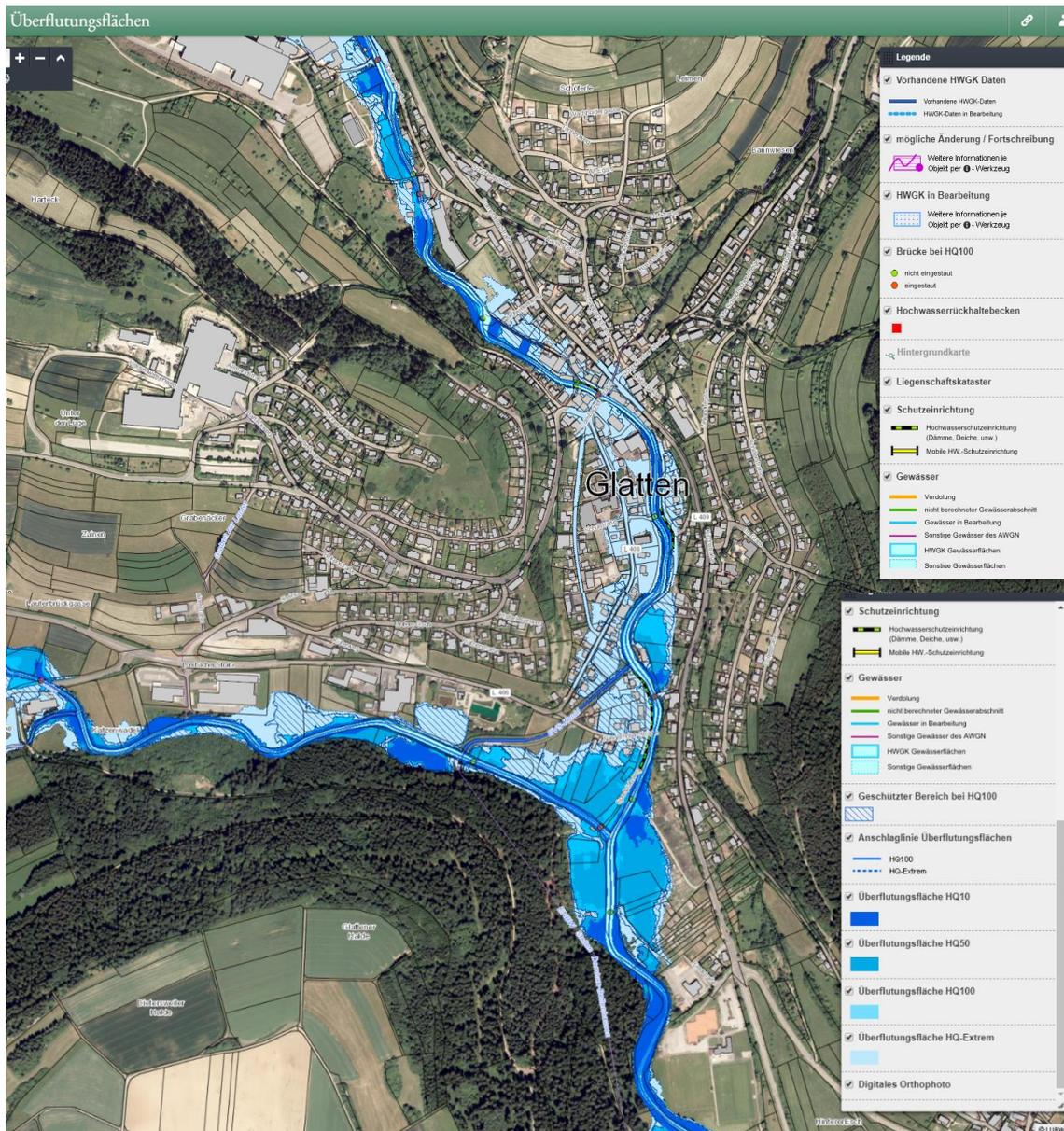


Abbildung 23: Überflutungsflächen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)

Hochwasserrisikokarte

Hochwasserrisikobewertungskarten zeigen Flächen mit Risiken für die menschliche Gesundheit und für wirtschaftliche Tätigkeiten. Die Einordnung bestehender Risiken durch Hochwasser erfolgt in drei Stufen. Kommunen und andere Akteure erhalten damit wichtige Informationen über Risikoschwerpunkte für die Maßnahmen- und für ihre Krisenmanagementplanung.

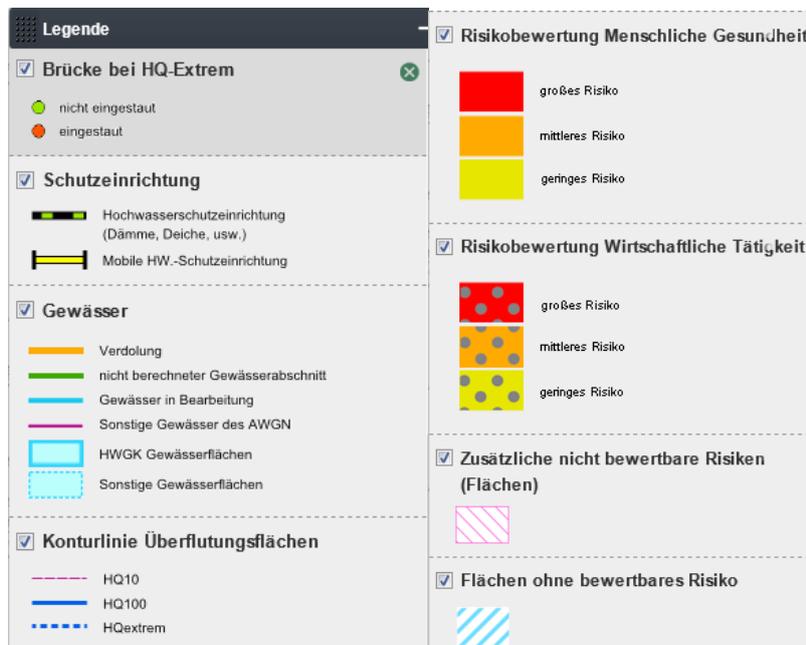
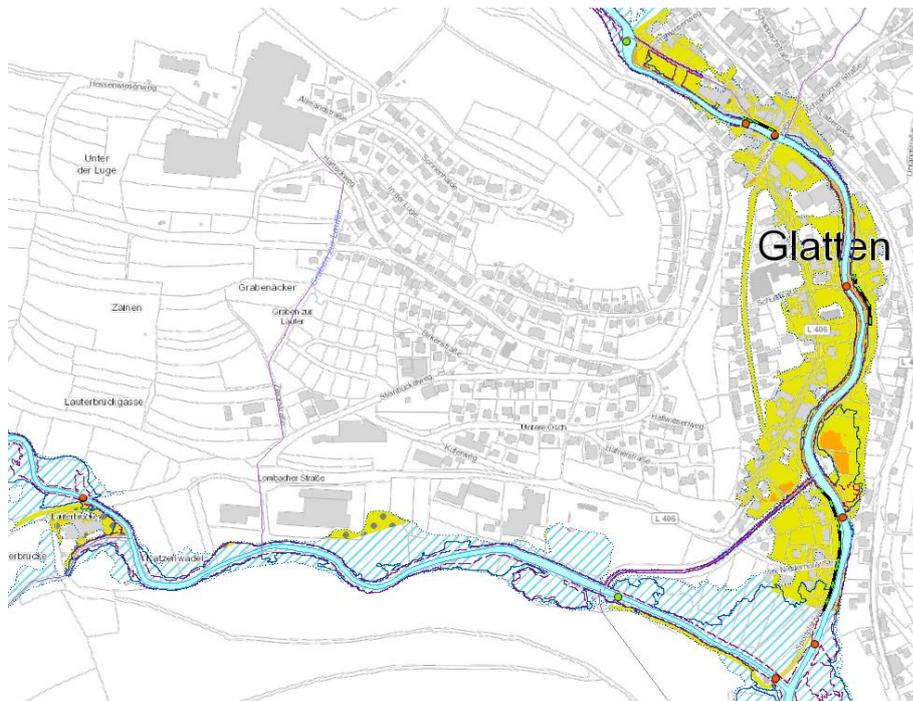


Abbildung 24: Hochwasserrisikobewertungskarte (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019)

In Glatten wird maximal die mittlere Gefährdungsstufe erreicht, wie in Abbildung 24 dargestellt ist und dies auch nur dort, wo keine Häuser stehen. Gebäude wurden bereits durchspezielle Einrichtungen geschützt: Im Siedlungsbereich gibt es mehrere Dämme, z.B. von der Mündung des EVS-Kanals Richtung Sportplatzweg, an der Glatt in der Höhe der Schulstraße, an der Glatt bei der Brücke der Lombacher Straße und am Beginn der Johannes-Schmalz-Straße.

Beachtung sollte den Bereichen geschenkt werden, in denen bei HQ 100 ein Druckbereich entsteht. Weiterhin besteht bei einigen Brücken die Gefahr, dass sie bei Hochwasser eingestaut werden: Lombacher Brücke, an der Niederhofer Straße, am Ende des Sportplatzweges, an der Ecke Aachener Straße / Johannes-Schmalz-Straße und bei der Aachener Straße 19. An diesen Stellen sind nach Möglichkeit bauliche Veränderungen durchzuführen.

schen an Folgen der Hitze. Die Ursachen der Todesfälle waren Herzinfarkt, Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, der Nieren und der Atemwege sowie Stoffwechselstörungen.

Daher wird es in Zukunft zur Daseinsvorsorge der Kommunen gehören, insbesondere bei entsprechenden sozialen Einrichtungen verstärkt auf Maßnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung zu achten. Aber auch der Gestaltung von öffentlichen Flächen, seien es Plätze, Parkflächen oder der Straßenraum, muss mehr Beachtung geschenkt werden. Hier gibt es gestalterische Möglichkeiten, die nicht nur der Hitzeentwicklung entgegenwirken, sondern auch die Aufenthaltsqualität steigern und ökologische Vorteile bringen.

„Eine Besonderheit des Stadtklimas bildet der so genannte Urbane Hitzeinseleffekt oder Wärmeinseleffekt. Damit ist der Temperaturunterschied einer Stadt zu ihrem Umland gemeint. Er ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie Oberflächenstruktur, bauliche Dichte oder Grünanteil im Stadtgebiet, die dazu führen, dass die Temperaturen in einer Stadt im Vergleich zum (ländlichen) Umland deutlich höher sind“ (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2015, S. 117).

Positiv- und Negativ-Beispiele aus Glatten

Maßnahmen gegen die Hitzebelastung reichen von beschatteten Sitzbänken über Sonnensegel auf Spielplätzen und Wasserflächen zur Kühlung bis zu Bäumen als Schattenspender auf Parkplätzen und die Verwendung heller Materialien, die die Sonnenstrahlung reflektieren statt die Wärme zu absorbieren.

Positiv-Beispiel:



- Bäume als Schattenspender
- Stellplätze mit versickerungsfähigem Belag
- helle reflektierende Beläge
- Grünflächen zur Regenwasser-Versickerung

Abbildung 26: Platzgestaltung Woodward L'Orange (Google Maps, 2018)

Negativ-Beispiele:

Allerdings gibt es in Glatten auch Flächen, die als Hitzeinseln wirken. Hier gilt es, der Hitzeentwicklung entgegenzusteuern, z.B. durch die Integration von Pflanzen, die Verwendung wenig aufheizender Materialien und die Wahl heller Farben.

Besonders stark negativ wirkt sich das Band aus großflächigen asphaltierten Flächen im Gemeindezentrum aus. Aufgrund der Größe der Einzelflächen und der räumlichen Verknüpfung bilden sie zusammen eine klassische Hitzeinsel.



Abbildung 27: "Asphalt-Achse"(unten links: Google Maps, 2018; oben und rechts: Drohnenflug endura kommunal, 2018)

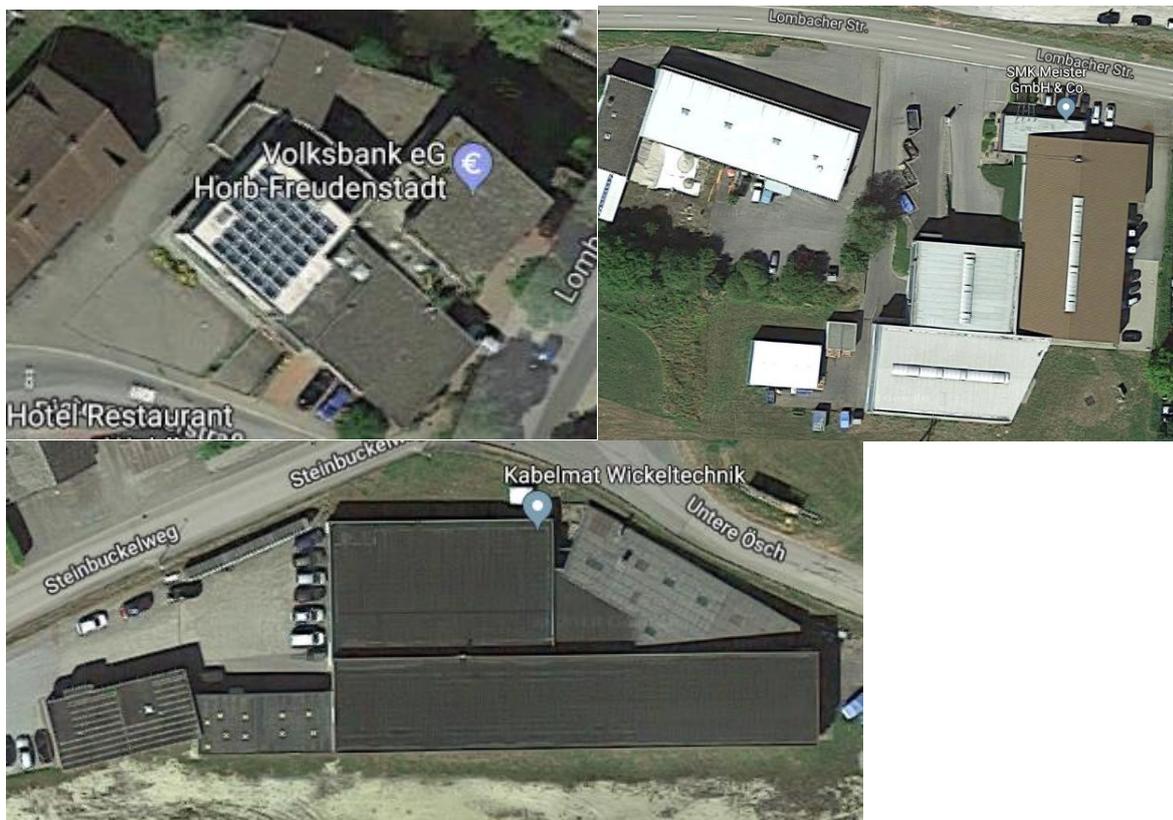


Abbildung 28: Große dunkle Dachflächen, große wasserundurchlässige Asphaltflächen (Google Maps, 2018)

Aus Sicht des Hochwasserschutzes sind zudem die großflächigen Versiegelungen im Überschwemmungsgebiet am Kreisel problematisch, welche in Abbildung 29 dargestellt ist.



Abbildung 29: Asphaltierte Flächen im Überschwemmungsgebiet (endura kommunal, 2018)

4.2. Potenzial erneuerbarer Energieressourcen im Quartier

Photovoltaik

Das Potenzial für solare Energieerzeugung ist groß und wird im Quartier teilweise auch schon genutzt, wie in Kapitel 3.3.2. beschrieben ist. Ausgehend von den potenziell nutzbaren Dachflächen und Einstrahlungswerten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württembergs wurde das theoretische Stromerzeugungspotenzial ermittelt (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019a). Im Quartier befinden sich 745 Dächer mit einer theoretischen Modulfläche von 58.376 m². Der theoretische Stromertrag hinsichtlich eines Modulwirkungsgrads von 12 %, einer Performance ratio von 80 % und einem, je nach Dachfläche zugeordnetem Faktor zur Eignungsklasse, ergibt sich ein theoretischer Stromertrag von 5.741 MWh/a. Davon ausgehend, dass von diesem theoretischen Potenzial maximal 70 % (u.a. aufgrund von Verschattung, mangelnden Dachtraglasten und Denkmalschutz) erschlossen werden können, ergibt sich ein erschließbarer Stromertrag von 4.018 MWh/a, was einem CO₂-Einsparpotenzial von 2.837 t/a entspricht.

Kategorie	Menge	Einheit
Einstrahlungsenergie	1159	[kWh/m ² a]
Theoretische Modulfläche	58.376	[m ²]
Theoretischer Stromertrag	5.741	[MWh/a]
Erschließbare Modulfläche	70	[%]
Erschließbarer Stromertrag	4.018	[MWh/a]
Erschließbares CO₂-Einsparpotenzial	2.837	[t/a]

Eine potenzielle Freifläche befindet sich zwischen Wald-, Frühlingsstraße und Sonnhalde auf dem Hügel in Glatten. Diese Fläche würde sich ideal eignen, um Energiepotenziale durch PV sehr ortsnah zu erzeugen. Die potenzielle Fläche beträgt ca. 7500 m².

Das Solarpotenzial im Quartier ist, wie in Abbildung 30 dargestellt, als sehr hoch zu bewerten. Dies liegt vor allem an der verhältnismäßig hohen Einstrahlung von ca. 1.160 kWh/m²/Jahr und den vielen, noch freien Dachflächen. Zu prüfen ist u.a., ob die potenziell nutzbaren Dächer einen ausreichend hohen Sanierungszustand und die notwendigen Traglasten für die Photovoltaikanlagen aufweisen.

Das Potenzial für Freiflächenphotovoltaik im Quartier, wie in Abbildung 31 dargestellt, ist im nördlichen und westlichen Bereich als äußerst gering einzustufen. Im Süden und Osten von Glatten gibt es geeignete Flächen, die auf eine wirtschaftliche Nutzung untersucht werden können.

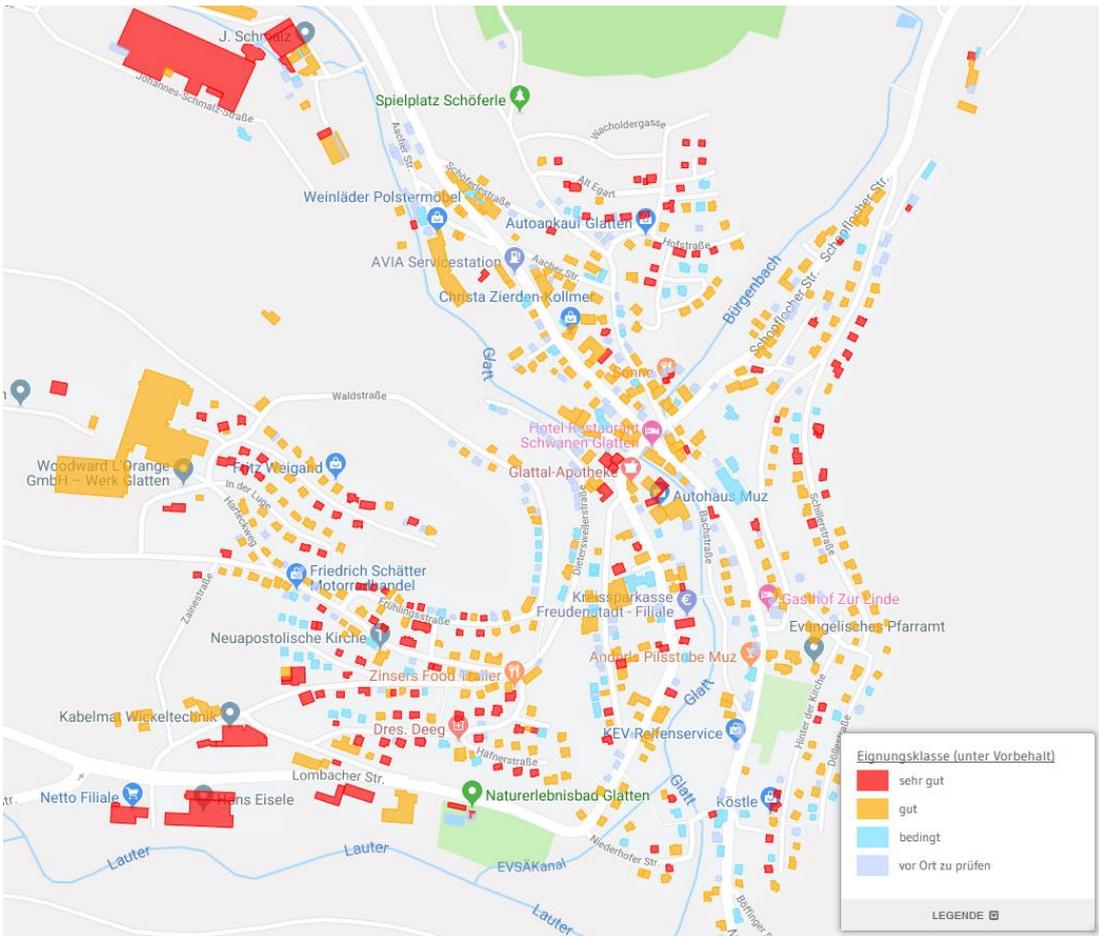


Abbildung 30: Ermitteltes Solarpotenzial auf Dachflächen (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019a)



Abbildung 31: Ermitteltes PV-Freiflächenpotenzial (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019b)

Solarthermie

Analog zur Photovoltaik werden zuerst das theoretische Solarthermie-Potenzial unter vollständiger Nutzung aller Dachflächen und danach das erschließbare Potenzial ausgewiesen. Auch hier ist davon auszugehen, dass maximal 70 % der Dachflächen langfristig erschließbar sind aufgrund von ungeeigneten Dacheigenschaften, die aus den Laserscandaten nicht hervorgehen.

Kategorie	Menge	Einheit
Einstrahlungsenergie	1159	kWh/m ² *a
Theoretische maximale Gesamt-Modulfläche	58.376	m ²
Spezifischer Wärmeertrag	400	kWh/m ² *a
Theoretischer Wärmeertrag	23.350	MWh/a
Erschließbare Modulfläche	70	%
Erschließbarer Wärmeertrag	16.345	MWh/a
Erschließbares CO₂-Einsparpotenzial	4.338	t/a

Eine potenzielle Freifläche befindet sich, genau wie oben beschrieben für PV-Freiflächen (Vgl. Abbildung 31), zwischen Wald-, Frühlingsstraße und Sonnhalde auf dem Hügel in Glatten. Diese Fläche würde sich ideal eignen, um Energiepotenziale durch Solarthermie sehr ortsnah zu erzeugen. Die potenzielle Fläche beträgt ca. 7500 m².

Biomasse

Neben Frischholz, aus Wäldern und Äckern stammend, kann auch Altholz als Biomasseressource genutzt werden. Altholz umfasst entsprechend der deutschen Altholzverordnung (§ 2 AltholzV) von 2002 sowohl Gebrauchtholz als auch Industrierestholz, soweit dieses im Sinne von § 3 Absatz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, Abfall ist. Die Verordnung unterscheidet vier Altholzkategorien (Altholzkategorie I bis IV). Das Holz stammt aus der Holzverarbeitung, aus Verpackungen, aus Bau- und Abbruchmaßnahmen sowie aus Sperrmüll. Das Aufkommen in Deutschland liegt bei etwa 9 Mio. Tonnen jährlich, davon dürften gut 6 Mio. Tonnen Gebrauchtholz sein. Etwa 1 Mio. Tonnen wird jährlich importiert. Bis zu einem Viertel des Altholzaufkommens wird stofflich verwertet, der Rest geht in die thermische Verwertung. Rund 80 Altholzkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von insgesamt gut 800 MW sind derzeit in Deutschland am Markt. Ein Drittel dieser Anlagen nutzt neben Altholz auch Frischholz als Brennstoff (C.A.R.M.E.N., 2019).

Im Quartier gibt es keine nutzbaren Frischholzressourcen aus Wald- oder Ackerflächen. Dafür befindet sich ein Produktionsbetrieb im Quartier, der sich auf mobile Falt- und Trennwände u.a. auf Holzbasis spezialisiert hat. Aktuell werden die Sägenebenprodukte und das Altholz in einem Container gesammelt und kostenpflichtig abtransportiert. Dafür wird eine Abfuhr- und Müllgebühr fällig. Aus diesem Grund wurde untersucht, ob die Holzabfälle zur energetischen Nutzung geeignet sind.

Folgende Holzabfälle fallen jährlich:
ohne Klasse (Spanholz): 35,10 t/Jahr
ohne Klasse (Holzspäne): 3,72 t/Jahr
Klasse 3: 7,34 t/Jahr
Klasse 4: 0,42 t/Jahr

Gemäß der 2002 verabschiedeten Altholzverordnung wird das Holz entsprechend der Vorbelastung durch Chemikalien unterschiedlich verwertet. Nicht oder wenig belastetes Altholz eignet sich dem-

nach auch für die stoffliche Verarbeitung, stärker belastetes Altholz darf nur in speziellen Heiz(kraft-)werken mit einer umfangreichen Abgasreinigungstechnologie verbrannt werden. Dies erfolgt vor allem in größeren Anlagen zur Stromerzeugung mit über 10 MW Leistung (elektrisch). Tatsächlich energetisch genutzt wird jedoch vor allem nicht oder wenig belastetes Holz, denn dieses kann in Anlagen jeglicher Größe verfeuert werden. Für die oben genannten Holzabfälle bedeutet das, dass die Holzabfälle der Klassen 3-4 ausscheiden. Somit verbleibt ein geringer Holzabfall zur energetischen Nutzung, dem ein erheblicher wirtschaftlicher Aufwand (Transport, Lagerung etc.) zur energetischen Nutzung gegenüber steht. Somit ist die energetische Nutzung der Holzabfälle wirtschaftlich nicht zu empfehlen.

Wasser & Abwasser

Der Ort wird vom namensgebenden Fluss Glatt durchflossen. Von jeher wurde in Glatten die Wasserkraft der Glatt genutzt. Mehrere Mahl-, Öl-, Säge- und Walkmühlen bildeten zum Teil die Vorläufer der heute hier ansässigen Industrie. Seit den 1920er Jahren befinden sich in Glatten, an Glatt und Lauter, Stauwerke zur Ableitung des Wassers durch die Stollenbauwerke zum Heimbachstausee in Sterneck bei Loßburg. Von Bedeutung für den Ort ist ferner das 2010 fertiggestellte, flussaufwärts an der Glatt errichtete Hochwasserrückhaltebauwerk des Zweckverbandes Hochwasserschutz Glatttal. In Glatten laufen die Abwassersammler der umliegenden Gemeinden Dornstetten (8.000 Einwohner), Freudenstadt OT Dietersweiler (3.800 Einwohner) und Loßburg (7.000 Einwohner) in die südlich am Ortsrand gelegene Kläranlage. Das Netz der Abwassersammler durchzieht Glatten, sodass die energetische Nutzung des Abwassers aus den Sammlern näher untersucht worden ist (siehe Abbildung 32).

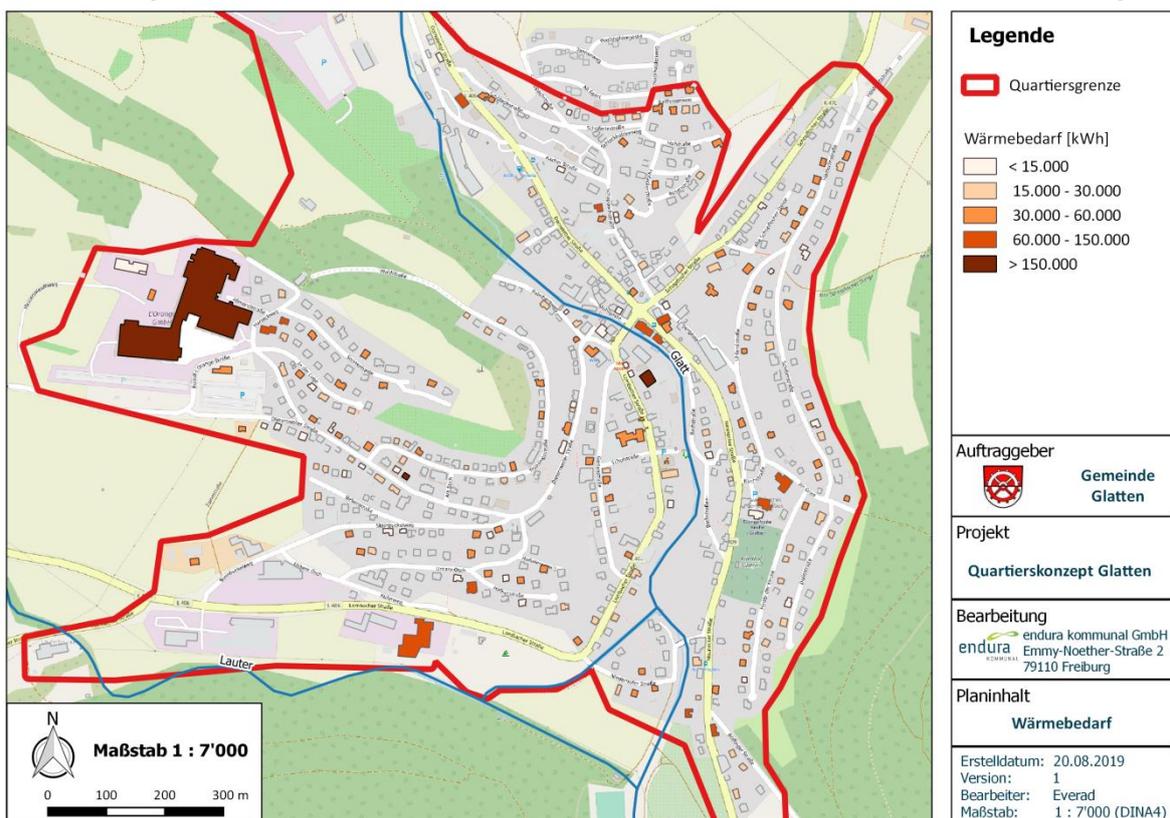
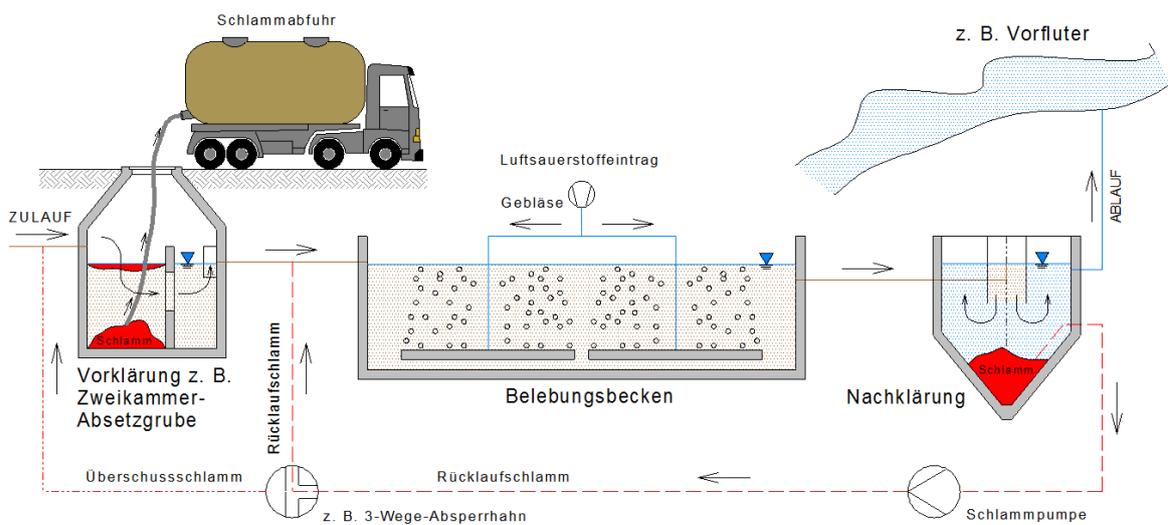


Abbildung 32: Wärmebedarf im Quartier, (endura kommunal GmbH, 2019)

Für die Nutzung von Abwasserwärme, wird ein Wärmetauscher in den Abwassersammler verbaut. Die jährlich konstante Abwärme des Abwassers zwischen 12 – 20 °C reichen, um die Trägerflüssigkeit in einer speziellen Abwasserwärmepumpe kondensieren zu lassen. Die Wärmepumpentechnologie hebt dann das ursprüngliche 12 – 20 °C kalte Abwasser auf 80 – 90 °C an und lässt es damit für Heizzwecke nutzbar machen. Der Strom der Wärmepumpe kann über eine Photovoltaikanlage oder ein Blockheizkraftwerk gedeckt werden, wodurch der CO₂-Ausstoß für das Gesamtsystem weiter sinkt.



Januar 2017

© www.institut-halbach.de

Abbildung 33: Schema einer Kläranlage (Institut Halbach, 2017)

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Nutzung von Abwasserwärme sind (Potenzialstudie Abwasserwärmenutzung; SWE Stadtwerke Esslingen):

1. hohe Wärmebedarfsdichten um den Abwassersammler (> 100 kW)
2. kurze Entfernung zum Kanal (200 – 1000 m)
3. niedrige Rücklauftemperatur im Heizverteilssystem des Gebäudes (< 55 °C)

Als besonders günstig erwiesen sich diese Bedingungen u.a. in der örtlichen Kläranlage, die für ihre biologischen Prozesse und der Aufrechterhaltung eines jährlich konstanten Temperaturniveaus von 37°C im Faulturm, neben der BHKW-Abwärme zusätzlich noch rund 20.000 l Heizöl verbraucht. Zudem benötigt das nahegelegene Vereinsheim des Sportvereins Glatten einen Ersatz für die veraltete Ölheizung. Der Heizölverbrauch dieses Vereinsheims liegt bei rund 7.000 l pro Jahr. Dazu kommt, dass im Ortsteil Böffingen im Jahr 2012/2013 bereits eine intensive Untersuchung zur Nahwärmenutzung durchgeführt wurde. Dieses zeigt, dass dort ebenfalls ein erhebliches Wärmeabnahme-Potenzial vorhanden ist. Hinzu kommt, dass dieser Ortsteil sich lediglich 500 m östlich der Kläranlage befindet. Ein Wärmenetz von der Kläranlage zum Sportlerheim und zum Ortsteil Böffingen wäre, wie in Abbildung 34 dargestellt ist, potenziell zur Abwasserwärmenutzung möglich. Angedacht ist ein kaltes Nahwärmenetz mit Soleleitungen zu den einzelnen Verbrauchern.

Die Gesamt-CO₂-Einsparung dieser Maßnahme liegen bei ca. 250 t CO₂ pro Jahr. Für eine bessere Einschätzung dieser Maßnahme hinsichtlich der Umsetzbarkeit, wurde im Kapitel 5.2.2. eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Anlehnung an die VDI 20167 durchgeführt.

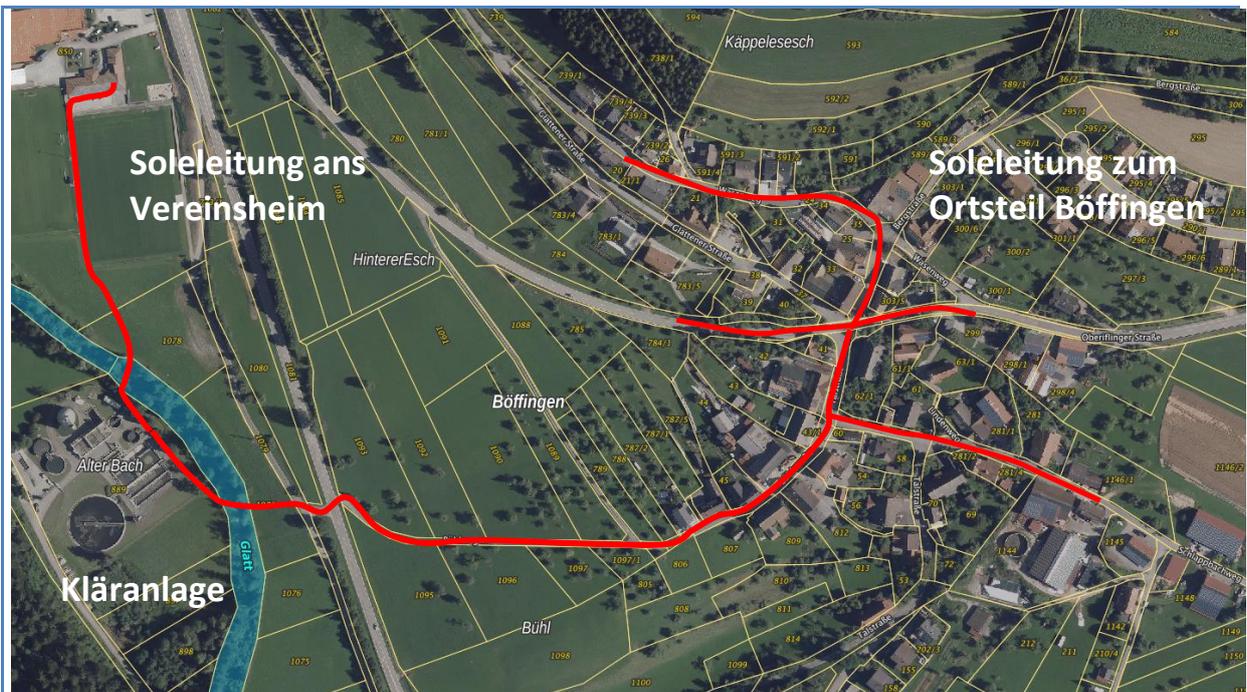


Abbildung 34: Potenzial für Abwasserwärme-Nutzung der Kläranlage beim SV Glatten und im Ortsteil Böffingen (Google Maps, 2018)

Windkraft

Das Potenzial von Windkraft über das gesamte Gemeindegebiet gesehen ist gut. Dies belegt eine bereits existierende Windkraftanlage vom Typ Enercon E-40/6.44 mit einer Nabenhöhe von 77,5 Meter, einem Rotordurchmesser von 44 Meter und einer Leistung von 600 kW. Der Standort dieser Windkraftanlage ist in Abbildung 35 dargestellt.

Im untersuchten Quartiersgebiet existiert jedoch kein weiteres wirtschaftlich nutzbares Windenergie-Potenzial aufgrund der Bebauung, der fehlenden Windhöflichkeit und der damit fehlenden Möglichkeit zur Ausweisung von Konzentrationszonen. Weitere Windenergieanlagen auf der Gemarkung Glatten sind außerdem aufgrund fehlender Konzentrationszonen im Flächennutzungsplan des dafür zuständigen Gemeindeverwaltungsverbands Dornstetten (Glatten/Waldachtal/Dornstetten) nicht möglich. Auch sind Kleinwindkraftanlagen aufgrund der fehlenden Windhöflichkeit nicht wirtschaftlich zu betreiben.

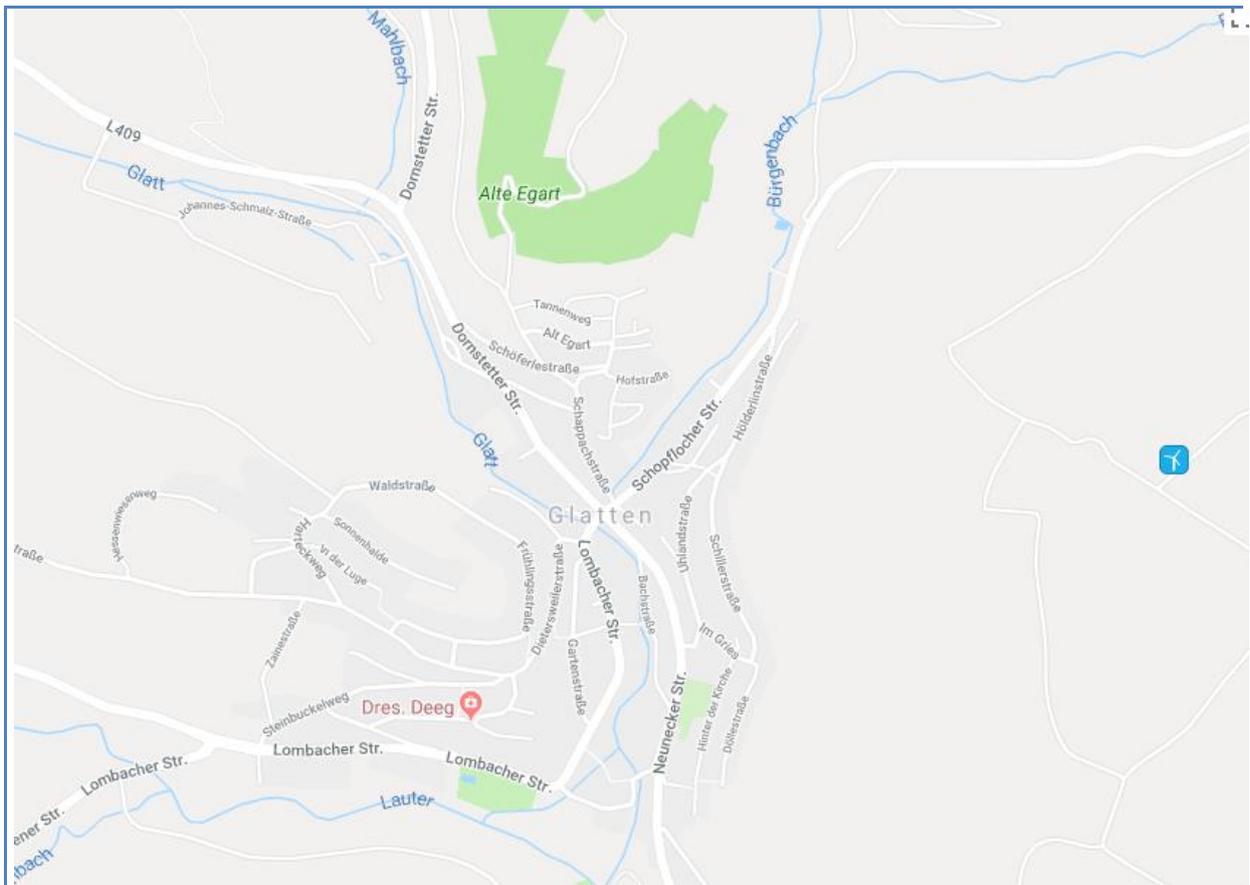


Abbildung 35: Bestehende Windkraftanlage in Glatten (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2019c)

Geothermie

Gemäß den Daten des LGRB ist das Quartiersgebiet als „höher effizient“ in Bezug auf die erlaubte Bohrtiefe für Geothermie zu bewerten. Innerhalb der Gemeindegrenzen von Glatten befinden sich zwei Erdwärmesonden mit einer Bohrtiefe von 50 – 100 Metern (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2019).

Die Firma J. Schmalz GmbH hat im Jahr 2019 eine Geothermieanlage zur Beheizung eines neuen Bürogebäudes in Betrieb genommen. Sie besteht aus einem Erdwärmesondenfeld mit rund 2000 Gesamtbohrmetern.

Das Quartiersgebiet ist vorwiegend von artesisch gespanntem Grundwasser durchzogen. Artesisch gespanntes Grundwasser verursacht oft große Probleme bei der Nutzung des geologischen Untergrundes (z.B. Geothermie). Dabei kann das unerwartete Antreffen von artesisch gespanntem Grundwasser erhebliche wirtschaftliche Schäden aber auch nachteilige Veränderungen der Grundwasservorkommen nach sich ziehen. Die Randgebiete liegen außerhalb von Wasser- und Quellenschutzgebieten.

Die in Glatten vorhandenen Potenziale Solar und Abwasserwärmenutzung für eine direkte und indirekte CO₂-Einsparung erneuerbarer Energien werden unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten im Kapitel 5. diskutiert. Die aus Windkraft und Biomasse resultierenden Potenziale in Glatten sind bereits soweit ausgeschöpft, dass eine Erweiterung oder die Neuinstallation nicht wirtschaftlich sind. Eine Festlegung des genauen Geothermiepotenzial muss in Form einer flurstücksgenaue Überprüfung durch das zuständige Umweltamt des jeweiligen Stadt- oder Landkreises erfolgen.

4.3. Energetische Gebäudesanierung

Eine energetische Gebäudesanierung hat großes Energie-Einsparpotenzial, wie die Gegenüberstellung der Gebäudealter mit den Heizwärmebedarfen verschiedener energetischer Standards zeigt (Abbildung 36). Gleichzeitig ist sie mit erheblichen Sanierungskosten verbunden. Die Deutsche Energie-Agentur (dena) hat Kosten und Einsparungen energetischer Sanierungen detailliert ermittelt. Grundsätzlich gilt, dass sich energetische Sanierungen besonders schnell rechnen, wenn sowieso Sanierungsmaßnahmen anstehen, da die Kosten für die energetischen Maßnahmen nur einen geringen Anteil von den gesamten Sanierungskosten betragen. Außerdem lässt sich durch Synergieeffekte, wie z.B. durch das Aufstellen des Gerüsts, Kosten sparen. Nach den Berechnungen der dena-Sanierungsstudie für Einfamilienhäuser aus dem Jahr 2012 können so sanierungsbedürftige Einfamilienhäuser (Endenergiebedarf von 239 kWh/m² Wohnfläche) kostenneutral zum Effizienzhaus 70 saniert werden. Sanierungsbedürftige Mehrfamilienhäuser können ebenfalls warmmietenneutral bis zum Effizienzhaus 70 saniert werden (Deutsche Energieagentur (dena), 2012).

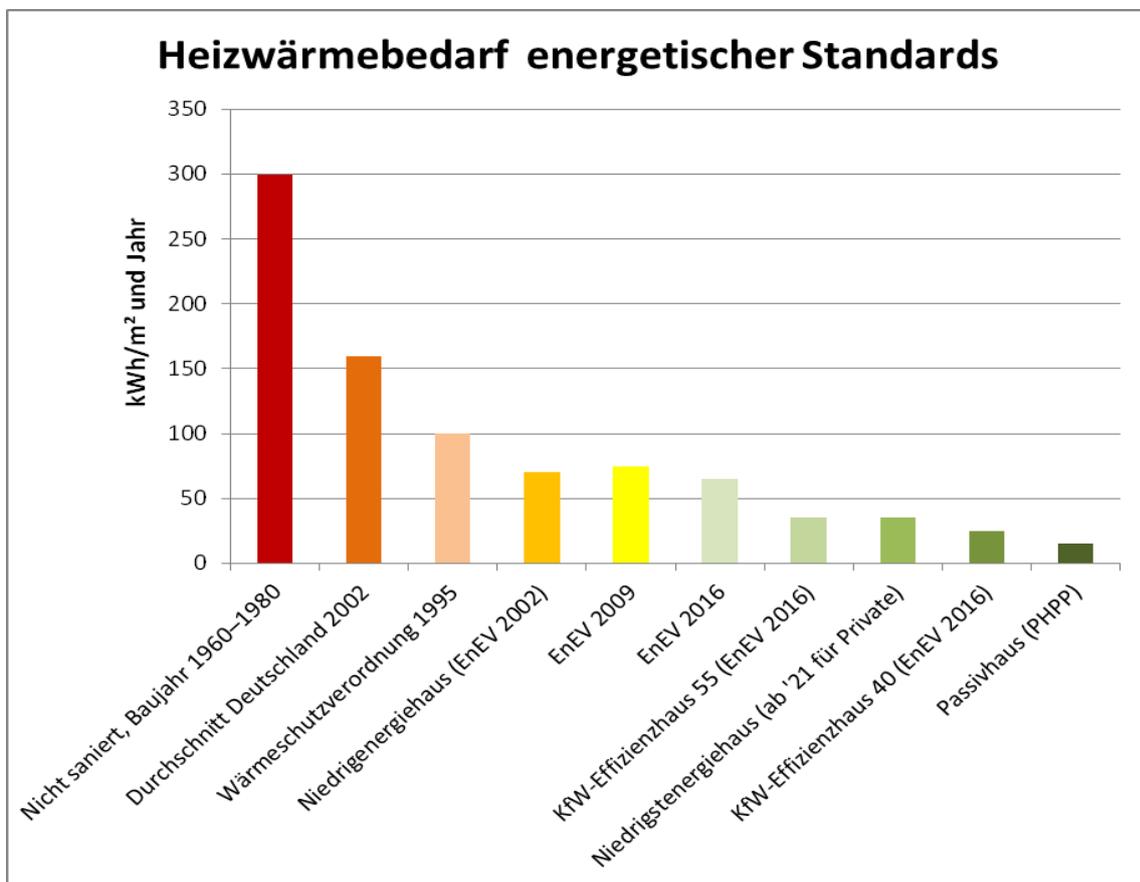


Abbildung 36: Heizwärmebedarf von Wohngebäuden nach energetischem Standard (endura kommunal GmbH, 2018)

Die Dämmung des Gebäudes oder auch verschiedener Gebäudeteile ist häufig eine zentrale energetische Sanierungsmaßnahme, da hinterher erheblich weniger Energie verbraucht wird. Erst im zweiten Schritt wird häufig die Anlagentechnik (Heizung, Lüftung) ausgetauscht. Die Einsparung durch Dämmung verschiedener Gebäudeteile hängt von sehr vielen verschiedenen Faktoren ab (Alter des Gebäudes, Dämmstärke, Material, bisherige Fassadenstärke, Gesamtmaßnahmen etc.). Tabelle 12 gibt eine Übersicht, wie viel Energie durch verschiedene Dämm-Maßnahmen eingespart werden kann.

Tabelle 12: Prozentuale Energieeinsparungen bei Sanierungsmaßnahmen (GIH Baden-Württemberg, 2017)

Dämm-Maßnahme	Energieeinsparung
Fassadendämmung	ca. 30-40 %
Dach und obere Geschossdecke	ca. 12-25 %
Keller und Kellerdecke	ca. 6-12 %
Fenster	ca. 7-12 %

Im Folgenden werden die Maßnahmen zur Sanierung der Gebäudehülle im Detail vorgestellt. Dies sind Maßnahmen, wie sie in der gängigen Praxis bereits bei Gebäuden aus den 80er Jahren und älter durchgeführt werden.

Fassadendämmung

Der Anteil der Außenwände an der Gesamthüllfläche eines Gebäudes beträgt je nach Gebäude 35 % bis 45 %. Fehlende bzw. unzureichende Außenwanddämmung trägt daher wesentlich zum Wärmeverlust durch Transmissionsverluste bei. Ungedämmte Wände sind zudem oftmals Ursache für ein unbehagliches Raumklima bei tiefen Außentemperaturen sowie für Zugerscheinungen und für Feuchte- und Schimmelbildung. Durch eine nachträgliche Außenwanddämmung von Bestandsgebäuden können die Energieverluste durch die Wände um 30 % - 40 % reduziert werden.

Aus wirtschaftlicher Sicht ergibt es Sinn, die Dämmstoffstärke von vorneherein optimal auszulegen. Der Aufwand für ein nachträgliches Aufbringen von weiterer Dämmung ist nicht wirtschaftlich. Bei der Altbauanierung sollten min. 15 cm Dämmstärke gewählt werden. Da bei der Altbauanierung jedoch nicht alle vorhandenen Wärmebrücken beseitigt werden können, wird der Einspareffekt bei Dämmstärken über 15 cm allmählich geringer. Im Vergleich: Bei Neubau können Dämmstärken von min. 18 cm gewählt werden, da hier im Vorfeld optimal geplant werden kann. Für eine höhere Dämmstoffstärke als die heute üblichen 8 - 12 cm spricht vor allem der geringe Anstieg der Kosten pro cm Dämmstoffstärke von 2,50 €/m² bis 3,00 €/m².

Die Vorteile einer guten Wärmedämmung sind:

- Wirtschaftlichkeit durch hohe Energiekosteneinsparung
- Einsparung an Energieverbrauch über die Außenwand von bis zu 40 %
- bester winterlicher Wärmeschutz
- hohe Behaglichkeit durch warme Innenwandoberflächen
- Tauwasserfreiheit der Konstruktion
- Schutz der Bausubstanz
- verbesserte Wärmespeicherung und guter sommerlicher Wärmeschutz

Dämmung der obersten Geschossfläche oder des Daches

Über das Dach eines Wohnhauses gehen oftmals Wärmemengen zwischen 12 – 25 % verloren. Durch die nachträgliche Dämmung der obersten Geschossfläche oder die Dämmung der Dachschrägen lässt sich der Wärmeverlust stark verringern und ist häufig auch die wirtschaftlichste Variante aller Dämm-Maßnahmen. Die Dämmung der obersten Geschossfläche oder des Daches bietet sich an, wenn der Dachboden nicht als beheizter Wohnraum dient und innerhalb der nächsten 10-15 Jahre auch nicht als Wohnraum ausgebaut werden soll. Bei vermietetem Wohneigentum ist die nachträgliche Dämmung der obersten Geschossdecke bereits Pflicht, wenn der Dachboden begehbar ist.

Die nachträgliche Dämmung der Dachschrägen ist mit höheren Kosten verbunden und sollte dann in Betracht gezogen werden, wenn das Dachgeschoss als Wohnraum dienen soll. Die kostengünstigste

Variante ist eine Zwischensparrendämmung. Diese kann auch ohne Neueindeckung der Dachhaut umgesetzt werden, was wesentliche Kosten einspart. Nachteilig wirkt sich hierbei das Fehlen eines wasserabführenden Unterdaches (z.B. durch eine Dachfolie etc.) aus. Die fachlich beste Lösung ist eine Zwischensparrendämmung in Verbindung mit einer zusätzlichen Dämmschicht auf den Dachsparren (Aufsparrendämmung), die gleichzeitig als regensicheres Unterdach ausgebildet ist. Da hierzu die Neueindeckung des Daches erforderlich ist, ist eine Wirtschaftlichkeit oftmals nur dann gegeben, wenn ohnehin die Erneuerung des Daches notwendig ist.

Dämmung der Kellerdecke oder des Kellerbodens

Die Verluste zum Erdreich sind nicht unerheblich. Durch eine nachträgliche Dämmung der untersten Geschossdecke von Bestandsgebäuden können die Energieverluste durch das Erdreich um ca. 6 % bis 12 % reduziert werden. Durch die relativ geringen Kosten der Dämmmaßnahme, lässt sich auch hier wirtschaftlich Energie einsparen.

Fenstertausch

Durch den Einbau von Fenstern mit energiesparender Verglasung, wärmegeämmter Rahmenmaterialien sowie guten Dichtungen, lassen sich Energieverluste und -kosten von ca. 7 % bis 12 % vermeiden und die Wohnbehaglichkeit nimmt zu. Empfohlen werden Einfachfenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung sowie sehr gut gedämmte Kunststoff- oder Holzrahmen bei gleichzeitig gutem Randverbund. Es sollte unbedingt auf einen sauberen und luftdichten Einbau geachtet werden.

Die Vorteile moderner Fenster sind:

- bester winterlicher Wärmeschutz
- sehr hohe Behaglichkeit durch warme innere Scheibenoberflächen
- Einsparung an Energieverbrauch von bis zu 12 %
- Wirtschaftlichkeit durch Energiekosteneinsparung
- Tauwasserfreiheit der Konstruktion

Abdichtung von Fenstern und Türen

Weit verbreitete Mängel an älteren Gebäuden sind undichte Fenster und Türen. Zwar beträgt die Lebensdauer von Fenstern und Haustüren i.d.R. über 25 Jahre, Fenster- und Türdichtungen sind jedoch Verschleißteile, die alle 8-10 Jahre ausgetauscht werden müssen, um ihre volle Funktionsfähigkeit zu erhalten. Mit Hilfe von selbstklebenden Dichtungsbändern lässt sich diese Schwachstelle auch selbst und kostengünstig beheben.

Die Bewertung des energetischen Sanierungszustandes ergibt sich aus den Rückmeldungen der Gebäudeeigentümer im Quartier. Von den 152 Gebäuden befinden sich derzeit 93 Gebäude in einem energetisch schlechten Zustand, da Fassaden, Fenster sowie Dach- und Kellerdecke keinen ausreichenden Wärmeschutz bieten.

Würden dort energetische Sanierungen auf den gängigen KfW-Standard 70 durchgeführt werden, könnten in Glatten jährlich rund 711 Tonnen CO₂ eingespart werden. Im Kapitel 5.2.4. wird anhand einer Beispielsanierung die Wirtschaftlichkeit anhand der Energiekosteneinsparung dargelegt.

4.4. Energieeffizienz

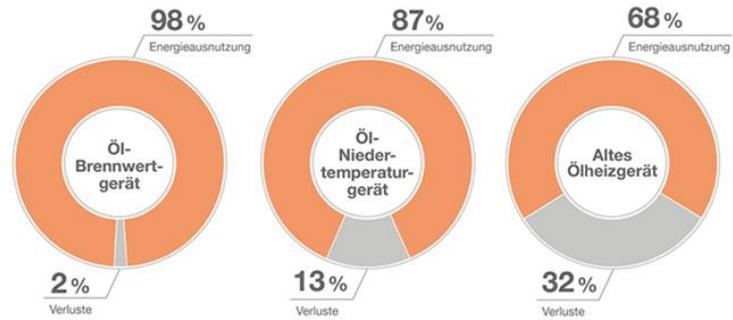
Heizungsmodernisierung und -optimierung

Heizungsmodernisierung

Der Austausch veralteter Heizanlagen führt zu beachtlichen energetischen Einsparungen und zur Effizienzsteigerung.

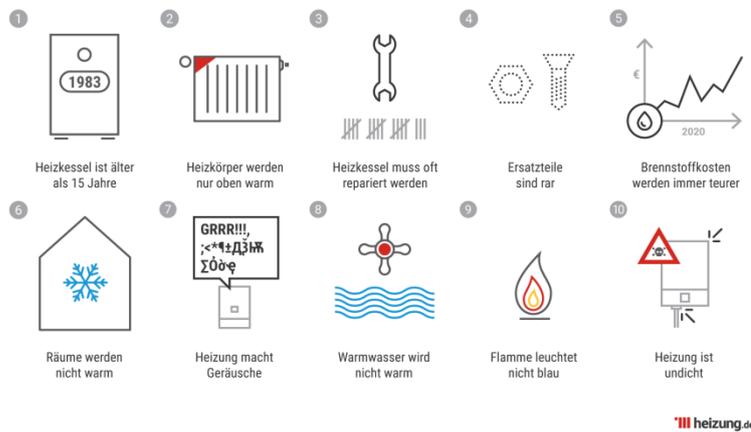
Der Austausch alter Konstant- und Niedertemperaturkessel mit Brennwertgeräten, führt zu einer deutlich höheren Energieeffizienz der Heizanlage. Moderne Brennwertkessel haben einen Jahresnutzungsgrad von bis zu 98 %, veraltete Kessel hingegen lediglich 65 % bis 85%.

Hinzu kommt, dass alte Heizungen oftmals zu groß dimensioniert wurden. Durch eine bedarfsgerechte Auslegung der neuen Heizanlage lässt sich daher zudem die Effizienz des Systems steigern. Bestimmte Kessel müssen gemäß der EnEV 2017 ausgetauscht werden. Davon betroffen sind Heizkessel die schon länger als 30 Jahre in Betrieb sind. Das betrifft also alle Heizkessel, die vor 1989 eingebaut wurden.



Quelle: Herstellerangaben; Bezug Brennwert; Grafik: IWO

Die 10 Anzeichen für den Heizkesseltausch



heizung.de

Abbildung 37: Heiztechnik im Vergleich (Quelle: IWO, 2017) und Anzeichen für einen Heizkesseltausch (Quelle: heizung.de, 2018)

Hydraulischer Abgleich

Durch einen hydraulischen Abgleich des Heizungssystems sind Energieeinsparungen von ca. 10 % bis 20 % zu erzielen. Ein hydraulischer Abgleich führt zu einer gleichmäßigen Erwärmung aller Heizkörper, hierdurch wird die Effizienz des Wärmeverteilsystems optimiert. Ein hydraulischer Abgleich wird von der KfW mit bis zu 30 % gefördert.

Heizungspumpentausch

Eine Heizungspumpe oder auch Umwälzpumpe genannt, fördert die im Heizkessel erwärmte Wärmeträgerflüssigkeit zu den Heizkörpern. Alte Heizungspumpen arbeiten nicht nach dem Bedarf der an den Heizkörpern abgefragt wird, sondern fördern konstant 24h das heiße Wasser im Kreis. Deshalb sind sie für einen erheblichen Anteil des Stromverbrauchs im Haushalt verantwortlich. Rund 800 kWh Strom verbraucht eine alte, unregulierte Pumpe pro Jahr. Ob im Haus eine unregulierte Pumpe eingebaut ist, kann dem Typenschild der Pumpe entnommen werden. Sobald die Pumpe älter als 10 Jahre ist, lohnt sich ein Austausch der Pumpe. Die Installation einer neuen hocheffizienten Heizungspumpe arbeitet am Bedarf orientiert, d.h. sie fördert nur dann heißes Wasser vom Kessel in die Heizkörper, wenn die Ventile aufgedreht werden. Deshalb benötigt die Hocheffizienzpumpe nur 60 kWh Strom im Jahr. Damit können bis zu 740 kWh bzw. rund 200 € im Jahr gespart werden. Ein Pumpentausch kostet inkl. Montage rund 450,00 €, sodass die neue Heizungspumpe spätestens im 3. Jahr amortisiert ist. Zudem fördert der Staat den Pumpentausch. Die BAFA-Förderung „Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich“ ist das wichtigste und lukrativste

Programm für den Pumpentausch. Darüber hinaus bietet die KfW eine Förderung für Heizungspumpen im Rahmen von Effizienzmaßnahmen an Wohngebäuden an. So unterstützt das KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ (430) den Pumpentausch. Wichtig: Sie können den Pumpentausch nur vom BAFA oder der KfW fördern lassen. Eine Kombination beider Förderprogramme ist nicht möglich.

Aus den Fragebögen-Rückläufern konnte ein Eindruck über den durchschnittlichen Heizungszustand des Quartiers gewonnen werden. Die Datenabfrage zu dem Thema „Heizungsalter“ ergab, dass rund 63 % bzw. 110 Heizungen > 15 Jahre alt sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Kessel weder die Brennwerttechnik noch eine hocheffiziente Umwälzpumpe nutzen. Sollte es zu einem Kesseltausch bei diesen Anlagen kommen, wird in der Regel die Heizungstechnik ebenfalls modernisiert und die Umwälzpumpe getauscht.

Würden demnach alle Heizungen > 15 Jahre durch einen Brennwertkessel und gleichzeitig alle unregulierten Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen ersetzt, könnten in dem Quartier jährlich rund 162 t CO₂ eingespart werden.

4.5. Zentrale Nahwärme oder Mikro-Nahwärmenetze

Ein ökologisch betriebenes Nahwärmenetz: So funktioniert's

Nahwärmenetze versorgen Haushalte mit umweltfreundlicher und kostengünstiger Wärme. An das Wärmenetz angeschlossene Haushalte kümmern sich nicht mehr um Tank und Heizung im Keller. Sie setzen auf lokale Energie und werden unabhängiger von den Preisentwicklungen bei Öl und Gas.

1. Die Heizzentrale

Die Heizzentrale nutzt regionale Energiequellen. In der Heizzentrale sitzen die gesamte Heiztechnik sowie die für den Betrieb des Wärmenetzes notwendigen Pumpen und hydraulischen Komponenten. Die Grundlastkessel arbeiten z.B. mit Hackschnitzeln aus dem örtlichen Sägewerk und mit Abwärme aus der nahe gelegenen Biogasanlage. Weitere mögliche Wärmeerzeuger sind bspw. Blockheizkraftwerke,

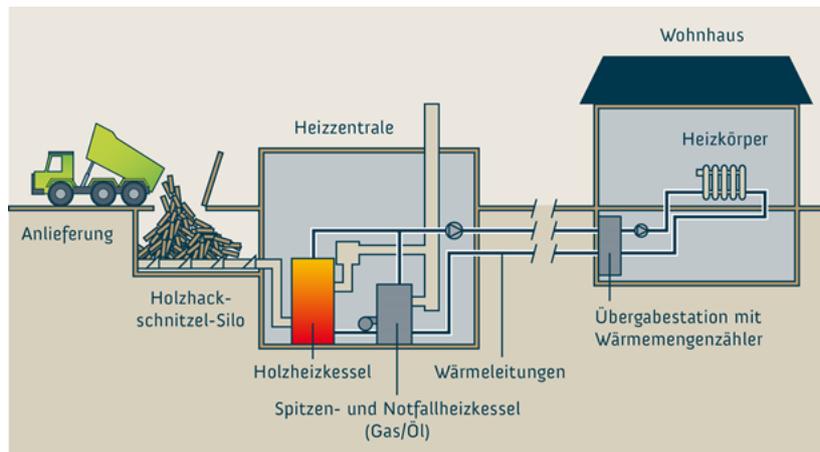


Abbildung 38 Funktionsschema eines mit Hackschnitzeln befeuerten Nahwärmenetzes (endura kommunal GmbH, 2018)

Solarthermie-Anlagen oder Pelletsvergaser. Oftmals kommt eine Kombination mehrerer Wärmeerzeuger zum Einsatz. In der Regel sichert ein auf Erdgas oder Heizöl basierender Spitzenlastkessel die Wärmeversorgung an besonders kalten Wintertagen. Große Wärmespeicher dienen zudem als Puffer für Leistungsspitzen. Wartung und Versorgung aller Kessel erfolgen durch die Betreiber.

2. Das Verteilnetz

Über das Wärmenetz wird die in der Heizzentrale erzeugte Wärme mittels wärmeisolierten Rohrleitungen zu den Verbrauchern geleitet. Das Wärmenetz besteht aus den Hauptverteilungen und den Hausanschlussleitungen.

3. Die Übergabestation

Das Verteilnetz mündet im Heizungskeller der Wohnhäuser in eine Übergabestation. Die Übergabestation stellt die hydraulische Trennung von Wärmenetz und hausinternem Heizsystem dar. Die Übergabestation besteht im Wesentlichen aus einem Wärmetauscher und ggf. aus einer Frischwasserstation für die Trinkwassererwärmung. Eine Übergabestation ist wesentlich kleiner als eine Öl- oder Gasheizung. Das bedeutet: Mehr Platz im Keller!

3. Die Übergabestation

Das Verteilnetz mündet im Heizungskeller der Wohnhäuser in eine Übergabestation. Die Übergabestation stellt die hydraulische Trennung von Wärmenetz und hausinternem Heizsystem dar. Die Übergabestation besteht im Wesentlichen aus einem Wärmetauscher und ggf. aus einer Frischwasserstation für die Trinkwassererwärmung. Eine Übergabestation ist wesentlich kleiner als eine Öl- oder Gasheizung. Das bedeutet: Mehr Platz im Keller!

Der überdurchschnittlich hohe Anteil alter Heizungen, insbesondere jedoch die Bereitschaft von ca. 76 % der Befragten im Quartier sich an ein Wärmenetz anschließen zu lassen, deutet auf ein großes Potenzial für ein Wärmenetz hin. In Abbildung 39 ist das Anschlussinteresse im Quartier dargestellt. In der Erstkonzeption könnte über ein ca. 2 km langes Wärmenetz, bei dem eine Heizzentrale am alten Wasserbehälter (östlich der Fa. Woodward L'Orange) liegt und den Dorfkern, sowie die Fa. Woodward L'Orange versorgt und einige Wohngebäude südlich davon, eine Wärmeenergiebedarfsdeckung in Höhe von ca. 2,2 Mio. kWh erreichen. Es wären in diesem Fall insgesamt ca. 31 Gebäude am Netz angeschlossen.

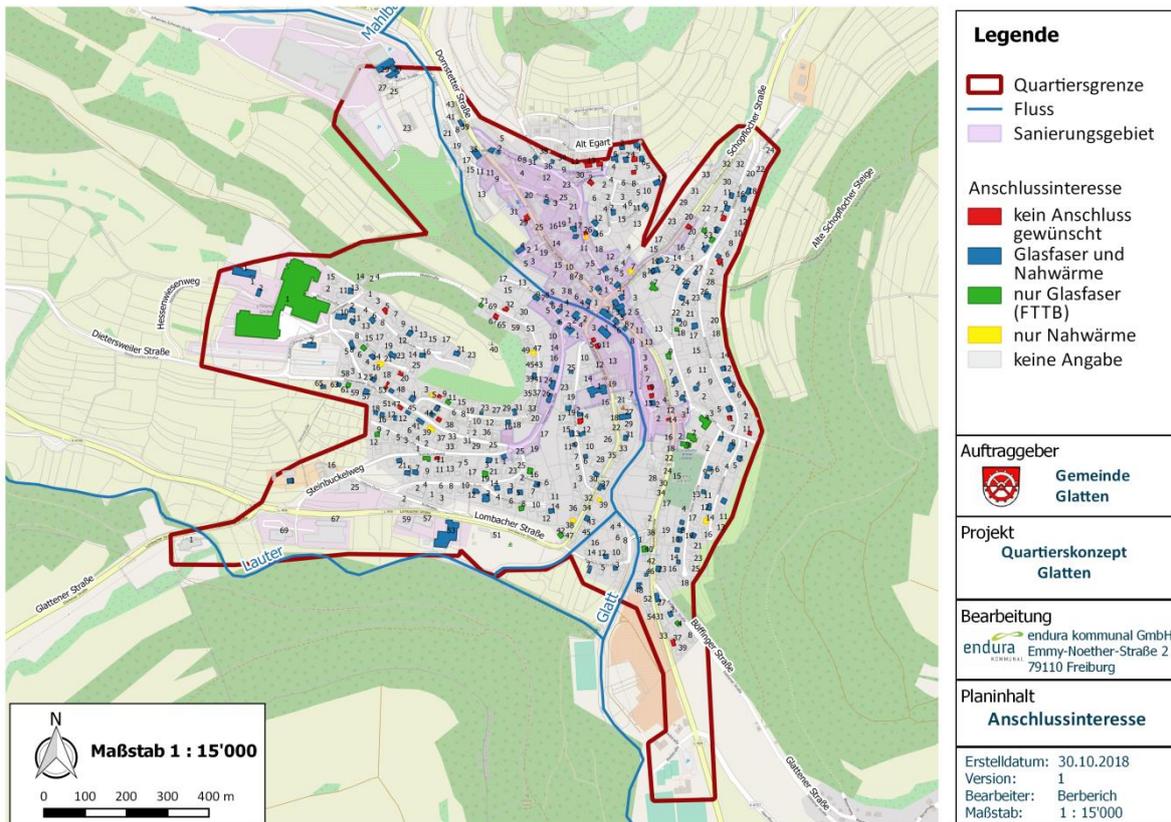


Abbildung 39: Interesse der Gebäudeeigentümer am Anschluss an ein Wärmenetz und/oder Glasfaser im Quartier (endura kommunal GmbH, 2018)

Ebenso wurden aufgrund des o.g. Anschluss-Interesses und der identifizierten Wärmeverbräuche Mikro-Netz-Potenziale in folgenden Bereichen aufgedeckt:

- Rathaus, Schule, neue Senioren-Wohnanlage in der Lombacher Straße (Abbildung 40)
- Ortszentrum um die beiden Gasthäuser Schwanen und Waldhorn, um den Kreisverkehr der Neunecker, Schopflocher-, Dornstetter und Lombacher Straße (Abbildung 41)
- Hölderlinstraße gemeinsam mit der Fa. Günther Trennwände GmbH (Abbildung 42)
- Hinter der Kirche (Abbildung 43)

Ein Mikronetz ist die Wärmeversorgung einzelner benachbarter Gebäude über Leitungen von einer gemeinsamen Heizung aus. Diese ist, je nach Wärmebedarf, individuell ausgelegt und kann vom Platzbedarf her normalerweise in einem üblichen Heizungskeller installiert werden. Beispielsweise für das bereits bestehende Mikronetz zwischen dem Rathaus und der Schule kann in der geplanten Senioren-Wohnanlage ein Pelletkessel installiert werden und zur Mitversorgung des Rathauses und der Schule verwendet werden.

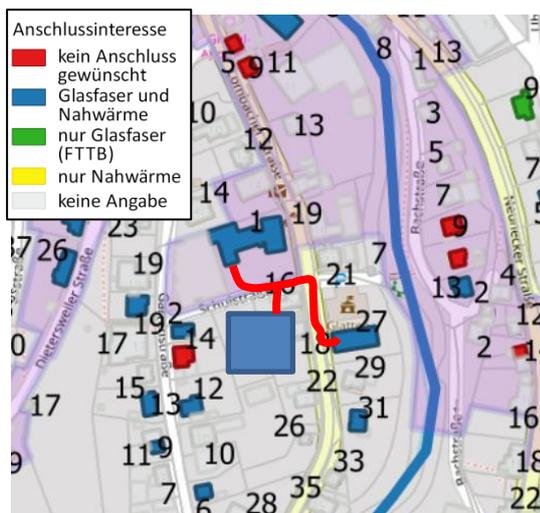


Abbildung 40: Mögliches Mikro-Netz in der Lombacher Straße (endura kommunal GmbH, 2018)

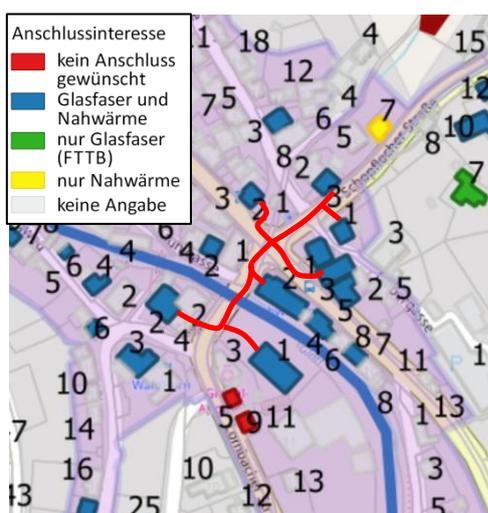


Abbildung 41: Mögliches Mikro-Netz im Dorfzentrum (endura kommunal GmbH, 2018)

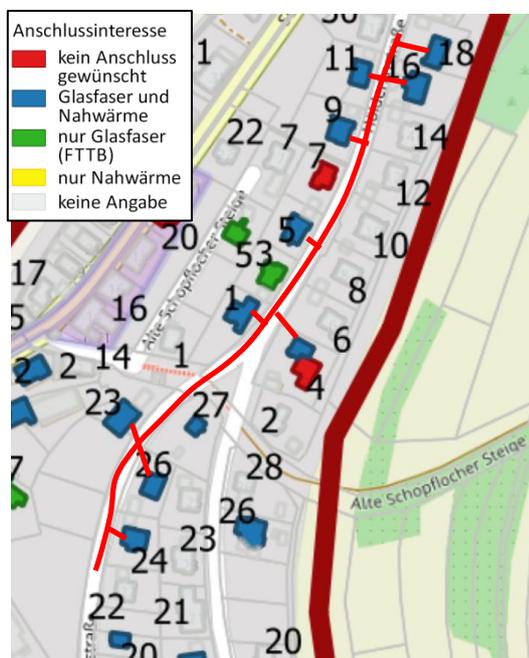


Abbildung 42: Mögliches Mikro-Netz in der oberen Hördlerlinstraße (endura kommunal GmbH, 2018)

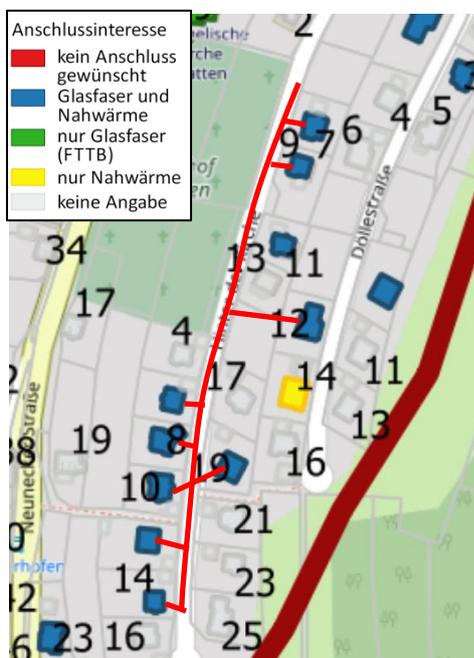
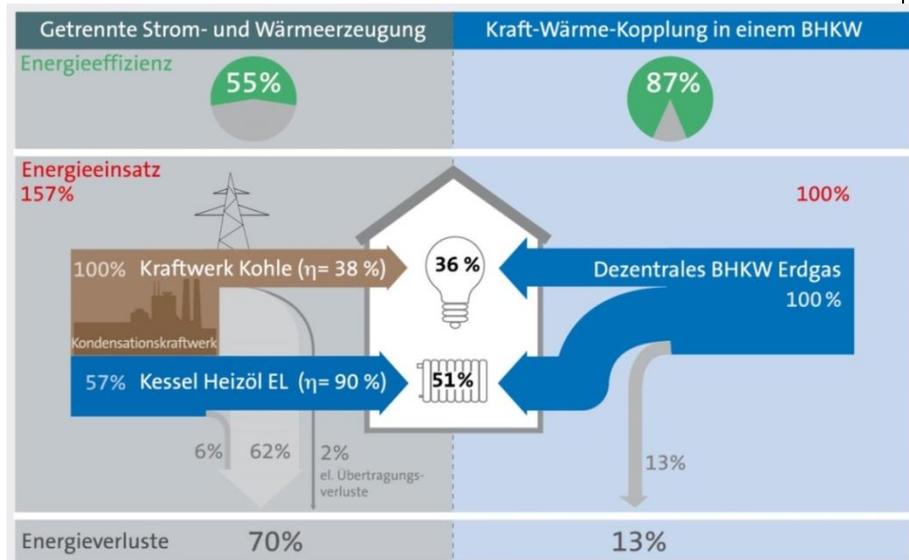


Abbildung 43: Mögliches Mikro-Netz hinter der Kirche (endura kommunal GmbH, 2018)

4.6. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

KWK Technologie

Eine weitere sehr effiziente Energieerzeugungstechnik ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Das Prinzip hinter dieser Technologie ist folgende: bei der Stromerzeugung fällt Wärme über die Stromgeneratoren an, die wiederum zu Heizzwecken genutzt werden kann. Als Blockheizkraftwerke (BHKW) bezeichnet man Anlagen mit Verbrennungsmotor zur gekoppelten Wärme- und Stromerzeugung, die ein-



Vergleich der Energieflüsse bei der Kraft-Wärme-Kopplung im Vergleich zu einer getrennten Strom- bzw. Wärmeerzeugung (Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. (ASUE), 2012)

en abgegrenzten dezentralen Bereich versorgen. Der energetische Vorteil der KWK besteht im Vergleich zu dieser getrennten Erzeugung von Strom und Wärme in der besseren Energieausnutzung. Die Energieeffizienz ist um 32 % höher bzw. die Energieverluste um 57 % geringer sind als bei Anlagen mit getrennter Strom- und Wärmeerzeugung. Der Grund hierfür ist, dass bei der getrennten Stromerzeugung der größte Teil der Abwärme ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird.

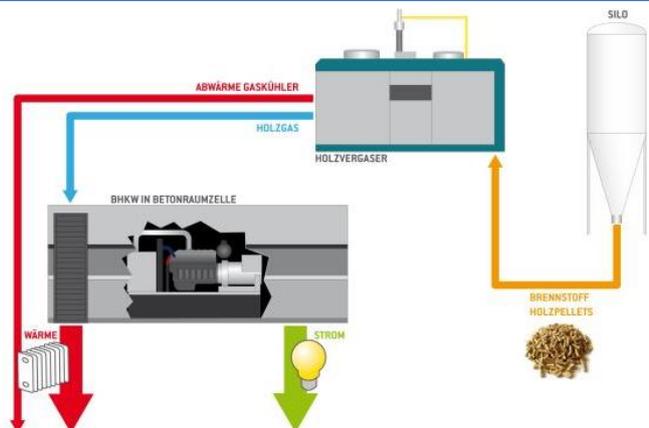
Wichtige Aspekte sind bei der Nutzung von BHKWs zu beachten:

1. Ein BHKW ist meist **kein vollständiger Ersatz einer Heizungsanlage**, sondern eine zusätzliche Anlage/Investition.
2. Die **Eigenstromnutzung** ist der Volleinspeisung vorzuziehen.
3. Ein BHKW muss sich durch die **Stromproduktion finanzieren** → je mehr Strom selbst produziert und genutzt wird, desto eher rechnet sich ein BHKW.

Für die Wirtschaftlichkeit einer KWK-Anlage sind ausreichend hohe Betriebszeiten des BHKW von Bedeutung, dies gilt es bei der Auslegung zu beachten. Zudem spielt für die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen die Nutzung des erzeugten Stroms eine wichtige Rolle. Eine hohe Eigennutzung des erzeugten Stroms ist anzustreben. Durch die Vermeidung von Strombezug aus dem Netz kann mehr eingespart werden, als durch die Einspeiserlöse bei Netzeinspeisung erzielt werden kann.

Pelletsvergaser

Blockheizkraftwerke (BHKW) können mit unterschiedlichen Brennstoffen betrieben werden. Neben fossilen Energieträgern wie Gas und Heizöl kommen hierfür auch Brennstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie zum Beispiel Holzpellets oder Hackschnitzel in Betracht. Diese bieten neben dem deutlich langsamer steigenden und insgesamt niedrigeren Brennstoffpreis den zusätzlichen Vorteil, dass sie regenerativ sind und in vielen Fällen CO₂-neutral verbrannt werden. Hierdurch wird die Umwelt bei der Strom- und Wärmeerzeugung deutlich weniger belastet.



Schema eines Pellet Blockheizkraftwerks mit Holzvergaser (Spieker, 2019)

Bei einem Pellet Blockheizkraftwerk handelt es sich, wie auch bei einem Hackschnitzel- oder einem Holz-BHKW, um ein Heizungsgerät, das mithilfe einer Kraft-Wärme-Kopplung aus einem regenerativen Energieträger sowohl Wärme als auch Strom gewinnt. Pellets bestehen aus gepresstem Sägemehl bzw. Holzspänen und werden in der Regel aus Sägeabfällen hergestellt.

Pellet Blockheizkraftwerke erzeugen thermische Energie, die bei der Verbrennung des Holzes erfolgt. Wärmetauscher speisen diese Wärme in einen Pufferspeicher ein oder geben sie an das Heizwasser im Heizungskreislauf ab. Zeitgleich dient die Wärme aber auch dem Antrieb eines hochentwickelten Stirlingmotors, der mithilfe des integrierten Generators Wechselstrom erzeugt. Diesen können für die Stromversorgung genutzt werden oder auch ins Stromnetz eingespeist werden.

BHKW mit Pellets als Brennstoff sind deutlich umweltverträglicher als viele andere Heizungssysteme. Vor allem vor Heizungen, die mit fossilen Brennstoffen wie Öl und Gas betrieben werden, haben Sie ökologisch einen deutlichen Vorsprung. Denn Pellets setzen bei der Verbrennung nur so viel Kohlendioxid frei, wie die für ihre Herstellung verwendeten Bäume während des Wachstums aufgenommen haben. Zudem sind Pellets als nachwachsender Rohstoff meist regional verfügbar und müssen daher nicht über Tausende von Kilometern transportiert werden. Weiterhin ist der Preis für Pellets nicht nur niedriger als die Preise für fossile Brennstoffe, sondern in den letzten Jahren auch wesentlich stabiler. Die gute Ökobilanz und die ausgereifte Motortechnik sowie die hohen Wirkungsgrade rechtfertigen den im Vergleich zu einer Öl- oder Gasheizung höheren Anschaffungspreis.

Ein höherer Aufwand entsteht durch die Größe des Pelletlagers, welches durch die geringere Energiedichte größer als ein vergleichbarer Öltank ist. Dies gilt jedoch für alle Festbrennstoffe, also zum Beispiel auch für ein Blockheizkraftwerk für Hackschnitzel. Das Lagervolumen für Pellets ist in etwa drei Mal so hoch wie für Heizöl. Eine Tonne Pellets haben im Vergleich etwa den gleichen Energiegehalt wie 500 Liter Heizöl. Zudem ist ein Blockheizkraftwerk mit Pellets-Befuerung merklich kostenintensiver als ein BHKW für fossile Brennstoffe. Für ein Pellets-Gerät der gleichen Größe muss mit einem rund 15 % - 20 % höheren Anschaffungspreis gerechnet werden. (Camilli, 2019)

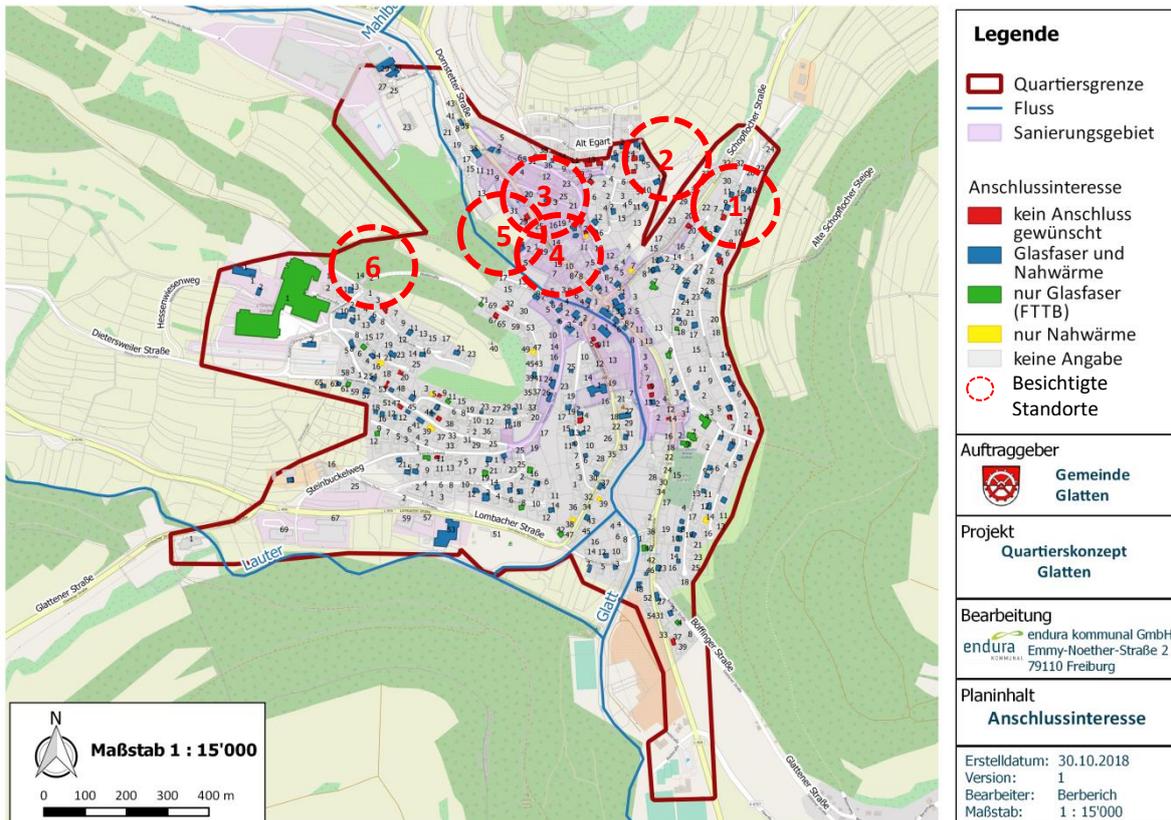


Abbildung 44: Anschlussinteresse und mögliche Standorte einer Heizzentrale

In Abbildung 44 sind die nachfolgend gelisteten, möglichen Standorte für eine Heizzentrale eingetragen, welche vor Ort begutachtet wurden:

1. Gemeindegrundstück zwischen der Hölderlinstraße und der alten Schopflocher Steige
2. Gemeindegrundstück südlich des Schlackhaldenwegs
3. Westlich der Dornstetter Straße auf Höhe der Kreuzung Acherstraße
4. Westlich der Dornstetter Straße das Gemeindegrundstück an der Glatt
5. Gemeindegrundstück zwischen der Schappachstraße und Schöferlestraße
6. Auf dem Palmberg zwischen der Waldstraße, Hardeckweg und Sonnenhalde

Weitere Standorte im südlichen Teil Glattens wurden auf Grund der Windrichtung und vorhandener Größe gemeindeeigener Grundstücke nicht besichtigt. Die besichtigten Standorte wurden unter den Gesichtspunkten möglicher Auswirkungen auf die unmittelbare Nachbarschaft, der Bewohnerdichte, der Höhenlage und der Infrastruktur betrachtet. Die Standorte eins bis fünf sind für eine Heizzentrale und deren Betrieb ungeeignet. Für eine zentrale Wärmelieferung mit einer eigenen Heizzentrale kommt der Standort 6 in Frage. Dieser liegt zentral zwischen dem Gemeindezentrum und den Firmen Woodward L'Orange und Schmalz. Durch die Höhenlage ist auch bei inverser Wettersituation mit keinerlei Abluftbeeinträchtigung zu rechnen.

4.7. Ladesäuleninfrastruktur

4.7.1. Einführung in halb-öffentliche Ladeinfrastruktur

Bei der Betrachtung des Quartiers spielt auch die Infrastruktur für Elektrofahrzeuge eine wichtige Rolle. Langfristig wird die Bedeutung verfügbarer Ladeinfrastruktur zunehmen. Allein im Zeitraum

2016-2017 haben sich die E-PKW-Zulassungszahlen auf 25.000 Fahrzeuge in ganz Deutschland verdoppelt (Statista, 2018). Gegenwärtig existieren ca. 12.500 öffentlich zugängliche Ladepunkte (4.730 Ladesäulen) in ganz Deutschland. Prognosen der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) erwarten einen Bedarf von bis zu 70.000 öffentlichen Ladepunkten bis 2020 (Nationale Plattform Elektromobilität, 2017).

Gleichwohl muss darauf hingewiesen werden, dass der Großteil der Ladevorgänge im betrieblichen oder privaten Umfeld stattfinden wird. Insbesondere Pendler werden Fahrzeuge zuhause sowie am Arbeitsplatz laden. Das Laden im (halb-)öffentlichen³ Raum stellt daher eine Ergänzung dar und ist aus diesem Grund vor allem für den Zielverkehr, der am Ankunftsort aufladen bzw. zwischenladen muss, relevant (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2014).

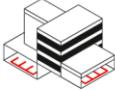
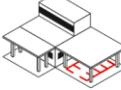
Verteilung Ladevorgänge	Privater Aufstellort 85%			Öffentlich zugänglicher Aufstellort 15%		
Typische Standorte für Ladeinfrastruktur						
	Einzel- / Doppelgarage bzw. Stellplatz beim Eigenheim	Parkplätze bzw. Tiefgarage von Wohnanlagen, Mehrfamilienhäusern, Wohnblocks	Firmenparkplätze / Flottenhöfe auf eigenem Gelände	Autohof, Autobahn-Raststätte	Einkaufszentren, Parkhäuser, Kundenparkplätze	Straßenrand / öffentliche Parkplätze

Abbildung 45: Verteilung Ladevorgänge privater vs. öffentlicher Raum (Nationale Plattform Elektromobilität, 2015)

4.7.2. Prozess Ladesäuleninfrastruktur

Der Prozess der Planung, Errichtung und des Betriebs von öffentlicher Ladeinfrastruktur gliedert sich grob in folgende Schritte:

- Standortkonzept
- Betreiber der Ladesäuleninfrastruktur
- Technische Vorplanung
- Antrags- und Genehmigungsprozess
- Errichtung und Betrieb

Ein Standortkonzept beantwortet die W-Fragen (wo, was, wieviel,...) in Bezug auf Ladeinfrastruktur. Dazu wird der Bestand erfasst und anhand von Verkehrsdaten der Ladesäulenbedarf abgeschätzt. Anhand ausgewählter Parameter werden geeignete Standorte abgeleitet und bewertet sowie anhand des zu erwartenden Nutzerverhaltens die Anzahl und Leistung der Ladeinfrastruktur festgelegt. Idealerweise ist ein solches Konzept in ein übergeordnetes Stadt-Entwicklungs- oder Mobilitätskonzept eingebunden, um Synergieeffekte zu nutzen und Fehlplanungen zu vermeiden.

Eine wesentliche Frage ist auch, wer der zukünftige Betreiber der öffentlichen Ladesäuleninfrastruktur sein wird? In der Regel ist dies das Stadtwerk oder ein spezialisierter Dienstleister, welcher das

³ „Ladeinfrastruktur im halböffentlichen Raum meint an Plätzen im in der Regel privat bewirtschafteten Straßenland, welche jedoch uneingeschränkt oder begrenzt öffentlich nutzbar sind (z.B. Bahnhofsvorplatz, Supermarkt, Tankstelle, Parkgaragen u.a.).“ **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**

Know-How und die Kapazitäten für einen reibungslosen Betrieb sowie die Wartung und Abrechnung der Ladesäulen hat. Der oder die potenziellen Betreiber sollten ein schlüssiges Betreiberkonzept vorlegen können.

Bei der technischen Vorplanung der Infrastruktur werden die vorgeschlagenen Standorte aus dem Standortkonzept auf ihre technische Eignung vor Ort untersucht. Dazu wird Kontakt mit dem Netzbetreiber und den ausführenden Firmen (Elektro- und Baufirmen) aufgenommen und konkrete Angebote für die Umsetzung eingeholt.

Will ein Betreiber Ladestationen im öffentlichen Raum (nicht zutreffend für halböffentlich) aufstellen, muss er in der Kommunalverwaltung einen Antrag auf straßenrechtliche Sondernutzung stellen, über den diese nach ihrem Ermessenspielraum entscheidet. Dieser Prozess dauert in der Regel 4-6 Wochen. Dafür muss der zukünftige Betreiber genaue Daten für den jeweiligen Standort einreichen, wie z.B. Modell, Lagepläne, Fotoaufnahmen, Verkehrsbeschilderung etc.

Die zuständige Behörde prüft den Antrag auf verschiedene Aspekte hin. Dies können u.a. die optische Integration der Infrastruktur in das Stadtbild sein, die Konformität mit dem Bebauungsplan, Notwendigkeit der Ausweisung von Sonderparkflächen, die Einhaltung der Verkehrssicherungspflicht und die Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Straßenverkehrs nach Straßenverkehrsrecht. Erteilt die Verwaltung die Sondernutzungserlaubnis, kann der Betreiber einen Antrag auf Baugenehmigung stellen. Nach Bewilligung dieser kann mit der Bauausführung begonnen werden.

Die Errichtung der Ladesäule erfolgt im Auftrag im oder durch den Betreiber. Dazu gehört u.a. die Fundamentsetzung, der Anschluss der Ladesäule ans Stromnetz und die Erstellung von Prüfprotokollen. Ist die Ladesäule errichtet, trägt der Betreiber der Ladesäule die sogenannte Verkehrssicherungspflicht. Es obliegt ihm, alle zumutbaren Maßnahmen zu treffen, um die Sicherheit zu gewährleisten.

4.7.3. Ist-Analyse E-Mobilität Glatten

In Glatten befindet sich aktuell eine Ladesäule mit zwei Ladepunkten für das Aufladen von Fahrrädern. Diese befindet sich auf dem Gelände der J. Schmalz GmbH, Aacher Straße 29, an einer Wasserkraftanlage. Darüber hinaus gibt es keine weiteren Ladesäulen. Die nächsten verfügbaren halböffentlichen Ladesäulen befinden sich in Freudenstadt, Loßburg und Grüntal.

Ableitung Ladesäulenbedarf für Glatten anhand Szenario

In Glatten sind gegenwärtig 1.709 PKW zugelassen. Davon sind 249 gewerblich (Kraftfahrtbundesamt, 2019). Gemessen an der Einwohnerzahl von 2.362 sind das pro Kopf ca. 0,7 private PKW. Im gesamten Landkreis Freudenstadt sind gegenwärtig 92 rein elektrische und 114 Plug-n-Hybrid-Fahrzeuge registriert. Im gesamten Bundesgebiet sind insgesamt 53.861 reine E-Fahrzeuge und 44.419 Plug-in-Hybride zugelassen (Kraftfahrtbundesamt, 2018). Damit besteht noch eine erhebliche Lücke zwischen dem von der Bundesregierung angepeilten Ziel von 1 Millionen Elektrofahrzeugen im Jahr 2020. Es erscheint jedoch sehr wahrscheinlich, dass dieses Ziel, wenn auch erst zu einem späteren Zeitpunkt, erreicht wird.

Für die Ermittlung des Ladesäulenbedarfs für Glatten wurde das von der Bundesregierung angesetzte Ziel von 1 Millionen Elektrofahrzeugen angesetzt und anhand der KFZ-Zulassungszahlen in Freudenstadt der Bedarf extrapoliert.

Die Extrapolation der Daten auf Basis des 1 Millionen E-Fahrzeuge-Szenarios bedeutet für Glatten folgendes:

- 37 zugelassene E-Fahrzeuge in Glatten
- 6 Ladepunkte verteilt auf 3 Säulen

Zielverkehrsanalyse Quartier Glatten

Im nächsten Schritt soll räumlich untersucht werden, wo Bedarf für Ladesäuleninfrastruktur besteht bzw. entstehen kann sowie welche Standorte für die Installation von Ladeinfrastruktur geeignet sind. Wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, ist für öffentliche Ladeinfrastruktur die Untersuchung der Zielverkehre entscheidend. Da die Gemeinde stark durch Wohnbebauung geprägt ist, lassen sich die Objekte, die Zielverkehre verursachen, eingrenzen.

- J. Schmalz GmbH (Ladesäule vorhanden)
- Netto Marken-Discount (Ladesäule geplant)
- Naturerlebnisbad Glatten
- Woodward L'orange GmbH Werk Glatten
- Autohaus Muz (Nissan/Iveco)
- Avia-Service-Station
- Neu geplantes Altersheim (Bereich Lombacher Straße 18)
- Sprachheilschule
- Volksbank/Sparkasse

Stecker-Systeme und Ladezeiten von Ladesäuleninfrastruktur

Bei den Ladesteckern haben sich in Europa der Typ2-Stecker (Wechselstrom) und der CCS- (Combines Charging System) Stecker (Gleichstrom & Wechselstrom) durchgesetzt. Diese sind auch gemäß der

Spannungsart	Normalladung		Schnellladung
	Wechselstrom (AC) 1-phasig	Wechselstrom (AC) 3-phasig	Gleichstrom (DC)
Stromstärke	bis 16 A	3x16 A / 3x32 A / 3x63 A	bis 200 A
Ladeleistung	bis 3,7 kW (4,6 kW)	11 kW / 22 kW / 44 kW	bis 80 kW
Durchschnittliche Ladezeit	3-8 h	ca. 2 h / 1 h / 30 min	< 30 min
Ladeeinrichtung	Haushaltssteckdose Wallbox Ladesäule	Wallbox Ladesäule	Wallbox Ladesäule
Steckerbeispiel (Ladepunkt)	 Schuko-/Typ-2-Stecker	 Typ-2-Stecker	 CCS  CHAdeMO

Abbildung 46: Ladeleistung, Ladedauer und Ladestecker im Vergleich. Es ist eine ungültige Quelle angegeben.

Ladesäulenverordnung vorgegeben. Generell wird Wechselstrom einphasig oder dreiphasig im „Normal-Laden“ verwendet. Gleichstrom wird für „Schnellladungen“ mit hoher Leistung verwendet. Die Ladedauer eines E-Fahrzeugs hängt im Wesentlichen von der Batteriegröße und der Leistung der Ladesäule ab. Eine komplett leere 33 kWh-

Batterie wäre mit einer 22 kW-Ladesäule theoretisch nach ca. 1:30 h wieder voll aufgeladen. Die Dimensionierung der Ladesäule am Standort ist daher anhand der jeweiligen Nutzergruppen mit ihrer jeweiligen Park-Zeit auszulegen. Eine Überdimensionierung der Ladesäulenleistung führt schnell zu höheren Anschaffungskosten sowie Netzanschlusskosten.

4.8. Straßenbeleuchtung

Die Sanierung von Straßenbeleuchtung birgt beachtliche Effizienz-/Einsparpotenziale. Der Austausch konventioneller alter Leuchten (Leuchtmittel, Leuchtenkopf und evtl. Mast) durch LED-Leuchten rechnet sich durch die Stromeinsparung bereits nach 5 - 8 Jahren. Eine günstigere Möglichkeit ist ein LED-Retrofit, bei dem ausschließlich das Leuchtmittel ersetzt wird. Hierbei haben sich bereits nach 3 - 6 Jahren die Ausgaben durch die Einsparung amortisiert.

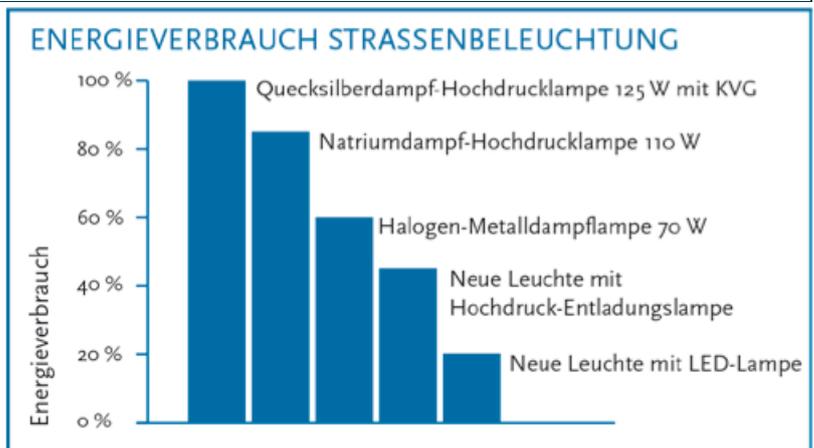


Abbildung 47: Energieverbrauch von LEDs im Vergleich mit anderen Leuchtmitteln (Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH, 2015)

Erfahrungswerte zeigen, dass durch den Austausch der konventionellen Leuchtmittel durch LED in Kombi-

nation mit Nachtabschaltung bzw. Nachtabsenkungen Einsparungen um 70 – 80 % erreicht werden können. Dies zeigt auch das Vorgehen der Nationalen Klimaschutzinitiative, Beleuchtungssanierung mit 20 % zu fördern, wenn eine Einsparung von 70 % erreicht wird (PTJ, 2017).

Im Kernort Glatten gibt es 408 sogenannte Lichtpunkte. Folgende Leuchten kommen in Glatten zum Einsatz:

Leuchten-Typ	Anzahl	%-Anteil
Hellux	131	32%
Lumega	134	33%
Große Klassiker	77	19%
Kleine Klassiker	21	5%
Alter Bestand	40	10%
Alter Markt	5	1%

Tabelle 13: Bestandsliste Straßenbeleuchtung in Glatten (Gemeinde Glatten)

Der Anteil der Straßenbeleuchtung am energetischen IST-Zustand des Quartiers ist in Kapitel 3.3.1. aufgelistet.

5. Umsetzungskonzept & Maßnahmenplan

5.1. Indirekte CO₂-Einsparung

Dieses Kapitel befasst sich mit Maßnahmen, die nicht direkte, also messbare CO₂-Einsparungen, zur Folge haben, sondern indirekt wirken. Dazu gehören die Aktivierungsstrategien verschiedener Akteursgruppen, die Bürgerenergiegenossenschaft als Betreiber von dezentralen EE-Anlagen als auch die Maßnahmen zur Klimawandelanpassung.

5.1.1. Aktivierungsstrategien

Akteursspezifische Öffentlichkeitsarbeit

Mobilisierung der Gebäudeeigentümer

Bei der Öffentlichkeitsarbeit, bezogen auf das Quartierskonzept, sollte es in erster Linie um die Mobilisierung und Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer hinsichtlich der Themen Energie und Effizienz gehen. Am besten geschieht dies durch regelmäßige Informations- und Beratungsangebote, ergänzt durch punktuelle Aktionen der Öffentlichkeitsarbeit.

Wo kann man ansetzen?



Persönliches Verhalten

- Absenkung Raumtemperatur (1°C = 6 % weniger Heizkosten)
- Nachtabsenkung
- Einzelraumregelung
- Richtig lüften



Technische/bauliche Maßnahmen (Effizienz etc.)

- Dämmung, Solare Gewinne durch Verglasung
- Umstellung auf Zentralheizung
- Ausnutzung des Brennwertes bei Gasheizungen
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage



Erneuerbare Energien

- Holz
- Sonne
- Wind
- Geothermie

Abbildung 48: Ansatzpunkte für nachhaltige Energieversorgung (endura kommunal GmbH, 2018)

Zur Sensibilisierung der Akteure soll die Öffentlichkeit fortlaufend über den Fortschritt bei der Umsetzung der Maßnahmen im Quartier und über die in der Kommune stattfindenden Aktivitäten im Bereich des Klimaschutzes im Allgemeinen informiert werden. Folgende Aktivitäten sollten umgesetzt werden:

- Die erfolgreiche Sanierung eines Bestandsgebäudes oder die Installation einer BHKW-, PV- oder Solaranlage sollten zum Anlass für einen kurzen Artikel im Amtsblatt oder der Presse genommen werden.
- Aushang der Energieausweise in den kommunalen Gebäuden
- Installation von Displays in kommunalen Gebäuden mit PV-Anlagen mit Anzeige der produzierten Strommenge unter Nutzung des Zuschusses von 2.000 € der BAFA
- aktive Ansprache von Eigentümern sanierungsbedürftiger Gebäude durch das Sanierungsmanagement
- Presseberichte über energiebezogene Aktivitäten im Quartier
- Bewerbung von Nahwärme durch Broschüren

Da der Austausch der Heizung für die Hauseigentümer eine schnell umsetzbare Klimaschutzmaßnahme gemäß EWärmeG BW 2015 ist, sollten die Gebäudeeigentümer über dieses Thema verstärkt informiert werden. Exemplarisch soll hier eine Bewertungsmatrix für verschiedene Heizungssysteme dargestellt werden.

Tabelle 14: Bewertungskriterien Heizungssystem (Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH, o.J.)

	Heizöl-Brennwert	Erdgas-Brennwert	BHKW	Nahwärme	Erneuerbare Energien
Erfüllung EWärmeG 2015 - BW	nein - zusätzl. Investition nötig	nein - zusätzl. Investition nötig	ja – EE- und KWK-Anteil beachten	ja – EE- und KWK-Anteil beachten	ja
Stromproduktion möglich	nein	nein	ja	nein	ja (PV) / nein (alle anderen)
Anlagenkosten	hoch - Kessel , Brenner, Tank + weitere EE-Investition	mittel - Kessel, Brenner + weitere EE-Investition	sehr hoch	gering - Hausstation	mittel - Solarthermie hoch – alle anderen
Preisschwankungen	stark ausgeprägt	stark: Orientierung am Ölpreis	mittel: abhängig vom Energieträger	moderat	unabhängig
Platzbedarf	erhöht - Öltank und Kessel	niedrig - nur Kesselanlage	mittel – je nach Größe der Anlage	sehr gering - nur Hausstation	mittel – je nach Technologie
Versorgungssicherheit und Service	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch
Anlageneffizienz	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Betriebs- und Wartungsaufwand	hoch	mittel	sehr hoch	keiner	sehr hoch
Abgaskontrolle	ja	ja	ja	nein	je nach Technologie
Brennstoff im Haus	ja	ja	ja	nein	?
Schornstein	ja	ja	ja	nicht erforderlich	?
lokale Wertschöpfung	nein	nein	nein	ja	?

Mobilisierung der Mieter

Eine andere Zielgruppe als die Gebäudeeigentümer, die jedoch einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch in einem Quartier hat, sind die Mieter. Das „herkömmliche Energiesparen“ ist immer noch die günstigste und wirtschaftlichste Maßnahme, den CO₂-Ausstoß in einem Quartier zu reduzieren. Hier können die Mieter eine entscheidende Rolle einnehmen. Es ist nicht zu unterschätzen, wie viel Energie auch ohne große Investitionen gespart werden kann. Die Kommune kann dabei unterstützen, die Handlungsfelder für Mieter aufzuzeigen:

- Die Reduktion der Raumtemperaturen um ein Grad Celsius führt zu Einsparungen bei der Heizenergie von ca. 6 % und einer jährlichen Ersparnis um die 150 € / Jahr.
- Korrektes Lüftungsverhalten, wie Stoßlüften im Winter, kann den Heizenergieverbrauch um 50 € / Jahr senken.
- Regelmäßiges Entlüften der Heizkörper spart ca. 25 € / Jahr an Heizkosten ein.
- Waschen bei 30 °C von gering verschmutzter Wäsche und der Verzicht auf das Vorwaschprogramm spart den Mietern rund 130 € / Jahr.

Leider ist es schwer, Gewohnheiten nachhaltig zu verändern, so dass ein großes Potenzial zur Energieeinsparung (auch beim Stromverbrauch) oft ungenutzt bleibt. Durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit sollen die Bewohner aufgeklärt und zum Energieeinsparen motiviert werden.

Die Auslage und der aktive Versand von Broschüren durch die Stadt sind sehr hilfreich für die Aufklärungs- und Motivationsarbeit. Hierzu gibt es eine Vielzahl von kostenlosen Broschüren und Wanderausstellungen, z.B. vom Land Baden-Württemberg und der dena.

Die Gemeinschaft der Energieberater kann im Auftrag der Stadt bei Informationsveranstaltungen und bei Hausbesuchen aufklären und viele Hinweise geben, wie ohne großen finanziellen Einsatz Einsparungen für die Haushaltskasse und die Umwelt erzielt werden können.

Allgemeine Energieberatung

Gebäudeeigentümer müssen bei der Entscheidung über energetische Maßnahmen verschiedene Aspekte, wie sie in der Abbildung 49 dargestellt sind, beachten. Während aus Sicht der Politik Aspekte wie Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß eine wichtige Rolle spielen, entscheiden die Bürger nach „praktischen“ Aspekten. Diese sind u.a. die räumliche und technische Situation des Gebäudes (Lagemöglichkeiten, Zentralheizung, etc.), aber auch die Hemmschwelle, sich mit Fördermitteln auseinanderzusetzen.

Warum aktiv werden?

- **Haushaltskasse**
 - Kosten für Heizen
 - Kosten für Wartung und Instandhaltung
 - Förderung
- **Klima & Umwelt**
 - Auswirkungen auf globales Klima
 - Emissionen
 - Endliche Ressourcen vs. Erneuerbare Ressourcen
- **Gesetze**
 - Landesgesetze
 - Bundesgesetze
- **Werterhalt & Funktion**
 - Folgeschäden vermeiden
 - Optik verbessern
 - Komfort

Abbildung 49: Motive der Gebäudeeigentümer im Rahmen der Maßnahmenauswahl (endura kommunal GmbH, 2018)

Aus den vorher dargestellten Motiven einer Gebäudesanierung leiten sich, wie in Abbildung 50 dargestellt, eine Vielzahl von Fragen ab. Da die Gegebenheiten in jedem Gebäude und die Finanzlage jedes Eigentümers individuell sind, muss jeweils der Einzelfall betrachtet werden. Für die komplexe Entscheidungsfindung der Eigentümer ist die Begleitung durch einen Energieberater daher unerlässlich.



Abbildung 50: Fragestellungen bei der Sanierung (Energieagentur Regio Freiburg, o.J.)

Ein Energieberater muss sich bei der Beratung unterschiedlichen Situationen stellen und eine Vielzahl von Aspekten abdecken, von der im Einzelfall geeigneten Technik bis zu Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Wie in Abbildung 51 zu erkennen, gibt es von der Erstberatung bis hin zur Umsetzung verschiedene Schritte. Während des ersten Energieberatungsgesprächs sollten alle für den Eigentümer relevanten Fragen geklärt werden. Darin geht es erst einmal um die Auswahl der entsprechend sinnvollen Maßnahmen und die Möglichkeiten einer Umsetzung sowie einer ersten groben Kostenschätzung. In einem zweiten Termin wird dann ein detailliertes Energiekonzept für das Gebäude erstellt. Es werden Fördermittel und Angebote eingeholt. Der Energieberater koordiniert die ganze Sanierungsmaßnahme. Im letzten Schritt kann bzw. sollte der Energieberater (oder ein anderer) auch die Umsetzung der Maßnahme begleiten. Er prüft die Qualität der ausführenden Handwerksarbeiten und kümmert sich um die Abrufung der Fördermittel.



Abbildung 51: Beratungsprozess bis zur Umsetzung einer energetischen Gebäudesanierung (Energieagentur Regio Freiburg, o.J.)

Da der Energieberater bereits für den ersten Termin eine Rechnung stellt, ist die Hürde bei Gebäudeeigentümern diesbezüglich hoch. Möchte man die Sanierungsquote erhöhen, empfiehlt es sich von Seiten der Kommune, vor dem Erstberatungsgespräch mit einem Energieberater eine kostenlose „Initialberatung“ anzubieten. In diesem Gespräch wird unverbindlich über mögliche energetische Maßnahmen und sehr grobe Kostenschätzungen gesprochen. Dies ermöglicht dem Gebäudeeigentümer einen sanften Einstieg in das Thema der energetischen Gebäudesanierung.

Häufig begegnet der Energieberater verschiedenen Ängsten und Unsicherheiten seitens der Gebäudeeigentümer. In Tabelle 15 werden die häufigsten Hemmnisse der Gebäudebesitzer dargestellt sowie Lösungsvorschläge aufgezeigt, welche Gegenmaßnahmen durch die Energieberatung ergriffen werden können.

Tabelle 15: Aufgaben des Energieberaters bei Gebäudebesitzern (endura kommunal GmbH, 2018)

Hemmnisse der Gebäudebesitzer	Gegenmaßnahmen durch Energieberatung
Unsicherheit, ob sich Inanspruchnahme der Sanierungsmittel und (umfangreiche) energetische Sanierung lohnen	<ul style="list-style-type: none"> - Verzahnung von Modernisierungs- und Energieberatung - Aufklärung über Effekte der Wertsteigerung und Steigerung der Wohnqualität - Zuschuss der Stadt für vertiefte Energieberatung - Berechnung der Wirtschaftlichkeit durch Fördermittel und Einsparmöglichkeiten bei Sanierung - Öffentlichkeitsarbeit der Gemeinschaft der Energieberater
Bedarf wird falsch eingeschätzt / (energetische) Sanierung wird aufgeschoben	<ul style="list-style-type: none"> - Qualifizierten Energieberater frühzeitig einbinden - Aufklärung über die gesetzlichen Vorgaben zu Heizungstausch und Sanierungszielen
Unsicherheit bei Finanzierungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> - Fördermittelberatung durch qualifizierten Energieberater (Energieeffizienz-Expertenliste) - Finanzielle Förderung bei energetischer Sanierung (KfW, BAFA, L-Bank, etc.)
Komplexität durch mehrere Wohneinheiten pro Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> - Qualifizierten Energieberater als Mittler einbinden - Förderung der Energieberatung aus kommunalen Mitteln bei Wohnungseigentümergeinschaften - Information über Finanzierungsvorteile für private Hausbesitzer mit mehreren Wohneinheiten pro Gebäude, bestimmte Förderprogrammen (KfW, L-Bank) fördern nicht pro Gebäude sondern pro Wohneinheit

Neben dem Gespür für die Bedenken seines Gegenübers sollte der Energieberater vor allem fachlich qualifiziert sein. Um den Hauseigentümern eine Hilfestellung zu geben, welcher Energieberater in seiner Region fachlich qualifiziert ist, führt die dena eine Energieeffizienz-Expertenliste. Darin sind seit dem 1. Juni 2014 alle Sachverständigen, die für die Fördermittelantragsstellung berechtigt sind, eingetragen.

Aufsuchende Energieberatung

Dass die Energieberatung ein wesentliches Instrument zur Steigerung der Sanierungsquote darstellt, wurde bereits im vorangegangenen Kapitel dargestellt. Auch wurde bereits angedeutet, dass es vor der meist kostenpflichtigen Erstberatung sinnvoll sein kann, den Hauseigentümern eine kostenlose Initialberatung anzubieten. Zudem ist die Frage ob, wie und wer die Initial- oder Energieberatung in Anspruch nimmt. In einem Pilotprojekt in der Metropolregion Rhein-Neckar wurde deshalb ein Instrument entwickelt, welches das Thema 'Energetische Gebäudesanierung' erfolgreicher an die Bürger vor Ort bringt. Insbesondere auch zu denjenigen, die sich nicht aktiv für eine Energieberatung interessieren. Dieses Instrument heißt „Energiekarawane“ und ist ein standardisierter Prozess, der die Kommunen befähigt, eigenständig eine solche Energiekarawane durchzuführen. Die Organisation Fesa aus Freiburg hat sich im Jahr 2017 die Lizenzrechte für den Raum Süd-Baden gesichert und führt dies in Zusammenarbeit mit Herrn Brice Mertz, dem ehemaligen Leiter des Pilotprojektes, im südlichen Baden-Württemberg durch. Die Energiekarawane ist wie folgt zu verstehen:

- **Aufsuchende Energieberatung**, Energieberatung wird gebracht und muss nicht abgeholt werden
- **Kommunale Aktion:** Persönliche Ansprache der Hauseigentümer durch Bürgermeister
- **Kostenfreie Initialberatung** direkt am Objekt durch neutrale und qualifizierte Experten (DE-NA), Dauer 1 Stunde
- **Quartiersansatz** (ca. 400 Haushalte): Energieeffizienz wird zum Orts- bzw. Stadt(teil)gespräch
- **Ziel: Bewusstsein und Motivation steigern**, eine energetische Sanierung umzusetzen (ist der Wunsch)

Das Prinzip der Energiekarawane besteht darin, dass nicht der Kunde auf den Energieberater zugehen muss, sondern umgekehrt dem Hauseigentümer eine Beratung kostenlos angeboten wird. Für die Aktion werden jeweils Quartiere mit rund 400 Adressen ausgewählt. In Abbildung 52 ist der Ablauf einer Energiekarawane skizziert. Bevor die Energiekarawane durchgeführt wird, informiert die Kommune, in der Regel der Bürgermeister direkt, in einem Schreiben die Hauseigentümer. Anschließend kommt ein aus dem Team ausgewählter Energieberater direkt ins Haus, um über Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten zu informieren. Die Energiekarawane zieht von Haus zu Haus und am besten von Quartier zu Quartier. Ziel ist es somit, die Hauseigentümer zur energetischen Modernisierung zu motivieren und dadurch die Sanierungsrate zu verdoppeln.

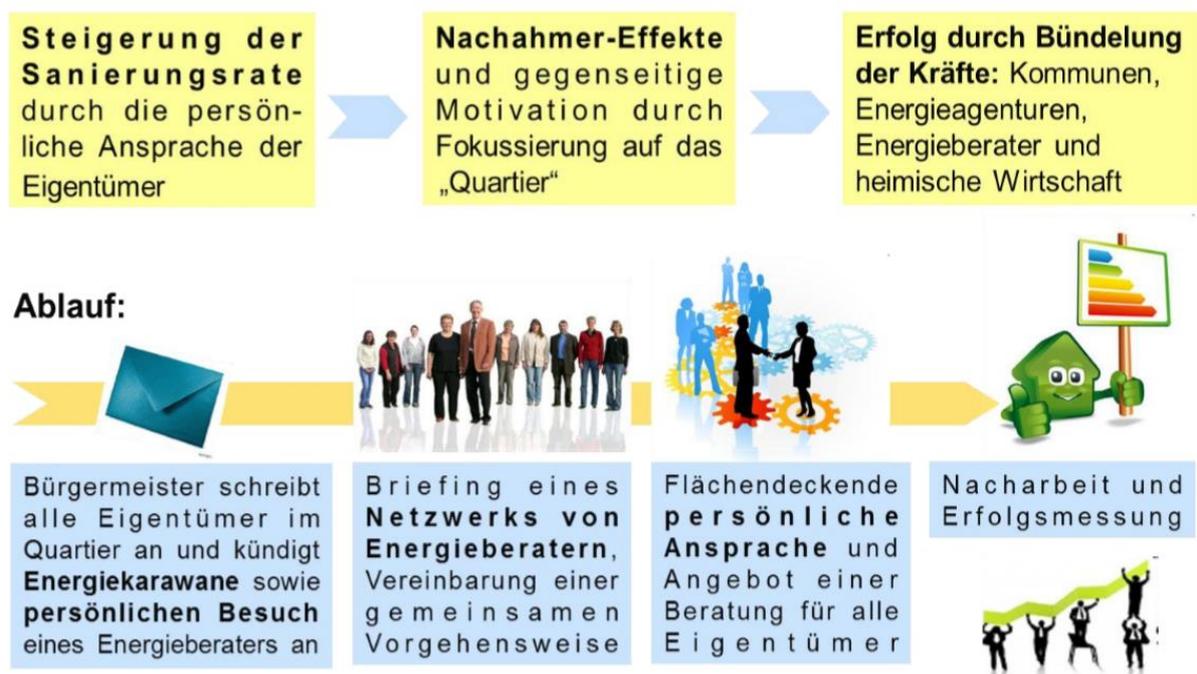


Abbildung 52: Ablauf einer Energiekarawane (Mertz, 2017)

Die Erfolgsquoten einer Energiekarawane sind vielversprechend:

- 1. Erfolgsindikator - **Beratungsquote: 24 %** der angeschriebenen Hauseigentümer wurden beraten.
- 2. Erfolgsindikator - **Umsetzungsquote: 60,1 %** der Hauseigentümer hat angegeben, dass die vorgeschlagenen energetischen Maßnahmen entweder schon erfolgt oder geplant und umgesetzt werden.
- 3. Erfolgsindikator - **Informationsquote: 82,1 %** der Bürgerinnen und Bürger hat angegeben, dass dies die erste Energieberatung überhaupt war.
- 4. Erfolgsindikator – **Image der Kommune: 94,4 %** finden es begrüßenswert, dass ihre Kommune Energieberatung anbietet oder aktiv bewirbt.

Um jedoch den Erfolg einer solchen Energiekarawane zu gewährleisten, sind folgende Parameter wichtig:

- Unterstützung durch den Bürgermeister und engagierte Betreuung vor Ort durch einen Mitarbeiter der Verwaltung oder dem Sanierungsmanagement
- Auswahl des Quartiers: Gebäude aus den 1950er bis 1970er Jahren, im besten Fall Ein- bis Zweifamilienhäuser
- Geeigneter Zeitpunkt: Herbst, Winter oder Frühjahr
- Öffentlichkeitsarbeit vor und während der Aktion
- Kreative Auftaktveranstaltung
- Sponsoren, die sich aktiv einbringen, ggf. mit eigenen Aktionen
- und nicht zuletzt ein motiviertes, qualifiziertes, sympathisch auftretendes Sanierungsmanagement- und Energieberatersteam

Um die energetische Gebäudesanierung voran zu bringen, ist die Energiekarawane ein wichtiger Baustein im Maßnahmenkatalog.

5.1.2. Bürgerbeteiligung in Energieprojekten

Ein wichtiger Baustein für die Umsetzung von Maßnahmen, die eine direkte CO₂-Reduktion zur Folge haben, sind die Akteure. Bei Maßnahmen wie z.B. der energetischen Gebäudesanierung ist der Umsetzer folglich der Eigentümer. Bei anderen Maßnahmen wie dem Bau eines Nahwärmenetzes oder der Errichtung einer E-Ladesäulen-Infrastruktur benötigt es einen Betreiber, der das Vorhaben voranbringt, finanziert und das Risiko trägt. Eine Option wäre der Zusammenschluss verschiedener Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Glatten als Mitglieder unter einer Rechtsform (wie Vereine, Gesellschaften bürgerlichen Rechts, Energiegenossenschaften, GmbH & Co. KG) mit dem Ziel, die erneuerbare Energieprojekte vor Ort eigenständig umzusetzen. Mit dem Naturerlebnisbad in Glatten als eingetragener Verein (e.V.) gibt es bereits sehr gute Erfahrungen mit dieser Betreiber- bzw. Rechtsform. Beim Verein Naturerlebnisbad Glatten e.V. geht es um den gemeinnützigen Betrieb und Unterhalt des örtlichen Naturbades, dabei stellt die Gewinnmaximierung kein Ziel dar, sodass die Eintrittspreise stabil und für die Mitglieder günstig gehalten werden können. Ähnlich könnte dies bei erneuerbaren Energieprojekten ablaufen. Beteiligen sich Bürgerinnen und Bürger aktiv in einem Zusammenschluss mit dem Ziel, erneuerbare Energien-Projekte umzusetzen, spricht man von Bürger-

energie. An erster Stelle bei der Idee einer Bürgerenergie steht das partizipative, nachhaltige Wirtschaften. Die Akteure der Bürgerenergie gestalten selbstbestimmt und selbstwirksam die dezentrale Energieversorgung mit Erneuerbaren Energien mit. Dabei lassen sie sich nicht von Banken, Konzernen oder der Politik dominieren. Bürgerenergie ist ökologisch und ökonomisch erfolgreich. Die wirtschaftlichen Ziele stehen dabei im Dienst gesellschaftlicher Zwecke: Ökologische Verantwortung, Umwelt- und Klimaschutz, Daseinsvorsorge und nachhaltige Entwicklung einer Region. Das schließt Gewinnmaximierung aus. Bürgerenergie ist meist regional verankert, in Gemeinden, Städten, Kreisen oder Regionen. Dies stiftet gemeinsame Identität und schafft Akzeptanz. Nachhaltige Entwicklung und Wertschöpfung in der Region haben entsprechend einen hohen Wert. Wie oben bereits erwähnt ist die Zusammensetzung der Bürgerenergie vielfältig: Privatleute, Landwirte und juristische Personen unterschiedlicher Rechtsformen (wie Vereine, Gesellschaften bürgerlichen Rechts, Energiegenossenschaften, GmbH & Co. KG) – jedoch keine großen Konzerne. Der Vorteil der Bürgerenergie ist die Akzeptanz in der Bevölkerung und hat damit einen entscheidenden Einfluss auf den Erfolg (Bündnis Bürgerenergie e.V., 18). Wichtig bei der Gründung einer Bürgerenergie ist die Qualifikation und Kapazität der ehrenamtlich aktiven Mitglieder. Diesem Thema widmete sich eine Studie der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) und die Leuphana Universität Lüneburg, die gemeinsam mit drei genossenschaftlichen Regionalverbänden (Baden-Württemberg, Bayern, Verband der Regionen) sowie der Bürgerwerke eG in Heidelberg in einer bundesweiten Online-Umfrage Vorstände und Aufsichtsräte von Bürgerenergiegenossenschaften befragten (Insitute for International Research on Sustainable Management and Renewable Energy (ISR), 2018). Kern der Untersuchung waren deren Qualifikationen und Netzwerke. Die Studie zeigte, dass die Vorstände besonders stark in den Bereichen Betriebswirtschaft sowie bei Projektentwicklung und –management sind. Aber auch die Bereiche Technik, Strategie und Geschäftsplanung sowie Personalwesen werden durch die Kompetenzprofile der Vorstände gut abgedeckt. Anders hingegen verhält es sich mit den Themen Vertrieb und Marketing sowie Öffentlichkeitsarbeit.



Abbildung 53: Qualifikationsportfolio und Humancapital-Score der befragten Vorstände in Bürgerenergiegenossenschaften (Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband e.V., 2018)

Die Studie zeigte außerdem, dass in knapp der Hälfte der befragten Genossenschaften eine Änderung oder Ergänzung des aktuellen Geschäftsmodells geplant wird. In den Fokus rückt dabei vor allem der Vertrieb von Energie und Dienstleistungen, wie zum Beispiel Mieterstrommodelle, Contracting, aber auch (Elektro-) Mobilitäts-Konzepte. Diese anvisierten Geschäftsmodelle erfordern insbesondere Know-how in den Bereichen Marketing und Vertrieb – Anforderungen und Expertise passen hier also nicht mehr zwingend zusammen. Diese Diskrepanz schlägt sich auch in der zurückhaltenden Einschätzung der Qualifikationen in diesen Anforderungsbereichen durch die Vorstände selbst nieder. Insgesamt betrachtet sehen sich Vorstände und Aufsichtsräte den neuen Geschäftsmodellen aber gewachsen. Wie bereits dargestellt, ist bei der Umsetzung von Bürgerenergie-Projekten das bürgerliche Engagement sehr wichtig. In Glatten zeigte sich im Rahmen der Fragebogenerhebung eine große Bereitschaft aktiv an dem Aufbau eines örtlichen Nahwärmenetzes beitragen zu wollen. Rund 30 % der an der Befragung teilgenommenen Bürgerinnen und Bürger könnten sich vorstellen in einem Arbeitskreis oder in einer Energiegenossenschaft mitzuwirken. Das ist ein erstaunlich hoher Wert und bedeutet ein großes Potenzial für die lokale Umsetzung von erneuerbaren Energieprojekten. Die Gründung einer Energiegenossenschaft wird von der Gemeinde unterstützt und eine konstruktive Zusammenarbeit in einem Sanierungsmanagement wird angestrebt.

5.1.3. Klimawandelanpassung

Bei der Prüfung von überschwemmungsgefährdeten Bereiche fielen folgende versiegelte Flächen auf:

1. Lombacher Str. 28
2. Steinbuckelweg 25
3. Neunecker Str 1
4. Neunecker Str 3-5
5. Ecke Dornstetter Str. / Schappachstraße

Hier sollten geeignete Maßnahmen getroffen werden, insbesondere solche zur Entsiegelung und zum Objektschutz.

Maßnahmen zum Schutz vor Starkregen

Grundsätzlich haben die Bürger die Pflicht zur Eigenvorsorge. Dies sollten die Bürger aus eigenem Interesse tun, da Überflutungen ökonomische Auswirkungen haben. Der Wert von gefährdeten Grundstücken kann sinken, Versicherungsprämien für betroffene Grundstücke können steigen.

Die Kommune wiederum hat eine Informationspflicht gegenüber der Bürgerschaft. Folgende Tipps aus dem „Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2019) kann die Kommune der Bürgerschaft weitergeben.

Maßnahmen auf privaten Grundstücken

- Dezentraler Regenwasserrückhalt auf Grundstücken in Mulden, Zisternen und Rigolen.

Objektschutzmaßnahmen

1. Hauptgefahr für bauliche Objekte ist das schnelle Volllaufen von Mulden oder Gebäudeuntergeschossen (Keller, Tiefgaragen).
 - Maßnahmen: Hauseingang erhöhen, Lichtschächte erhöhen.
2. Eine weitere Gefahrenquelle sind die teilweise sehr hohen Fließgeschwindigkeiten, durch die erhöhte dynamische Druck- und Zugkräfte auf Gebäude entstehen können.
 - Maßnahmen: Verwallungen, Erdämme, Geländemodellierungen, Schutzmauern

3. Für den Fall, dass Wasser ins das Gebäude eintritt, lassen sich die Schäden durch folgende Maßnahmen minimieren: Rückstausicherungen der Rohranschlüsse und deren regelmäßige Wartung, Heiz- und Tankanlagen gesondert absichern, Elektrik höher legen bzw. abschaltbare Stromkreise installieren.



Abbildung 54: Erhöhter Eingang mit abgedichteter Tür, erhöhter Lichtschart mit Abdeckmöglichkeiten

Mit finanziellen Anreizen für die Bürger zur freiwilligen Umsetzung von Rückhaltmaßnahmen (z. B. Gebührensplitting oder gezielte kommunale Förderprogramme in Bestandsgebieten) kann die Gemeinde die private Vorsorge unterstützen.

Handlungsmöglichkeiten der Kommune

Mittelfristig ist ein ganzheitlicher Planungs-Ansatz mit Stadtplanung, Freiraumplanung, Entwässerungsplanung, Verkehrsplanung anzustreben mit dem Ziel, eine wassersensitive Stadtentwicklung zu verwirklichen. Dazu gehören folgende Ziele:

- Außengebietswasser rückhalten und ableiten
- Oberflächenwasser in der Fläche zurückzuhalten
- unvermeidbares Oberflächenwasser im Straßenraum schadensarm ableiten oder zwischenspeichern
- Oberflächenwasser gezielt zu schadensfreien oder schadensarmen Freiflächen ableiten
- Risikobereiche mit Gefahr für Menschenleben schützen
- kritische Objekte und Infrastruktureinrichtungen schützen.

Der erste Schritt zu einer wassersensitiven Stadtentwicklung ist eine systematische Gefährdungsanalyse, d.h. eine flächendeckende Kartierung der überflutungsgefährdeten Gebiete. Diese sind die Vorranggebiete für kommunale bauliche Maßnahmen:

Bauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Abflusssituation im Straßenraum:

- Aufnahme des Oberflächenwassers durch Rinnensysteme und Anlagen zur Versickerung
- Einsatz leistungsstarker Einläufe (z. B. Bergeinläufe)
- Reihung mehrerer Einläufe in Fließrichtung hintereinander
- Begünstigung der Wasseraufnahme durch starkes Quergefälle der Straßenoberfläche
- Anlage eines parallelen Straßengrabens mit Einlaufbauwerk, Geröllfang und/oder Flutmulde
- Einsatz einer oder mehrerer, hintereinander angeordneter Querrinnen
- Schadloses Ableiten des Abflusswassers in das Straßenbegleitgrün
- Frei- und Grünflächen können multifunktional als Not-Retentionsräume bei Starkregenereignissen genutzt werden.

Schutz überflutungsgefährdeter Siedlungsbereiche:

- Tiefer gelegene Gebäudeteile durch bauliche oder technische Maßnahmen gegen Überflutung schützen z.B. Rückstausicherungen der Rohranschlüsse, Einbau von Schwellen und Rampen an ebenerdigen Lichtschächten oder Kellereingängen. Regelmäßige Wartung der Rückstausicherungen
- Schaffung multifunktionaler Retentionsflächen (können Wasser temporär gezielt einstauen), z.B. Plätze, Parkanlagen, Straßenabschnitte
- Minimierung der Versiegelung, Entsiegelung
- Versickerungsmulden: Konflikt mit innerstädtischer Nachverdichtung und flächensparendem Bauen.
- Mehr Grün in der Stadt
- Begrünung von Flachdächern, haben großes Potential für die Zurückhaltung von Regenwasser, blau-grüne Dächer (nur Substrat, keine Bepflanzung)
- Beispiel: Renaturierung einer ehemaligen Gleistrasse mit einer Flutmulde für Regenwassersammler



Abbildung 55: Auf Lücke gesetzte Bordsteine zur Ableitung von Straßenoberflächenwasser

Maßnahmen zum Schutz vor Hitze

Bei der Beantwortung des Fragebogens wurde immer wieder der Wunsch nach Schatten auf den Kinderspielplätzen und bei Bushaltestellen geäußert. Weiterhin wurde der Wunsch nach Schatten beim Rathaus / auf dem Rathausplatz genannt sowie beim Schwimmbad.

Bei der Analyse der Drohnenbefliegung ließen sich die im Folgenden aufgelisteten Hitzeinseln identifizieren, zu denen geeignete Maßnahmen empfohlen werden:

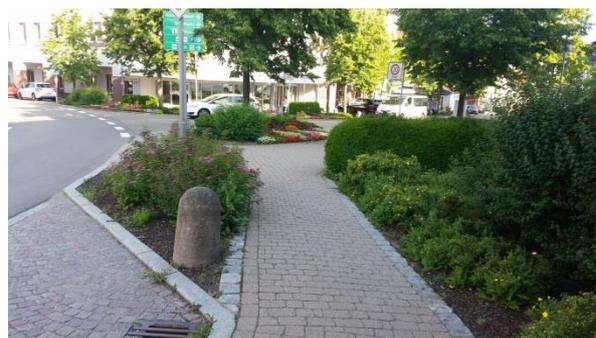
Tabelle 16: Standorte von Hitzeinseln und Empfehlungen zur Klimawandelanpassung

Standort	Name Objekt	Beurteilung	Empfehlungen
Lombacher Str. 69	Treff Discount	Hitzeinsel	Pflanzung großkroniger Bäume für Schatten
Steinbuckelweg 25	Kabelmat Wickeltechnik	Große dunkle Dachflächen bilden Hitzeinsel	Begrünung der Dachflächen bzw. helle Farbe
Ridolf-L'Orange-	Woodward L'Orange	Positiv: Große Dachflächen, aber hell. Asphaltflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Dachbegrünung prüfen • Dachgarten auf Dachfläche einrichten • Asphaltflächen teilweise durch Pflasterung ersetzen, Grünflächen einstreuen (Beete mit Sträuchern, einzelne Bäume als Schattenspendler)

Straße		bilden Hitzeinsel	
Johannes-Schmalz-Straße	Johannes-Schmalz GmbH Vakuu-Techn.	Positiv: z.T. Dachbegrünung, Dachflächen hell. Parkplätze wirken als Hitzeinsel	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzung von Bäumen als Schattenspender, • Pflasterung der Stellplätze • Teilflächen als Grünfläche anlegen • Dachgarten für Mitarbeiter prüfen
Lombacher Str. 57	Thomas Wisinger	Positiv: Große Dachflächen, aber hell. Asphaltflächen bilden Hitzeinsel	<ul style="list-style-type: none"> • Dachbegrünung bzw. Dachgarten prüfen <p>Asphaltflächen teilweise durch Pflasterung ersetzen, Grünflächen einstreuen (Beete mit Sträuchern, einzelne Bäume als Schattenspender)</p>
Lombacher Str. 53	SMK Meister GmbH & Co.	Positiv: Große Dachflächen, aber hell. Asphaltflächen bilden Hitzeinsel	<ul style="list-style-type: none"> • Dachbegrünung prüfen • Dachgarten auf Dachfläche einrichten • Asphaltflächen teilweise durch Pflasterung ersetzen, Grünflächen einstreuen (Beete mit Sträuchern, einzelne Bäume als Schattenspender)
Schulstraße	Grundschule	Asphaltierter Schulhof wirkt als Hitzeinsel	<ul style="list-style-type: none"> • Pflasterung statt Asphalt • Baumpflanzungen • Teilflächen entsiegeln und als Spielfläche mit Grün gestalten
Laibergasse	Günther Karl GmbH & Co	Große versiegelte Fläche im Überschwemmungsgebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Entsiegelung des Parkplatzes
Lombacher Str. 2	Volksbank eG Horb-Freudenstadt	versiegelte Fläche im Überschwemmungsgebiet, Hitzeinsel	<ul style="list-style-type: none"> • Dachbegrünung prüfen • Dachfläche aufhellen • Asphaltflächen entsiegeln, teilweise Grünflächen einstreuen (Beete mit Sträuchern, einzelne Bäume als Schattenspender)

Auf die Gestaltung kommunaler Flächen kann die Gemeinde unmittelbaren Einfluss nehmen. Folgende Maßnahmen sind insbesondere auf Hitzeinseln zu empfehlen:

- Verkehrsflächen mit Bäumen und Begrünung aufwerten
- asphaltierte Flächen mit wasserdurchlässigen Belägen und Begrünung umgestalten
- Wasser zur Kühlung integrieren, z.B. Brunnen, Fontainenfeld



Begrünung des Straßenraums, Dornstetten



Wasser zur Kühlung, Dornstetten



Fontainenfeld, Bahnstadt Heidelberg

Aktivierung von Privaten:

Da die Gemeinde keine Handhabe hat, auf die Gestaltung von privatem Gelände Einfluss zu üben, ist kreativ zu überlegen, mit welchen Anreizen die Grundstücksbesitzer dazu bewegt werden können, Maßnahmen zur Klimawandelanpassung durchzuführen.

Privates Eigentum

- asphaltierten Hof durch wasserdurchlässige Decke ersetzen (z.B. Rasenpflastersteine)
- Baumschutz
- Hinterhöfe begrünen
- Dachbegrünung
- Solaranlagen

Firmengelände

- Gehölze auf Gelände
- Bäume auf Parkplatz
- Dachbegrünung auf Gebäuden, ggf. Fassadenbegrünung
- großer asphaltierter Parkplatz → wasserdurchlässige Decke, Gehölze
- Solaranlagen

Stadtgrün bietet eine Vielzahl an Vorteilen:

Umweltgerechte Stadtentwicklung	Gesundheit	Ökonomie	Soziales
Klimaschutz durch CO ₂ -Speicherung	Stadtgrün fördert die Gesundheit der Bürgerschaft	Attraktivität von Städten	Mit Stadtgrün kann Bürgerbeteiligung positiv gelebt werden
Stadtgrün schafft Kaltluftgebiete	Naturerfahrung und psychisches Wohlbefinden	Stadtgrün bietet Lebensqualität und Identifikation	Beitrag zum nachbarschaftlichen Zusammenleben, Umweltbil-

			dung und Naturerfahrung
Hitzeschutz durch Verdunstungskühle	Hilft gegen Umweltbelastungen (Filterwirkung von Bäumen, Sauerstoffproduktion)	Direkte und indirekte Beiträge zur Wertschöpfung	

Die Stadt Mannheim hat ein Förderprogramm für die Begrünung von Innenhöfen aufgelegt, das sich auch explizit an Gewerbebetriebe richtet. Gefördert wird die Begrünung von Dächern und Fassaden sowie die Entsiegelung von Flächen durch einen Zuschuss für Planungs-, Material- und Baukosten in Höhe von maximal 4.000 € pro Maßnahme.



Abbildung 56: Grünflächenplanung (Stadt Mannheim, 2016)

Es lohnt ein Blick auf die Aktivitäten anderer Städte.

- Förderprogramm auflegen, z.B. Zisternen für Regenwassernutzung anlegen
- Wettbewerb begrünte Innenhöfe (Beispiel Berlin)
- Urban Gardening (Beispiel Andernach)

5.2. Direkte CO₂-Einsparung

5.2.1. Solar

Das Potenzial für solare Stromerzeugung ist hoch wie in Kapitel 4.2. zu erkennen ist, dennoch scheuen sich viele Dachbesitzer davor eine Photovoltaikanlage zu betreiben. Gründe dafür sind häufig hohe Investitionskosten, geringe Einspeisevergütung und ein erhöhter Aufwand für Wartung und Betrieb der Anlage. Dabei gibt es heutzutage verschiedene Mieterstrommodelle die das Betreiben einer Photovoltaikanlage für Dachbesitzer attraktiver gestalten.

Grundsätzlich gibt es drei Optionen den Strom aus einer Photovoltaikanlage zu vermarkten.

1. Option: Die Einspeisung in das Stromnetz
2. Option: Der Eigenverbrauch
3. Option: Mieterstromkonzepte

Option 1: Die Einspeisung in das Stromnetz

Der Einspeisung in das öffentliche Stromnetz liegen feste Vergütungssätze zugrunde welche bei der Bundesnetzagentur abgerufen werden können und liegen bei einer PV-Dachanlage bis 10kWp Leistung und einer Inbetriebnahme ab dem 01.10.2019 bei 10,18 Cent/kWh. Dem gegenübergestellt liegen heutige Stromgestehungskosten von PV-Anlagen bis 100 kWp zwischen 11,80 bis 12,80 Cent/kWh (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017). Die Stromgestehungskosten sind u.a. von der Modulart sowie dem Standort der Anlage abhängig. Vor diesem Hintergrund ist eine Volleinspeisung mit EEG-Vergütung selbst an günstigen Standorten nicht bzw. wenig attraktiv.

Option 2: Der Eigenverbrauch

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit den PV-Strom auch vor Ort zur teilweisen oder möglicherweise gesamten Deckung des eigenen Strombedarfes zu nutzen. Erzeugte Überschüsse werden in das Netz eingespeist und vergütet, fehlende Strommengen wiederum aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen.

Voraussetzung für den Eigenverbrauch von Strom ist die Personenidentität zwischen Anlagenbetreiber und Stromverbraucher. Der PV-Strom muss zudem in unmittelbarer Nähe und zeitgleich zur Erzeugung verbraucht werden. Um Netzentgelte zu vermeiden sollte der PV-Strom nicht über das öffentliche Versorgungsnetz geführt werden. Da die Eigenstromnutzung in der Regel deutlich günstiger ist als der netzbezogene sollte die PV-Anlage auf das Lastprofil des Verbrauchers ausgelegt sein.

In Abbildung 57: Kosteneinsparung durch Eigenstromnutzung wird die Vorteilhaftigkeit des Eigenverbrauchs gegenüber dem Strombezug aus dem öffentlichen Netz verdeutlicht. In diesem Rechenbeispiel wird von einer 10 kWp PV-Anlage ausgegangen welche den Eigenstrombedarf eines Verwaltungsgebäudes teilweise deckt. Neben den eingesparten Energiebezugskosten aus dem öffentlichen Netz werden verschiedenste Kostenbestandteile vermieden. Das ermittelte Einsparpotenzial von 7,37 Cent/kWh kann lokal gesehen sehr unterschiedlich sein. Gründe dafür sind u.a. unterschiedlich hohe Netznutzungsentgelte in den jeweiligen Regionen, abweichende Margen und Vertriebskosten bei Energieversorgungsunternehmen (EVU) sowie regional unterschiedliche Stromgestehungskosten, sowohl bei den EVU als auch bei den PV-Anlagenbetreibern.

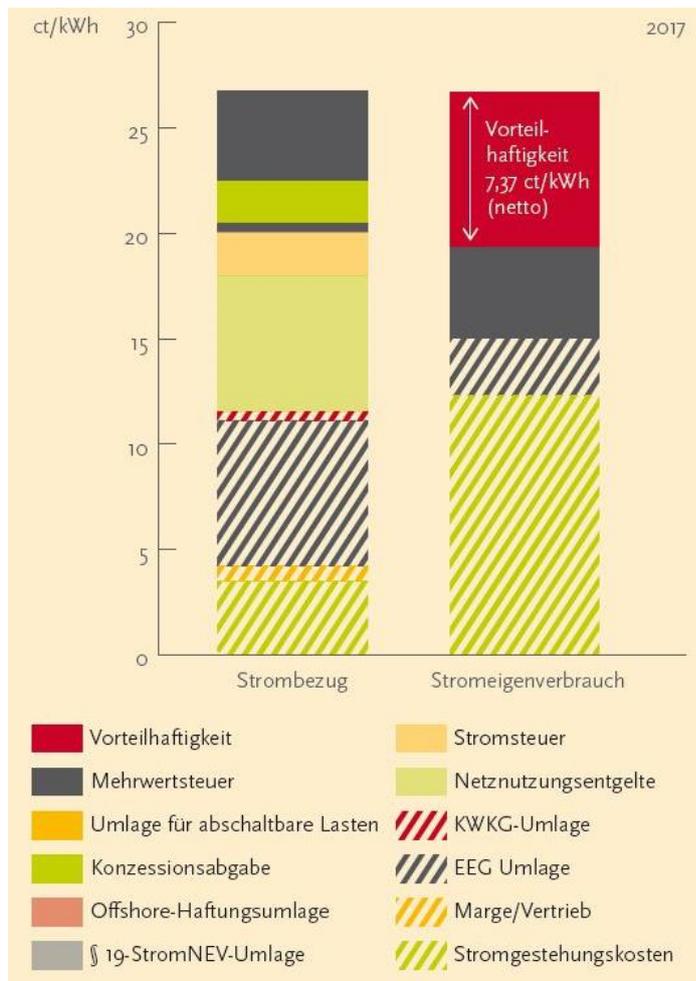


Abbildung 57: Kosteneinsparung durch Eigenstromnutzung (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017)

Option 3: Mieterstromkonzepte

Mieter in Wohngebäuden hatten lange keine Chance mit ökologisch erzeugtem Photovoltaikstrom vom Dach versorgt zu werden. Dies ist jetzt mit einem Mieterstromkonzept möglich (Abbildung 58: Darstellung Mieterstromkonzept Abbildung 58), dabei gelten die gleichen Voraussetzungen wie beim Eigenverbrauch. Der PV-Strom muss also in unmittelbarer Nähe erzeugt und zeitgleich zur Erzeugung auch verbraucht werden. Um Netzentgelte zu vermeiden sollte der PV-Strom auch hier nicht über das öffentliche Versorgungsnetz geführt werden. Auch hier werden Überschüsse zu festen Vergütungssätzen ins Netz eingespeist und Reststrom zur Vollversorgung aus dem öffentlichen Netz bezogen. Im Unterschied zur Eigenstromnutzung besteht allerdings keine Personenidentität zwischen Anlagenbetreiber und Stromverbraucher. Neben PV-Anlagen können auch BHKW's zur Stromerzeugung genutzt werden.

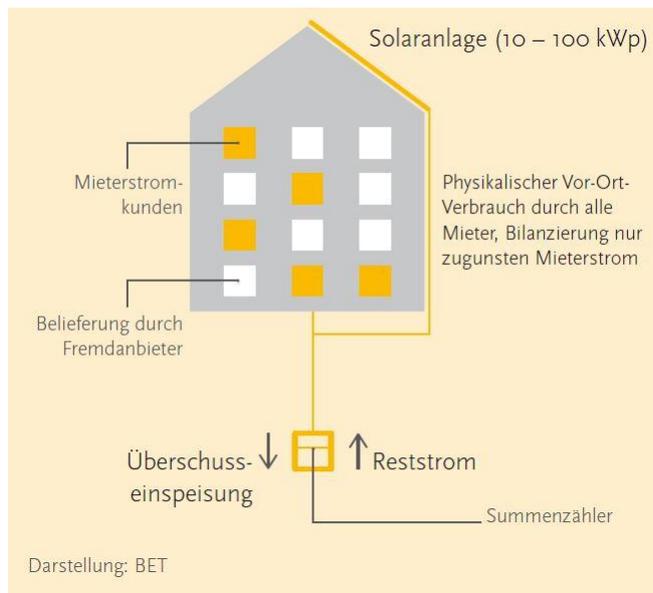


Abbildung 58: Darstellung Mieterstromkonzept (Prognos & Boos Hummel & Wegerich, 2017)

Seit dem 26.07.2017 ist das Mieterstromgesetz in Kraft. Dadurch kann ein Mieterstromzuschlag für Strom aus Solaranlagen gewährt werden, welche nach diesem Datum in Betrieb genommen werden.

Voraussetzungen für den Mieterstromzuschlag sind:

- Die PV-Anlage ist auf, an oder in einem Wohngebäude installiert.
- Die Nennleistung der Anlage übersteigt nicht 100 kWp.
- Der erzeugte Strom wird an Letztverbraucher im Wohngebäude geliefert und verbraucht.
- 40 % der Fläche des Gebäudes dient dem Wohnen.
- Der Mieterstromtarif darf nicht 90 % des Grundversorgungstarifes des lokalen Netzgebietes übersteigen.
- Es muss eine jährliche Kündigungsmöglichkeit für den Stromliefervertrag geben.
- Der Mieter muss seinen Stromanbieter frei wählen können.

Anspruch auf den Mieterstromzuschlag nach EEG 2017 besteht, wenn die Anlage im jährlichen Ausbaukorridor von 500 MWp errichtet wurde. Die Höhe des Mieterstromzuschlages ist an die Höhe der EEG-Vergütung gekoppelt und berechnet sich aus dem EEG-Vergütungssatz abzüglich 8,5 Cent/kWh. Für Anlagen, die ab dem 01.07.2017 in Betrieb genommen wurden, bedeutet dies eine Förderhöhe von 3,7 – 2,11 Cent/kWh. Abbildung 59 zeigt neben den Vergütungssätzen und dem Mieterstromzuschlag auch eine Beispielrechnung auf.

Vergütungssätze Cent/kWh - Feste Einspeisevergütung:				
Inbetriebnahme	Wohngebäude und Gebäude nach § 48 Absatz 3 EEG			
	bis 10 kWp kiloWatt peak (kWp)	bis 40 kWp	bis 100 kWp	
ab 01.07.2017 (Degressionsberechnung nach § 49 EEG 2017)	12,2	11,87	10,61	
8,5				
Mieterstrom Förderung = Vergütg.-Satz minus 8,5 Ct.	3,7	3,37	2,11	
Beispiel Rechnung EEG Vergütung & Mieterstrom-Förderung				
Größe der PV-Anlage (kWp)	10	30	40	99
EEG Vergütung (Ct/kWh)	12,200	11,980	11,953	11,152
Mieterstrom-Förderung für den direkt verbrauchten Strom- Anteil Ct/kWh	3,700	3,480	3,453	2,652

Abbildung 59: EEG Vergütungssätze mit Mieterstromzuschlag und Beispielrechnung

Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen

Wesentlicher Vorteil einer Direktstromlieferung im Mieterstrommodell im Vergleich zum Strombezug aus dem allgemeinen Versorgungsnetz, ist die teilweise Vermeidung von netzseitigen Umlagen und Abgaben, die Vermeidung der Stromsteuer und die Vergütung durch den Mieterstromzuschlag. In Abbildung 60 sind die Kosten für die beiden Optionen gegenübergestellt. Als Stromgestehungskosten wurden die Kosten einer kleinen PV-Anlage angenommen. Gemäß der Kalkulation wird bei der Direktlieferung im Mieterstrommodell gegenüber dem Strombezug ein Vorteil von 3,24 Cent/kWh erzielt. Darin noch nicht enthalten ist der Mieterstromzuschlag von 2,11 - 3,70 Cent/kWh. Daraus ergibt sich eine Vorteilhaftigkeit von 5,35- 6,94 Cent/kWh. Damit könnte das Mieterstrommodell annähernd ähnlich wirtschaftlich sein wie eine Eigenstromnutzung.

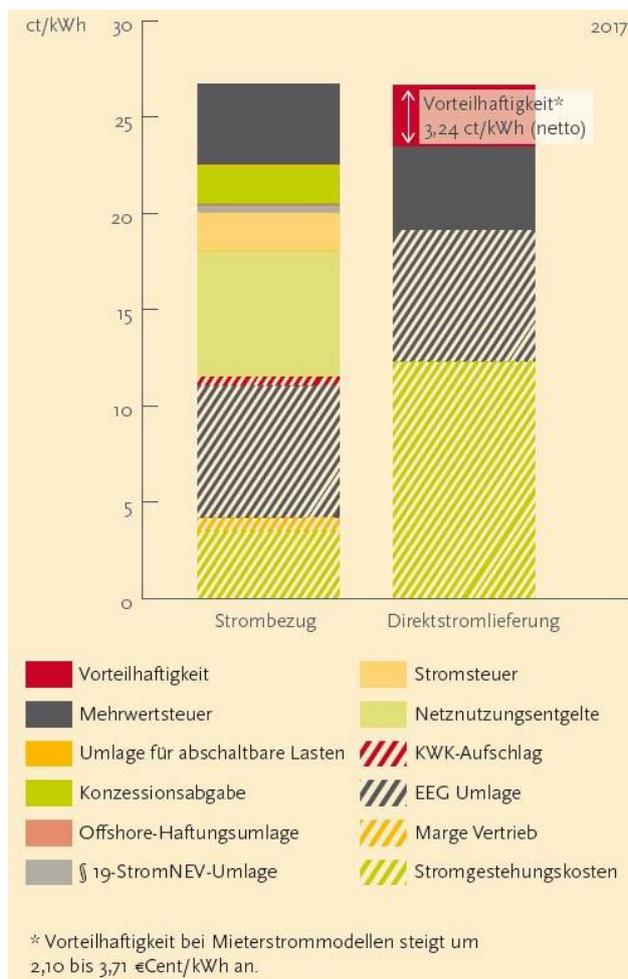


Abbildung 60: Kostenkalkulation einer Direktstromlieferung, hier noch ohne Eine Einberechnung des Mieterstromzuschlags (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017)

Die Ergebnisse der Kalkulation müssen aber kritisch betrachtet werden. So sind die zusätzlichen Aufwendungen für die Umsetzung eines Mieterstrommodells in der Kalkulation in den Stromgestehungskosten zwar erfasst, ob diese jedoch im Bereich der gegenwärtigen Stromgestehungskosten kleiner PV-Anlagen liegen, ist jedoch fraglich.

Folgende zusätzliche Aufwendungen fallen im Zusammenhang mit dem Mieterstrommodell an:

- Installation weiterer Zähler zur Abrechnung
- Zusatz- und Reservestromversorgung für Zeiträume, in denen die PV-Anlage den Bedarf nicht decken kann
- Vertriebskosten für Kundengewinnung
- Kosten für IT-Systeme zur automatischen Abrechnung

Es kann festgehalten werden, dass die Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen tendenziell eher in größeren Gebäuden bei geeigneter Anlagengröße gegeben ist als in kleinen. Dies liegt u.a. auch am Planungs- und Umstellungsaufwand zur Errichtung der PV-Anlage, welcher sich bei einer größeren Anlage und einer größeren Anzahl an Teilnehmern eher lohnt. BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz geht davon aus, dass eine potenzielle Wirtschaftlichkeit für Mieterstrommodelle ab 10 Haushalten mit insgesamt ca. 30.000 kWh Strombedarf gegeben ist. Des Weiteren ist eine höhere Rendite bei geringerer Teilnehmerquote (ca. 25 %) der Mieter am Mieterstrommodell zu erzielen. Dies liegt an

dem häufig in der Praxis verwendeten Summenzähler in den Haushalten. Bei diesen Zählern ergibt sich der durch die Mieter verbrauchte PV-Strom als Differenz zwischen der jährlichen Stromerzeugung der PV-Anlage und der über den Hauptanschluss eingespeisten Strommenge. Entscheidend ist, dass eine PV-Einspeisung in das Stromnetz nur dann stattfindet, wenn die PV-Erzeugung den Bedarf aller Hausanschlüsse übersteigt – also auch den der Mieter, die nicht am Mieterstrommodell teilnehmen. Der auf diesem Weg ermittelte PV-Stromverbrauch im Gebäude wird jedoch nur auf die Teilnehmer des Mieterstrommodells umgelegt. Dadurch kann eine bilanziell höhere PV-Stromnutzung den Teilnehmern des Mieterstrommodells zugerechnet werden (Prognos & Boos Hummel & Wegerich, 2017).

Für den Anlagenbesitzer erhöht sich dadurch die Wirtschaftlichkeit. Er muss weniger Strom aus der PV-Anlage in das Netz mit geringen Erlösen aus der EEG-Vergütung einspeisen. Vielmehr kann er für diesen Strom die Kosten der Reststrombeschaffung ansetzen, welche höher sind als die Vergütung durch das EEG. Auf diesem Weg werden zusätzliche Einnahmen generiert, die häufig das Projekt erst wirtschaftlich machen (Prognos & Boos Hummel & Wegerich, 2017).

Umsetzung des Mieterstromkonzepts

Für die Umsetzung von Mieterstromkonzepten kommen viele Akteure in Frage. Dazu zählen Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften, Projektierer, Dienstleister, Immobilienunternehmen sowie Immobilienbesitzer. Nachfolgend sollen drei mögliche Konstellationen bei der Umsetzung des Konzeptes beschrieben werden. Diese sind in Abbildung 61 dargestellt.

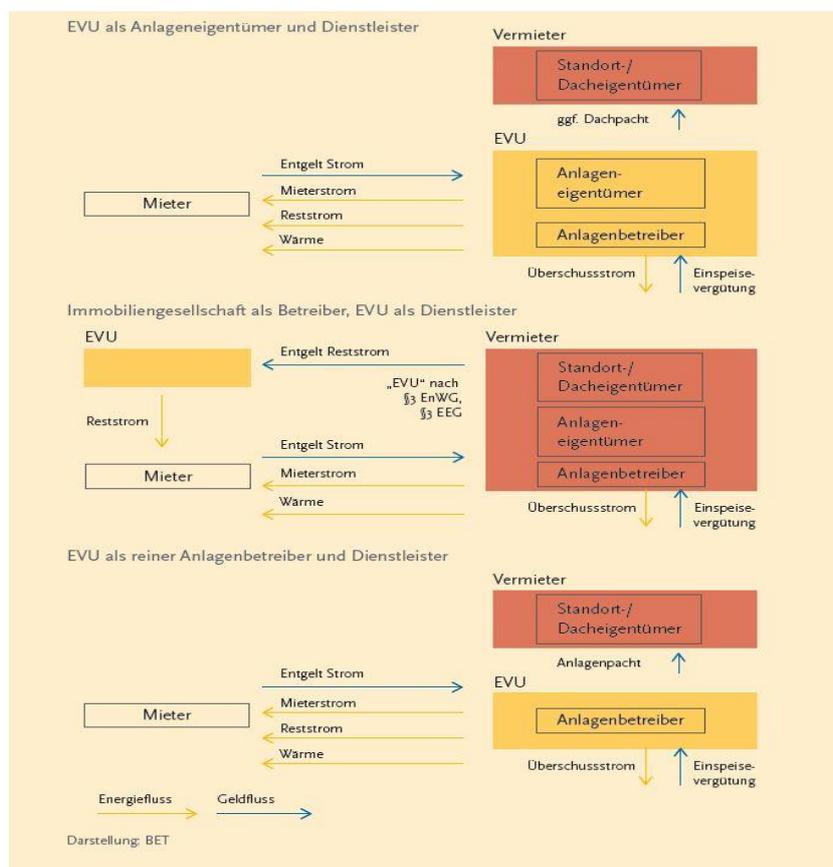


Abbildung 61: Konstellationen Mieterstrommodell (BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2017)

Bei der ersten Variante tritt ein Energieversorgungsunternehmen oder Dienstleister als Generalunternehmer auf. Diesem gehört in der Regel die Anlage, welche er betreibt, überwacht und wartet. Des Weiteren erfolgen die Versorgung der Mieter mit Strom (inkl. Reststromversorgung) und die Abrechnung für diesen über den Generalunternehmer. Dieser übernimmt als Energielieferant auch alle Melde- und Mitteilungspflichten. Mit dem Vermieter kann der Generalunternehmer einen Vertrag zur Dachnutzung aushandeln, der ggf. auch Pachteinnahmen für die Vermietung der Dachfläche beinhaltet.

Bei der zweiten Variante tritt der Eigentümer selbst oder die Immobiliengesellschaft als Generalunternehmer auf mit den aus Variante 1 genannten Aufgaben. Bei dieser Variante handelt der Besitzer des Gebäudes wie ein Energieversorgungsunternehmen mit allen damit verbundenen Pflichten wie zuvor beschrieben. Dies bedeutet in der Regel einen deutlichen bürokratischen Mehraufwand, der das Modell in der Praxis wahrscheinlich für viele Gebäudeeigentümer oder Immobiliengesellschaften unattraktiv macht.

Bei der dritten Variante ist der Eigentümer bzw. die Immobiliengesellschaft Eigentümer der PV-Anlage. Der Anlagenbetrieb wird jedoch von einem Dritten (Energieversorgungsunternehmen oder Dienstleister) durchgeführt, welcher die Anlage pachtet. Bei dieser Konstellation vermeidet der Gebäudeeigentümer, Energielieferant mit allen damit verbundenen Rechten und Pflichten zu werden.

5.2.2. Abwasserwärmerückgewinnung (AWRG)

Im Kapitel 4.2. wurde das Potenzial einer Abwasserwärmenutzung in Glatten herausgearbeitet. In diesem Kapitel soll die wirtschaftliche Machbarkeit einer Abwasser-Wärmerückgewinnung (AWRG) in der Kommune Glatten bzw. in der örtlichen Kläranlage und dem Sportlerheim der Gemeinde nachgewiesen werden. Sollte die wirtschaftliche Machbarkeit gegeben sein, würden weitere Standorte mit weniger guten Ausgangsbedingungen überprüft werden. Der Untersuchung wurden Vorgaben der VDI 2076 mit berücksichtigt.

Abwasserwärmerückgewinnung direkt im Abwassersammler VOR der Kläranlage

Die erste Überlegung, die Wärme aus dem Abwasser energetisch zu nutzen, bestand darin, den Abwasserwärmetauscher (AWT) direkt in den Abwassersammler im Zulauf zur Kläranlage zu verbauen, d.h. bevor der Abwasserstrom in das Klärwerk eingeleitet wird. Dabei wurden folgende Daten der Berechnung zu Grunde gelegt:

1. Volumenstrom AW-Kanal mit 35-Sekundenliter, bei einer Abwassertemperatur von 9.5 - 10.8 °C (Stand 07.01.2019: 8.4 °C)
2. Der Energiebedarf zur Temperaturhaltung der Faulturmsubstrate 37 °C wird im wesentlichen (55 %) über ein mit Faulgas betriebenes BHKW bereitgestellt.
3. Zur Spitzenabdeckung (Winter) wird eine Ölheizung mit Vor- und Rücklauftemperaturen von 90/70 mit einem Jahresverbrauch von ca. 20.000 l Heizöl zugeschaltet.
4. Bilanzuell wurde lediglich der Energieanteil des Brennstoffes Heizöl berücksichtigt, um die BHKW-Laufzeiten nicht zu beeinflussen.
5. Die Investitionskosten für die Wärmeauskopplung über einen Wärmetauscher im Abwasserkanal liegen bei ca. 190.000 €. Erforderlich ist zusätzlich die Neuinstallation einer Sole-Wasser Wärmepumpe (SWP-Anlage), die rund 48.000 € kostet. Die Gesamtinvestition der Abwasserwärmenutzung mittels Wärmepumpe beträgt somit 238.000 €.

6. Die angedachte, energetische Versorgung des benachbarten Sportlerheims wurde in Anbetracht der zu geringen Energiegehalte nicht weiter untersucht.

Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsberechnung war, dass die Abwasserwärmerückgewinnung mit diesem Technik-Konzept unwirtschaftlich ist.

Abwasserwärmerückgewinnung zwischen Kläranlage und Vorfluter (Fluss Glatt)

Entscheidend ist letztendlich, um einen wirtschaftlichen Betrieb einer AWRG zu gewährleisten, neben einem ausreichenden Abwasser-Volumenstrom, dessen zur Verfügung stehenden Energiegehalte. Mit den vorgelegten Zahlen, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und diverser Vor-Ort-Gespräche mit Herrn Schmid (Betriebsleiter der Kläranlage Glatten), konnte kein zufriedenstellendes Ergebnis im Zusammenhang für einen wirtschaftlichen Betrieb einer AWRG erreicht werden, wenn der Wärmetauscher am Eingang der Kläranlage angebracht wird. Die üblicherweise vorhandene „Regenerationsstrecke“ zur Retemperierung des Abwassers (Anhebung der Temperatur des einzuleitenden Abwassers in die Kläranlage) zwischen Entnahmestelle, Abwasserwärmetauscher und Einleitung in den Abwasserkanal ist nicht vorhanden und somit kann keine ausreichende Regeneration des „abgekühlten“ Abwassers bis zur Einleitung in die Kläranlage garantiert werden.

Eine Abwasser-Wärmerückgewinnung in der Kläranlage und im Sportlerheim Glatten ist daher wirtschaftlich nicht darstellbar. Maßgeblich wurden die Ergebnisse durch geologische und klimatische Faktoren beeinflusst.

1. überproportionale, anteilige Schnee- und Regenwassermengen
2. sonstige klimatische Einschränkungen z.B. Jahresmitteltemperatur
3. keine ausreichend verfügbare Regenerationsstrecke

Eine Vor-Ort-Begehung durch die Ingenieure von endura kommunal mit dem Betriebsleiter der Kläranlage H. Schmid und die Tatsache, dass die Kläranlage in den Jahren 2020 – 2022 in ihrer Kapazität erweitert werden muss ergaben, dass der Einbau des Wärmetauschers nicht VOR, sondern nach der Klärung des Abwassers ebenfalls möglich ist.

Konkret bedeutet dies, dass die Wärmetauscher auf der Strecke zwischen Nachklärbecken und Einleitung in die Glatt eingebaut werden könnten.



Abbildung 62: Darstellung Einleitungsstrecke Nachklärbecken in Vorfluter (Fluss Glatt) (Google Maps, 2018)

Das Temperaturniveau des einleitenden Abwassers entspricht nach den Aufzeichnungen der Kläranlage ungefähr dem Temperaturniveau des eingeleiteten Abwassers an der Zuleitung zur Kläranlage. Ebenso sind auch die Volumenströme dieselben, da in der Kläranlage kein Wasser abhandenkommt oder verbraucht wird. Damit ist auch das verfügbare Abwärme-Energiepotenzial ausreichend um damit sowohl das Vereinsheim, wie auch Gebäude im Ortsteil Böffingen mit Wärme zu versorgen.

5.2.3. Nahwärme

Die Potenziale und das Interesse an der Versorgung von Glatten mit Nahwärme sind, wie in Kapitel 4. aufgeführt, groß. Die tieferegehende Betrachtung einzelner Maßnahmen zur Umsetzung dieser Potenziale zeigen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten.

Es wurden mehrere Wege verfolgt und deren technische und wirtschaftliche Umsetzungsmöglichkeiten betrachtet und in drei Optionen beschrieben. Als erstes wurde die Möglichkeit einer Nahwärmeversorgung mit einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage betrachtet, welche bei der Firma Woodward L'Orange betrieben werden würde. Als zweite Option gab es die Betrachtung von Mikronetzen in Ballungszentren der nahwärmeaffinen Rückmeldungen und als dritte Option wurde die Möglichkeit einer zentralen Wärmeversorgung untersucht, bei der eine Heizzentrale mit Holzhackschnittelfeuerung betrieben wird.

Option 1: Nahwärmeversorgung mit Erdgas-BHKW bei l'Orange

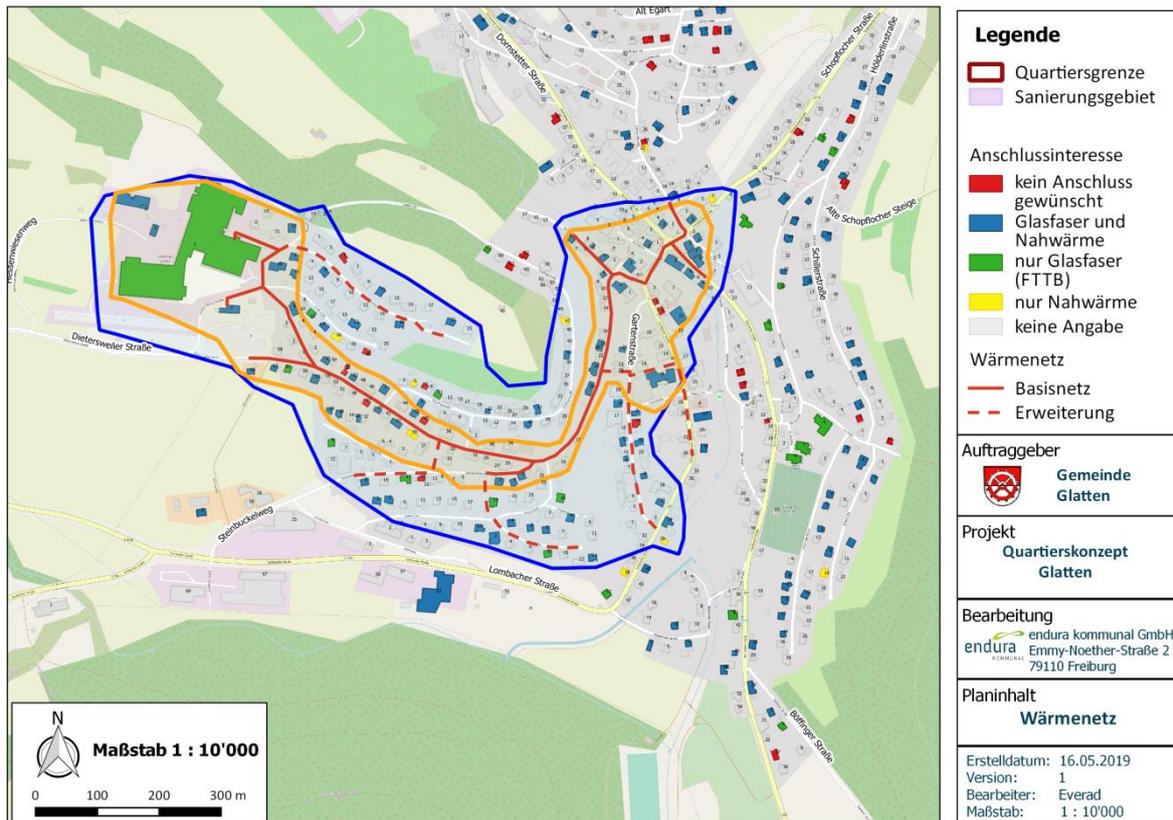


Abbildung 63: Untersuchte Trassenführung für Option 1 (BHKW bei Woodward L'Orange)

In der Gemeinde Glatten ist derzeit kein Erdgas verlegt. Die Stadtwerke Freudenstadt betreuen das Erdgasnetz im ca. 3 km entfernten Dornstetten und wurden als weiterer Akteur in die Entwicklung der Maßnahmen einbezogen.

Eine Nahwärmeversorgung über ein Erdgas betriebenes Blockheizkraftwerk wurde als Option untersucht. Ausgangssituation dafür war die Überlegung einer Kraft-Wärme-Kopplung bei der Firma Woodward L'Orange zu realisieren, um deren Stromverbrauch mit Eigenstrom anteilig zu decken. Es wurde der Wärmeverbrauch als Jahresdauerlinie betrachtet und die zur Deckung benötigte Erdgasmenge berechnet. Die Jahresdauerlinie der Heizlast von der Firma Woodward L'Orange zeigt einen niedrigen Grundlastbedarf, da ein Teil des Gebäudewärmebedarfs intern durch die Nutzung von Prozessabwärme gedeckt wird. Die Jahresdauerlinie zeigt allerdings auch einen hohen Spitzenlastbedarf von bis zu 1000 kW.

In einem ersten Szenario wurde dafür ein Kerngebiet eingegrenzt, welches in Abbildung 63 als orangene Linie dargestellt ist. Zu der benötigten Wärmemenge von Woodward L'Orange wurde die Heizlast der Nahwärmeinteressenten in diesem Gebiet addiert. Aus dieser Gesamtmenge der Basisvariante wurde die benötigte Erdgasmenge berechnet. Diese Erdgasmenge ist für eine wirtschaftliche Verlegung eines Erdgasnetzes zu gering und kann von den Stadtwerken Freudenstadt nicht umgesetzt werden.

Ein zweiter Schritt war die Ausweitung des Basisnetzes in eine Erweiterung, die das in Abbildung 63 blau umrandete Gebiet von Glatten beinhaltet. Die Heizlast und die dafür nötige Erdgasmenge ist ebenfalls für die Stadtwerke Freudenstadt nicht wirtschaftlich, um ein Erdgasnetz nach Glatten zu verlegen.

Option 2: Mikronetze in Ballungszentren

Als zweite Option wurde die Wärmeversorgung über Mikronetze betrachtet. Für diese Option ist kein Bau einer eigenen Heizzentrale vorgesehen, sondern die Installation einzelner Heizungen in einem der vorhandenen Gebäude des jeweiligen Mikronetzes. Die jeweiligen Wärmeerzeuger wären Pelletsessel und würden je nach Mikronetzgröße in ihrer benötigten Leistung variieren.

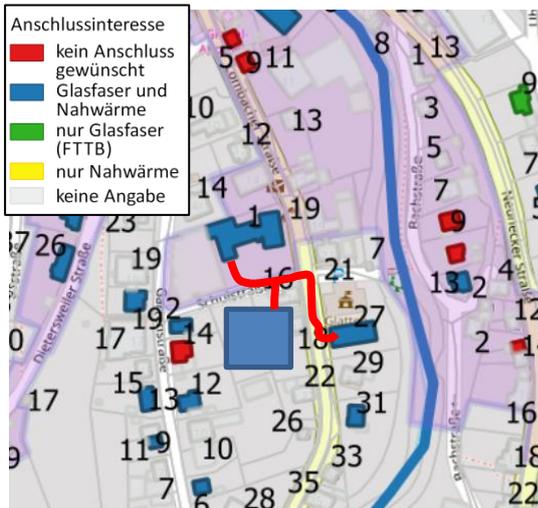


Abbildung 64: Mögliches Mikro-Netz in der Lombacher Straße (endura kommunal GmbH, 2018)

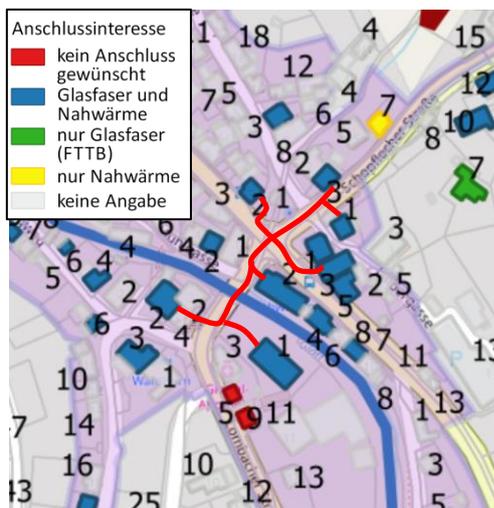


Abbildung 65: Mögliches Mikro-Netz im Dorfzentrum (endura kommunal GmbH, 2018)

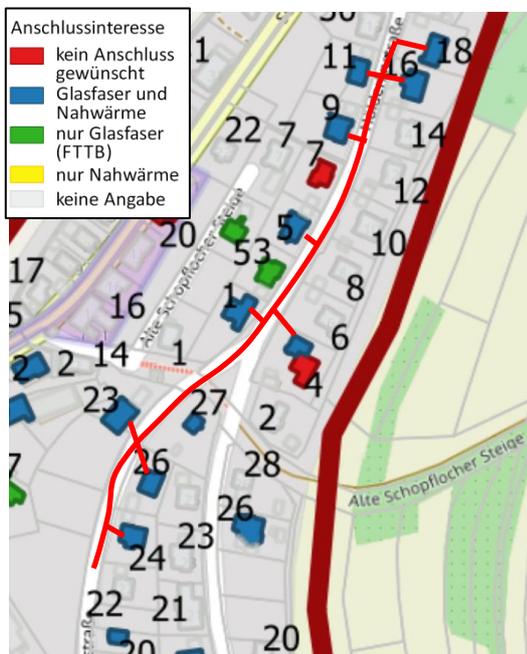


Abbildung 66: Mögliches Mikro-Netz in der oberen Hörderlinstraße (endura kommunal GmbH, 2018)

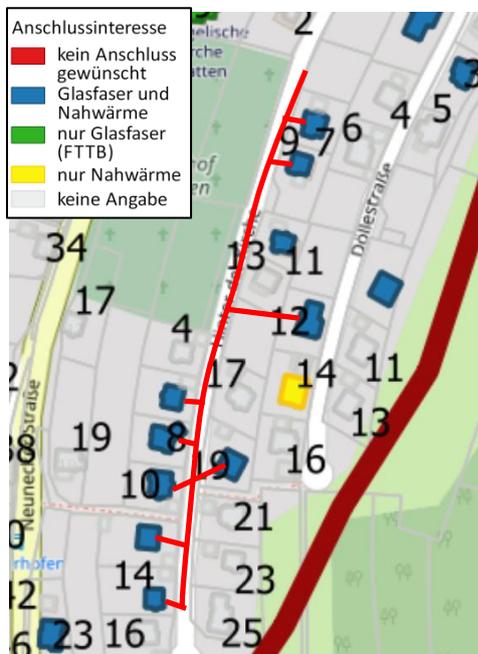


Abbildung 67: Mögliches Mikro-Netz hinter der Kirche (endura kommunal GmbH, 2018)

Option 3: Nahwärmeversorgung mit eigener Heizzentrale

Alternativ zur Wärmeversorgung über ein BHKW bei Woodward L'Orange wurde die Wärmeversorgung über eine eigens zu errichtende Heizzentrale untersucht. Für diese muss ein LKW-geeigneter Zufahrtsweg zur Brennstofflieferung vorhanden sein und die Entfernung zu den Wärmeabnehmern sollte aufgrund der Baukosten und Wärmeverluste möglichst gering sein. Zudem empfiehlt sich wegen der Kessellage von Glatten ein höhergelegener Standort. Nach Begehung von mehreren potentiellen Standorten wurde ein Platz am oberen Ende der Waldstraße als geeignet identifiziert. Dieser liegt derzeit im Landschaftsschutzgebiet, dies ist jedoch nach Aussage des Landratsamtes Freudenstadt durch eine Befreiung von der Festsetzung als Standort möglich.

Ausgehend von diesem Standort der Heizzentrale wurde analog zu Option 1 eine möglichst wirtschaftliche Trassenführung hin zu den Gebieten mit dem größten Anschlussinteresse und Wärmebedarf entwickelt und in mehrere Bauabschnitte (BA) bzw. Ausbaustufen untergliedert (Abbildung 68). Zu Beginn würde Bauabschnitt 1 realisiert werden, BA2 und BA3 stellen mögliche spätere Ausbaustufen dar.

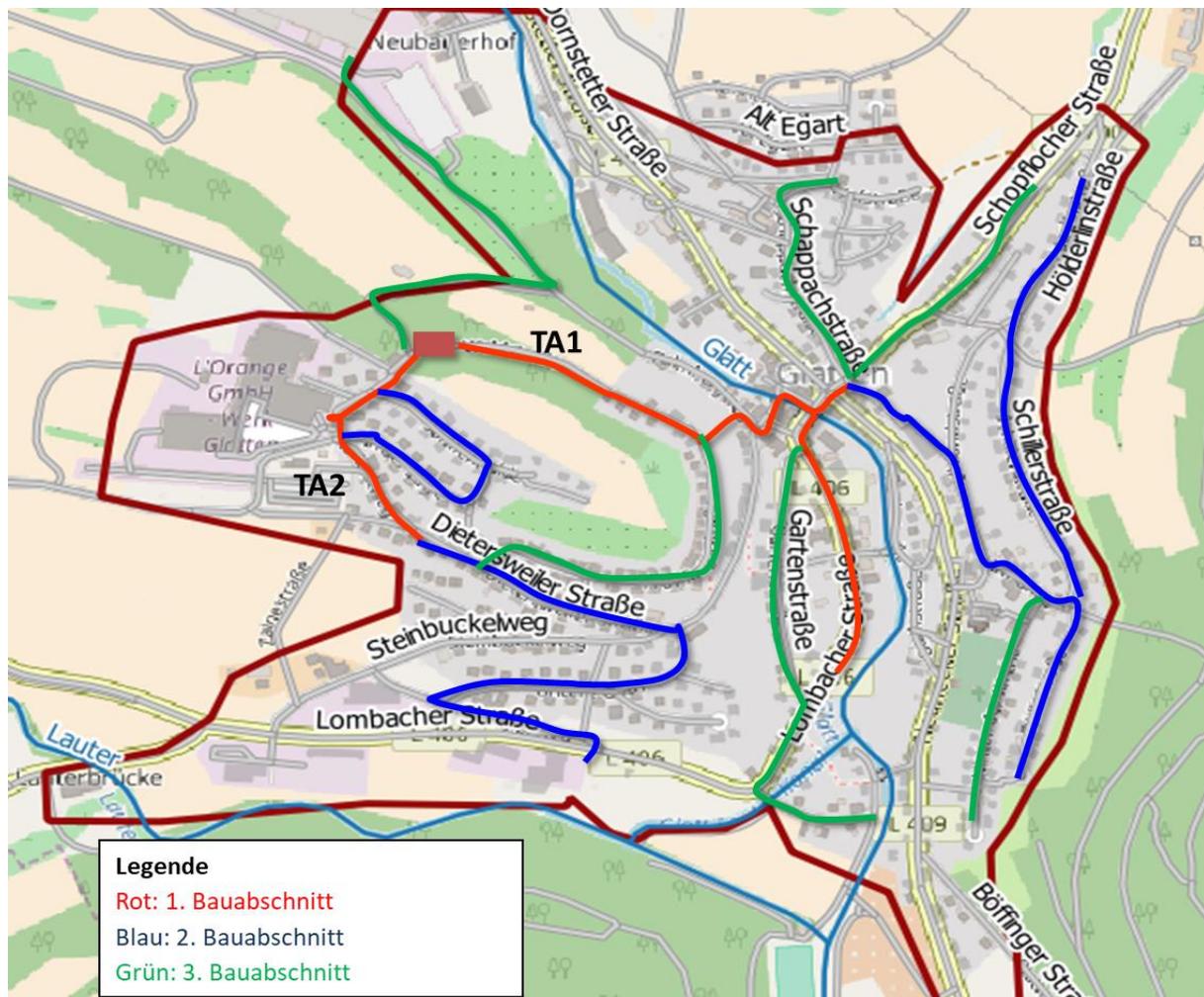


Abbildung 68: Standort Heizzentrale und mögliche Trassenführungen für Option 3. BA1 würde zu Beginn realisiert werden, BA2 und BA3 stellen mögliche spätere Ausbaustufen dar.

Um festzustellen, ob ein Wärmenetz in Glatten prinzipiell wirtschaftlich sein kann, wurde zunächst nur BA1 betrachtet und davon ausgegangen, dass alle Anschlussinteressenten entlang der Trasse Nahwärme beziehen. Die Wahl der Trassenabschnitte und die Trassenlänge in den jeweiligen Bauabschnitten basieren auf der Lage und dem Verbrauch der positiven Rückmeldungen der durchgeführten Umfrage.

Für den Trassenabschnitt 1 (über Waldstraße in den Ortskern und in die Lombacher Straße) ergibt sich eine Leitungslänge der Haupttrasse von 1.200m. Trassenabschnitt 2 (über L'Orange in die Dietersweiler Straße) liegt bei rund 550m. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen (pauschal je 10m) ergibt sich für TA 1 eine kritisch niedrige Trassenbelegungsichte von nur 470 kWh je Trassenmeter. Trassenabschnitt 2 hängt sehr stark von Woodward l'Orange ab: Wird deren gesamter bisheriger Ölbezug über das Wärmenetz substituiert (1.200.000 kWh/a), liegt die Belegungsichte bei sehr guten 2.300 kWh/m. Würde L'Orange überhaupt nicht angeschlossen werden sinkt die Belegungsichte auf 540 kWh/m, also auf einen ähnlich kritischen Wert wie bei TA1.

Tabelle 17: Kenndaten der beiden Trassenabschnitte des 1.Bauabschnittes (endura kommunal GmbH, 2019)

Kenndaten Trassenabschnitte	TA1	TA2 mit L'Orange	TA2 ohne L'Orange
Wärmebedarf der Interessenten	650.000 kWh	1.550.000 kWh	350.000 kWh
Anzahl Anschlüsse	18	12	12
Trassenlänge Hauptleitungen	1.200 m	550 m	550 m
Trassenlänge gesamt	1.380 m	675 m	665 m
Trassenbelegungsichte	470 kWh/m	2.300 kWh/m	540 kWh/m

Die wirtschaftliche Bewertung der zentralen Nahwärmeversorgung mit den Interessenten zeigt eine zu geringe Belegungsichte. Eine Steigerung der Anschlüsse um 30 % und der Anschluss von Woodward l'Orange an das Wärmenetz ermöglichen einen wirtschaftlich erfolgreichen Betrieb.

Die Rahmenbedingungen der Wirtschaftlichkeitsberechnung sind somit die Erhöhung der Anzahl der Anschlüsse um 30 %, was einer Steigerung der Hausanschlüsse von 30 Stück auf 39 Stück bedeutet. Insgesamt führt dies zu einer Trassenbelegungsichte von 64 % auf 82 % in TA1 und von 71 % zu 94 % in TA2. Ebenfalls ist der Anschluss der Firma Woodward l'Orange mit einer sicheren Wärmeabnahme von 1.200.000 kWh/a und einer maximalen Wärmeleistung von 500 kW einkalkuliert.

Der Bau und Betrieb erfolgt über eine Bürgerenergiegenossenschaft. Alle Anschlussnehmer werden Mitglied in der in Planung befindlichen Bürgerenergiegenossenschaft und die Anschlussgebühren werden gleich bei Baubeginn erhoben, nicht erst bei Wärmelieferung. Der gesamte Wärmebedarf, welcher in der Heizzentrale erzeugt werden würde liegt, inklusive Netzverluste von 17 %, bei ca. 2.940.000 kWh/a und soll mit einem Deckungsanteil von 85 % aus Holzhackschnitzeln und mit 15 % aus Öl als Spitzenlast gedeckt werden. Die Gleichzeitigkeit wird mit 85 % angenommen. Die benötigte thermische Leistung liegt damit rechnerisch bei 1.187 kW und soll mit einem 500 kW Holzhackschnitzelkessel und einem 1000 kW Ölkessel gedeckt werden. Die angenommenen Volllaststunden belaufen sich auf 1800 h /a.

Folgende Finanzierungsgrundlagen wurden für die Berechnung angenommen:

- Die Gemeinde Glatten Investiert z.B. in das Netz und bringt (zusätzlich zur Einlage der Bürgerenergiegenossenschaft) ein Kapital von 200.000 € ein
- Die Erlöse aus Genossenschaftsanteilen/ Anschlussgebühren belaufen sich auf 560.000 €
- Eine Fremdmittelfinanzierung in Höhe von 850.000 €
- Ein Fördermittelbezug KfW-Tilgungszuschuss Produktnummer 271 in Höhe von 230.000 €
- Die Finanzierungslaufzeit des Projektes beträgt 20 Jahre
- Der Preis der Holzhackschnitzel ist 0,03 €/kWh netto
- Der Grundpreis liegt bei ca. 80,00 €/a netto
- Der Leistungspreis liegt bei 45,00 €/ kW netto
- Der Arbeitspreis für Hausanschlüsse ist 0,070 €/kWh netto

Die Investitionen für die Netz- und Anlagenkomponenten wie Übergabestationen, Wärmeerzeuger, Heizzentrale und Heizwasserkreislaufkomponenten basieren auf derzeit verfügbaren Waren. Der Dienstleistungsanteil liegt bei ca. 15 % und beinhaltet sowohl nötige Gutachten als auch die Planung und Bauleitung. Die Tiefbaukosten für das Netz werden mit einem Invest von 450 €/m geschätzt. Die Kosten für den operativen Betrieb werden auf ca. 26.000 € geschätzt und beinhalten beispielsweise die Verwaltung und technische Betreuung, die Versicherung, Rechts- und Steuerberatung, Eigenstrombedarf und Ascheentsorgung. Die Kostenannahme für die Wartung und Instandhaltung liegt bei 25.000 €.

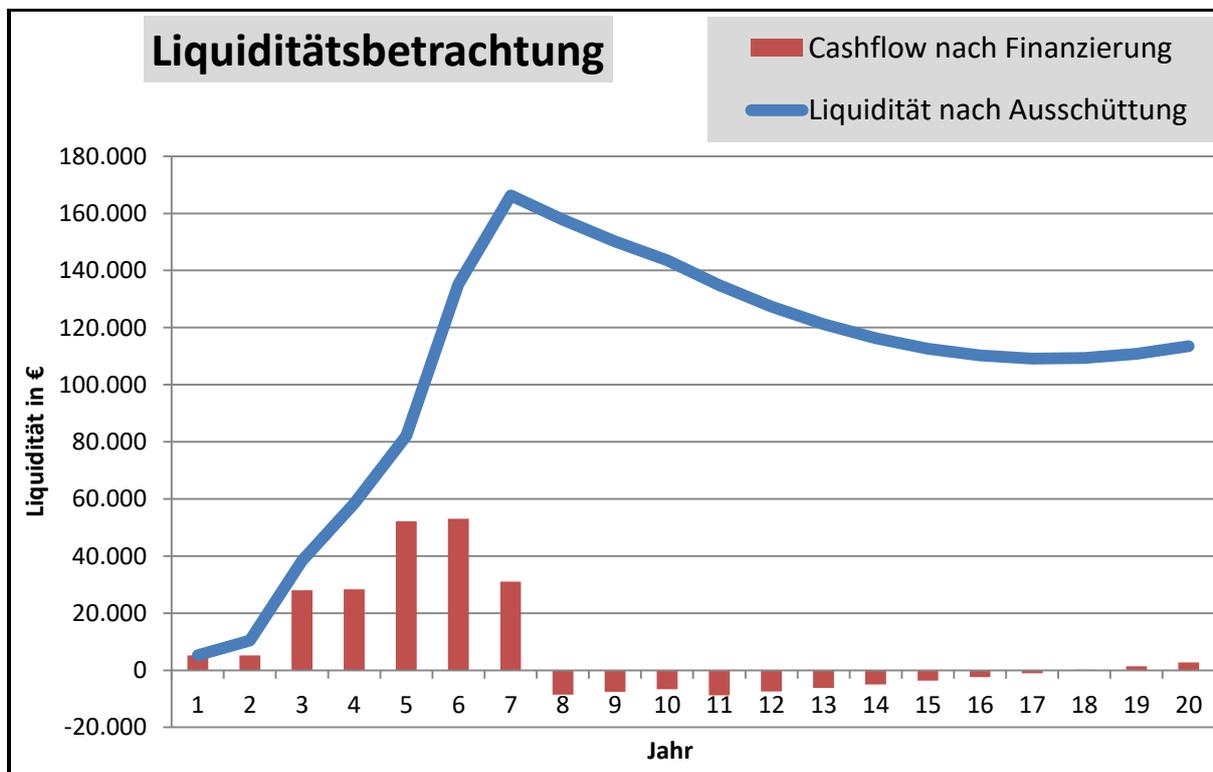


Abbildung 69: Liquiditätsbetrachtung der Wirtschaftlichkeitsberechnung zentrales Wärmenetz

Die Liquiditätsbetrachtung in Abbildung 69 zeigt unter den genannten Annahmen einen positiven Cashflow nach 18 Jahren Betrieb. Nicht abgebildet ist eine Preissteigerung.

Tabelle 18: Auszug einer Vollkostenrechnung Einfamilienhaus

Investitionskosten	Anschluss an Wärmenetz	Investition neuer Ölkessel zzgl. Solaranlage
Jahreskosten Gesamt	4.069 €	4.209 €

Der Bau und Betrieb einer zentralen Nahwärmeversorgung als direkte CO₂-Einsparmaßnahme kann unter den o.g. Annahmen für die geplante Bürgerenergiegenossenschaft wirtschaftlich und gleichzeitig für die Anschlussnehmer attraktiv sein. Ein Vollkostenvergleich des Nahwärmeanschlusses für ein Einfamilienhaus mit einem Wärmebedarf von ca. 35.000 kWh/a, zeigt eine knappe Einsparung gegenüber der Investition in einen neuen Ölkessel zuzüglich einer Solaranlage. Für dieses in Tabelle 18 gelistete Szenario wird keine Steigerung des Ölpreises einkalkuliert.

5.2.4. Energetische Gebäudesanierung

Um den oben genannten Sanierungspotenzialen mehr Realitätsbezug zum Quartier zu geben, wurde eine Bespielsanierung eines für das Quartier sehr typischen Mehrfamilienhauses der 70er Jahre durchgeführt.

Parameter der Gebäudeauswahl

- 3-Parteien-Mehrfamilienhaus
- Baujahr: 1975
- unsaniert

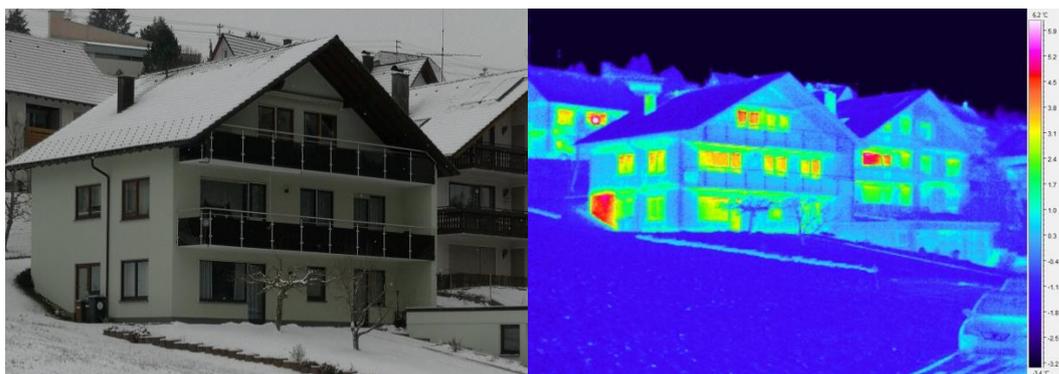


Abbildung 70: Bilder eines typischen Mehrfamilienhauses im Quartier (Untere Ösch 5) - Foto und Wärmebild (endura kommunal GmbH, 2018)

Die Maßnahmen der Sanierung wurden ausgehend vom Bestandsgebäude so gewählt, dass annähernd ein KfW-70-Standard erreicht wird. Der KfW-70-Standard wurde deshalb als Zielmarke ausgewählt, da hier das Kosten-Einsparungs-Verhältnis am günstigsten ist.

Energiesparmaßnahmen

Die untersuchten Energiesparmaßnahmen sind hier im Überblick dargestellt.

Bauteile	Dach	Bauteil energetisch nicht relevant	
	oberste Decke	Bauteil mit Zusatzdämmung 18 cm, WL 035	
	Außenwand	Bauteil mit Zusatzdämmung 18 cm, WL 035	
	Fenster	neue Fenster mit $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Kellerdecke	Bauteil mit Zusatzdämmung 8 cm, WL 030	
	Kellerwand	Bauteil energetisch nicht relevant	
	Bodenplatte	Bauteil energetisch nicht relevant	
	Luftdichtheit	neu mit Undichtigkeiten beseitigen (inkl. Blower-Door Prüfung)	
Heizung	Erzeuger	Zentralheizung - Brennwertkessel, verbessert	
	Verteilung	zentrale Verteilung	
	Übergabe	Heizkörper, thermostatisch geregelt	Anlage verändert
	Speicher	ohne Pufferspeicher	
	Brennstoff	Heizöl	
Warmwasser	Erzeuger	über Zentralheizung	
	Solaranlage	ohne Solaranlage	
	Verteilung	zentrale Verteilung ohne Zirkulation	Anlage verändert
	Speicher	indirekt beheizter Zentralspeicher im unbeheizten Bereich	
	Brennstoff	Heizöl	

Ergebnisse der energetischen Sanierung

Heizkosten und Einsparung

	Ist-Zustand	Neu-Zustand	aktuelle Einsparung
	3.180 €	1.146 €	2.035 €

Energieverbrauch

Verbrauchskennzahl:

19,4 Liter/m² (ist)

7,0 Liter/m² (neu)

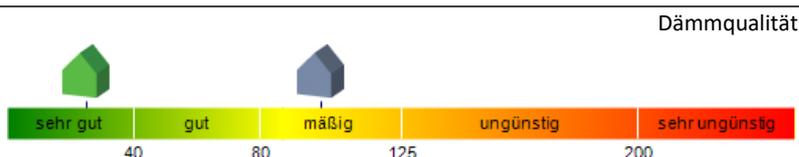


Gebäudehülle

Jahres-Heizwärmebedarf:

100 kWh/m² (ist)

25 kWh/m² (neu)

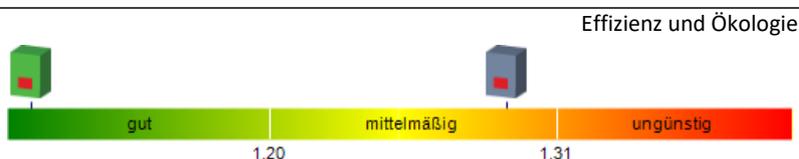


Heizwärmeerzeuger

Kennzahl:

1,29 (ist)

1,08 (neu)

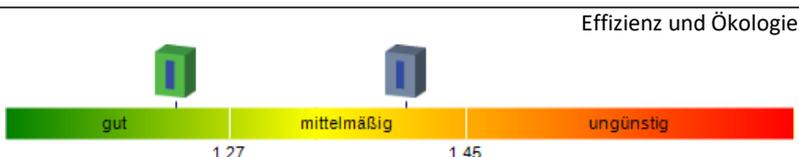


Warmwassererzeuger

Kennzahl:

1,40 (ist)

1,23 (neu)



Kosten der Energiesparmaßnahmen

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit stehen sich erzielbare Heizkosteneinsparung und notwendige Kapitalkosten gegenüber, die sich innerhalb der üblichen Nutzungsdauer von Energiesparmaßnahmen an der Gebäudehülle oder Anlagentechnik (Zeitraum bis zur nächsten Regel-Modernisierung) ergeben. Dabei werden auch Energiepreissteigerungen sowie Zins und Tilgung zur Finanzierung mit Fremd- oder Eigenkapital berücksichtigt.

Randbedingungen

aktuelle Jahres-Heizkosten (Ist)	3.180	€
aktuelle Jahres-Heizkosten (Neu)	1.146	€
Energiepreissteigerung	4,0	% p.a.
Zins, entgangener Sparzins für Kapitalkosten (Annuitätenkredit)	2,5	% p.a.
Preissteigerung für Maßnahmen bei Nachinvestitionen	2	% p.a.
Nutzungsdauer für Energiesparmaßnahmen an Gebäudehülle	30	Jahre
Nutzungsdauer für Energiesparmaßnahmen an Anlagentechnik	15	Jahre
verwendete Nutzungsdauer (wirtschaftlicher Betrachtungszeitraum)	30	Jahre

Kosten der Energiesparmaßnahmen

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparmaßnahmen, sind im Normalfall nur die Kosten anzurechnen, die unmittelbar der Energiesparmaßnahme zugeordnet werden können. Insofern können sich die Kosten der Energiesparmaßnahme von den gesamten Maßnahmenkosten unterscheiden.

Gebäudehülle	Dach	0	€
	oberste Geschossdecke	7.200	€
	Außenwand	20.200	€
	Fenster	3.000	€
	Kellerdecke	5.000	€
	Kellerwand	0	€
	Bodenplatte	0	€
	Luftdichtigkeitsmaßnahmen	4.000	€
Anlagentechnik	Heizungsanlage	15.000	€
	Warmwasseraufbereitungsanlage	0	€
Summe Kosten der Energiesparmaßnahmen		54.400	€

Die mit 2,5 % p.a. verzinnten Gesamtinvestitionskosten der vorgeschlagenen Energiesparmaßnahmen betragen 99.103 €, gerechnet über eine Laufzeit von 30 Jahren. Die gegenübergestellten Heizkosteneinsparungen betragen 118.685€, basierend auf einer jährlichen Energiepreissteigerung von 4 % p.a. und einer 2%igen Preissteigerung für Lohn- und Material bei Ersatzinvestitionen. Der Gesamtüberschuss über eine Laufzeit von 30 Jahren beträgt 19.582 €. Die energetische Sanierung hat sich jedoch bereits nach rund 27 Jahren amortisiert.

Heizkosteneinsparung	Kapitalkosten	Überschuss
118.685 €	- 99.103 €	= 19.582 €

5.2.5. Straßenbeleuchtung

Die in Kapitel 4.8. als Potenzial beschriebene Sanierung der Straßenbeleuchtung, d.h. die Umstellung aller Leuchten auf die energiesparende LED-Technologie, wird im Folgenden als Maßnahme wirtschaftlich untersucht. Die Kosten für die Leuchten inkl. Montage und Planung betragen rund 451,00 € brutto. Je nach Leuchtentyp variiert dieser Betrag zwischen 330,00 € und 630,00 € brutto. Auf Basis der von der Gemeinde zur Verfügung gestellten Unterlagen, wurde angenommen, dass 408 Leuchten im Quartier getauscht werden müssen. Die Gesamtinvestition inkl. Montage und Planung beläuft sich somit auf 138.940,00 € brutto. Die Klimaschutzinitiative des Bundes (KSI) fördert die Kosten für Material- und Montagekosten (ohne Planung) in Höhe von 167.500,00 € mit einem Zuschuss von 20 %.

Die Investition kann zu 100% über das KfW-Darlehensprogramm 208 „Investitionskredit Kommune“ finanziert werden. Für das Vorhaben sollte die 10/2/10 Variante gewählt werden. Das bedeutet der Kredit läuft insgesamt über 10 Jahre; in den ersten zwei Jahren sind nur die Zinsen zu bezahlen danach fängt die Tilgung an zu laufen; der günstige Zinssatz von 0,38% wird für 10 Jahre fixiert. Insgesamt muss ein Betrag von 153.479,56 € für die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED investiert werden. Dies muss die jährliche Stromeinsparung wieder decken. Die jährliche Stromkosteneinsparung beträgt 21.403,12 €. Damit amortisiert sich die Investition in rund 7 Jahren. Zusätzlich lassen sich jährlich ca. 60 t/CO₂ einsparen. Über die Laufzeit von 10 Jahren bedeutet das 604 t/CO₂.

Beschreibung		Einzelpreis (brutto)	Anzahl vorhanden	Gesamtkosten (brutto)
Technische Leuchte	Hauptverkehrsstraße	300 €/Stück	71	21.300,00 €
Technische Leuchte	Anwohnerstraße	220 €/Stück	192	42.240,00 €
Dekorative Leuchte		520 €/Stück	143	74.360,00 €
Hängeleuchte		520 €/Stück	2	1.040,00 €
Investkosten (brutto)				138.940,00 €
Materialkosten Leuchten gesamt				138.940,00 €
Montage		70 €/Stück	408	28.560,00 €
Planungskosten		40 €/Stück	408	16.320,00 €
Investkosten (brutto)				183.820,00 €
Förderungen KSI	Leuchte + Montage	167.500,00 €		33.500,00 €
Kostenanteil Kommune				150.320,00 €
jährliche Annuität	KfW 208; 10/2/10			15.347,96 €
Gesamsumme inkl. Finanzierung				153.479,56 €
jährliche Stromkosten IST (brutto)	laut Gemeinde			30.415,46 €
jährliche Wartungskosten IST (brutto)	laut Gemeinde			3.771,86 €
jährliche Gesamtkosten IST (brutto)				34.187,32 €
Stromkosteneinsparung	70%			21.290,82 €
jährliche Stromkosten mit LED (brutto)	70% Einsparung			9.124,64 €
jährliche Wartungskosten mit LED (brutto)				500,00 €
jährliche Kapitalkosten	KfW 208; 10/2/10			3.159,56 €
jährliche Gesamtkosten LED (brutto)				12.784,20 €
jährliche Kosteneinsparung LED				21.403,12 €

Amortisation 7 Jahre

jährliche CO₂-Reduktion 60 t / CO₂

Abbildung 71: Wirtschaftlichkeitsberechnung Umstellung Straßenbeleuchtung auf LED

Ein weiterer Mehrwert der Maßnahme ist die Verbesserung der Beleuchtungsqualität in Glatten. Zudem nimmt bei einer qualitativ hochwertigen Auslegung und Planung die Lichtverschmutzung in den oberen Halbraum ab, da die LEDs weniger Licht streuen.

5.2.6. Ladesäuleninfrastruktur

Auf Basis der Analyse der Zielverkehre sowie der Ladesäulenbedarfe wurden folgende potenzielle langfristige Standorte für öffentlich zugängliche Ladesäulen abgeleitet. Für alle Säulen wird eine Mindestleistung von 22 kW AC mit einem Typ2-Stecker und 2 Ladepunkten empfohlen. Die Standorte sind:

- Glatten Zentrum, Neunecker Straße 9
- Naturerlebnisbad Glatten, Lombacher Straße 51
- Rathaus bzw. Sparkasse Glatten, Lombacher Straße 27

In Abbildung 72 sind die Ladesäulenstandorte inkl. ihres ungefähren Einzugsradius von 200 m aufgetragen. Dies ist eine Abschätzung der maximal fußläufigen Distanz die E-Mobilisten bereit sind von

der Ladesäule zu ihrem eigentlichen Zielort zu laufen. Bei allen Standorten sind neben weiteren Faktoren insbesondere die Stromnetzinfrastruktur entscheidend, welche ausreichend Kapazität vorhalten muss. Dazu lagen jedoch keine Daten vor.

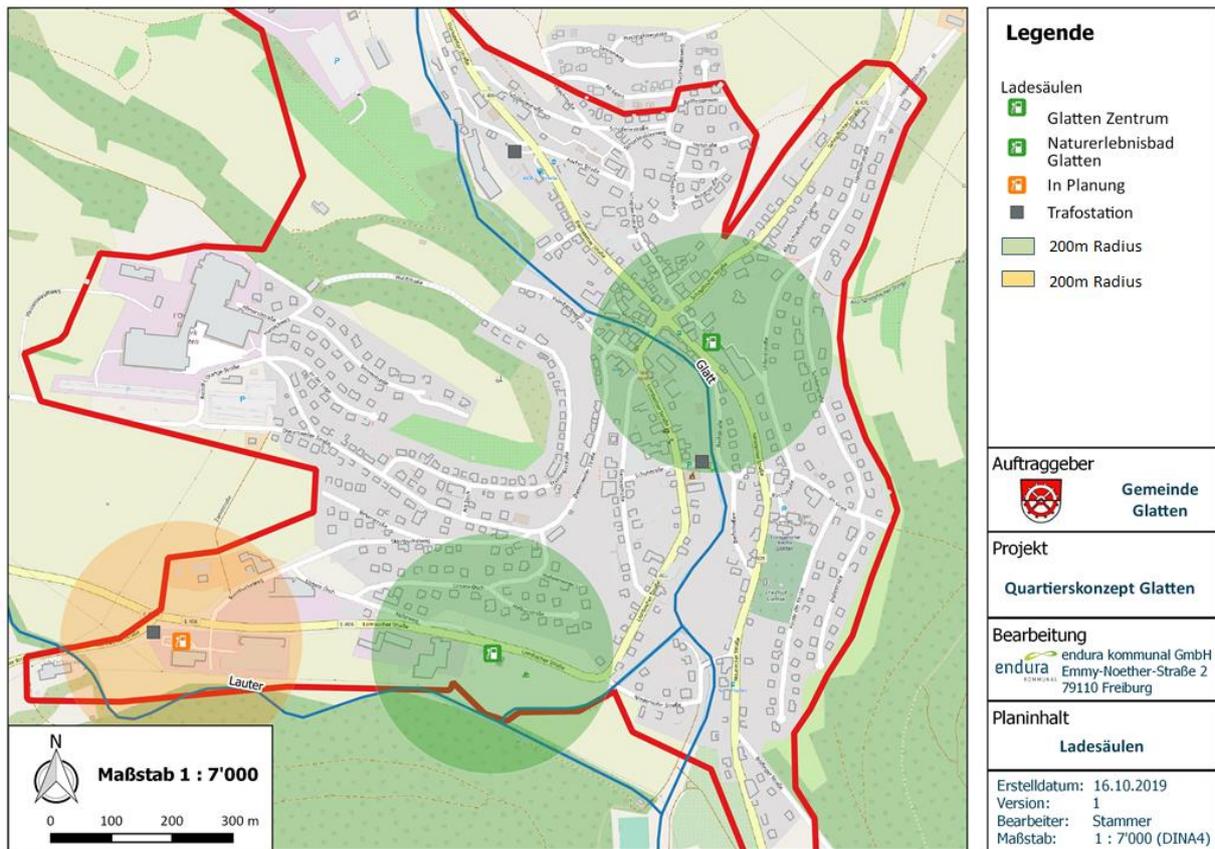


Abbildung 72: Standorte möglicher Ladesäulen

Abschließende Empfehlungen

Mit der kommenden Ladesäule am Netto Markt deckt die Ladesäuleninfrastruktur die noch geringen Ladebedarfe im öffentlichen Raum gut ab. Ein imminenter Nachfragedruck für die vorgeschlagenen Standorte besteht aktuell nicht. Die Erschließung von weiteren Ladesäulenstandorten im Quartier sollte daher bedarfsorientiert erfolgen, um eine gute Auslastung der Infrastruktur sicherzustellen. Dies bedeutet, dass die Detailprüfung der zuvor dargestellten Standorte schrittweise erfolgen sollte, sobald sich weiterer Bedarf abzeichnet. Die Auswertung der Auslastung der in Kürze vorhandenen Ladesäule am Netto Markt kann hierzu wertvolle Hinweise liefern.

5.3. Umsetzungshemmnisse

Ein Ziel dieses Quartierskonzeptes ist es, für die Kommune die Umsetzungshemmnisse bei energetischen Sanierungsmaßnahmen privater Akteure aufzuzeigen und darzulegen wie diese Hemmnisse abgebaut werden könnten. Vieler dieser Umsetzungshemmnisse lassen sich jedoch ebenso auf kommunale und institutionelle Akteure im Quartier übertragen, weshalb im Unterkapitel „Zielgruppenspezifische Umsetzungshemmnisse“ gesondert darauf eingegangen wird. Bei der Umsetzung gibt es eine Vielzahl an Gründen bzw. Hemmnisse weshalb sinnvolle Maßnahmen nicht umgesetzt werden. Daraus lassen sich im Wesentlichen vier Hauptgründe ableiten, auf die im Folgenden detailliert eingegangen wird.



Abbildung 73: Darstellung der Umsetzungshemmnisse

Persönliche Hemmnisse

- Fehlendes Know-how weshalb oftmals keine Notwendigkeit gesehen wird, wichtige Investitionen zu tätigen
- Altersschwäche von Gebäudeeigentümer
- Wirtschaftlicher Nutzen von energetischen Sanierungsmaßnahmen nicht bekannt
- Fehlendes Investitionskapital
- Kapitalverzinsung in kleineren bis mittleren Wohngebäuden sehr niedrig bzw. Amortisationsdauer von energetischen Sanierungsmaßnahmen häufig ≥ 15 Jahre

Technische Hemmnisse

Es gibt eine Vielzahl an technischen Hemmnissen, die eine wirtschaftlich sinnvolle Investition nicht realisierbar machen. Aufgrund der unterschiedlichen Technologien, die wir als Maßnahmen für private Akteure vorschlagen, sollen hier nur einige Beispiele hinsichtlich technischer Umsetzungshemmnisse aufgezeigt werden:

- Generelle bauliche Eigenschaften des Gebäudes
- Platzmangel für EE-Anlage z.B. auf dem Dach, im Dachgeschoss oder im Keller
- Gebäude liegt nicht direkt am Trassenverlauf eines möglichen Nahwärmenetzes
- Gebäude unterliegt dem Denkmalschutz
- Verbaute Heizungstechnik ist nicht mit der modernen Erzeugertechnik kompatibel

Wirtschaftliche Hemmnisse

- Der Wechsel von Ölheizungen zu Gasheizungen / Nahwärme ist u.a. abhängig von der Preisentwicklung der Energieträger (Heizöl, Erdgas, Holz z.B.)
- Angesichts sinkender Einspeisevergütung ist die Installation von BHKW- oder PV-Anlagen langfristig nur bei vorrangiger Eigenstromnutzung wirtschaftlich
- Unwirtschaftlichkeit Nahwärmenetzerweiterung wg. steigender Kosten (Energie, Bau, etc.)
- Sanierungsmaßnahmen sind für den Gebäudeeigentümer zu teuer
- Veränderungen von Gesetze, Regelungen und Verordnungen lassen energetische Sanierungsmaßnahmen oder EE-Anlagen im Variantenvergleich besser/schlechter erscheinen.
- Energiedienstleistungen von (regionalen) Energieversorgern ermöglichen wirtschaftlich attraktive Investitionen
- Fördermittelsätze sinken/erhöhen sich oder Fördermittel werden gestrichen

Zielgruppenspezifische Hemmnisse

Neben oben bereits genannten Punkten, kommen je nach Rolle bzw. Zielgruppe folgende Umsetzungshemmnissen noch hinzu:

- **Mieter:** fehlende Entscheidungsbefugnis, kein Nutzensvorteil für sie erkennbar, Angst vor Mieterhöhungen
- **Gebäudeeigentümer:** mangelndes Interesse, zu teuer, zu kompliziert, fehlendes Know-how, Altersgründe und Verschiebung der Investition auf die künftigen Gebäudeeigentümer, kein Nutzensvorteil für sie erkennbar, strenge gesetzliche Auflagen zu erfüllen (insb. Mietrecht)
- **Wohnungseigentümergeinschaften:** Vielzahl von Hauseigentümern bzw. Hausverwaltern müssen überzeugt werden, langwieriger Prozess aufgrund von Meinungen / rechtssichere Entscheidung, kompliziertere Kreditvergabe, höherer Arbeitsaufwand für den Verwalter
- **Wohnungsbaugenossenschaften:** hoher Verwaltungsaufwand, strenge Gesetzesauflagen zu erfüllen, fehlendes Know-how, hohe Anforderungen an die Kapitalverzinsung
- **Industrie:** mangelndes Interesse da nicht das Kerngeschäft betreffend, hoher Verwaltungsaufwand, strenge Gesetzesauflagen zu erfüllen, fehlendes Know-how, sehr hohe Anforderungen an die Amortisationsdauer (≤ 8 Jahre)
- **Kommune:** fehlendes Know-how, strenge Gesetzesauflagen zu erfüllen sowie der allg. Wille Vorreiter im Klimaschutz zu sein, langwieriger Prozess aufgrund vieler politischer Entscheidungsträger / rechtssichere Entscheidung, kompliziertere Kredit- und Fördermittelvergabe

5.4. Überwindung von Hemmnissen

Die Tabelle 19 geht auf die verschiedenen Hemmnisse für energetische Sanierungsmaßnahmen ein und zeigt entsprechende Gegenmaßnahmen auf.

Bedeutung finanzieller Förderung

Die für Sanierungsmaßnahmen verfügbaren Fördermittel spielen oft die entscheidende Rolle in der Bevölkerung, den Sanierungsstau in Angriff zu nehmen. Neben der finanziellen Unterstützung der Gebäudeeigentümer bei investiven Maßnahmen über die Förderrichtlinie, sollte auch über eine Förderung im Bereich der Energieberatung nachgedacht werden. Denn es bedarf häufig eines intensiven Beratungsaufwandes, um Gebäudeeigentümern die zur Verfügung stehenden Fördermittel für Ihren individuellen Fall darzulegen. Aufbauend auf den Beratungen eines Energieberaters ist ein Maßnah-

menpaket festzulegen, welches dann finanziert und umgesetzt werden muss. Sinnvoll wäre deshalb eine Förderung von Seiten der Stadt für vertiefende Energieberatungen für die Eigentümer im Quartier z.B. wenn die Energiekarawane dort bereits war und nun vertieft beraten werden soll. Damit könnten auch die Energieberater verpflichtet werden, die erhobenen Daten an die Kommune bzw. das Sanierungsmanagement weiterzuleiten. Diese Daten stellen gleichzeitig eine hervorragende Basis für das Controlling der Maßnahmenumsetzung dar.

Eine finanzielle Förderung ist insbesondere für Wohnungseigentümergeinschaften sinnvoll. Das Fördervolumen wäre aufgrund der im Quartier vorhandenen Eigentümerstruktur nicht besonders hoch, würde im Gegenzug einiges bewegen können. Eine spezielle Förderung ist hier notwendig, da der Prozess der Entscheidungsfindung deutlich komplizierter und zeitaufwändiger ist. Zusätzliche Fördermittel für eine externe Prozessbegleitung können ein solches Hemmnis überwinden helfen. Die „Energieagentur Regio Freiburg“ hat aufgrund der Bedeutung des Themas ein Kompetenzzentrum für Wohnungseigentümergeinschaften eingerichtet und mit anderen Energieagenturen einen Leitfaden erstellt, der diese bei der energetischen Sanierung unterstützt (Ablauf, Recht, Technik, Finanzierung u.a.). Die Gemeinde Glatten, örtliche Schornsteinfeger und Energieberater sollten diesen Leitfaden verteilen bzw. weiterempfehlen. Auch hier könnten zusätzliche Fördermittel für eine externe Prozessbegleitung ein solches Hemmnis überwinden helfen.

Tabelle 19: Handlungsoptionen am Eigentum zur Überwindung von Hemmnissen privater Gebäudeeigentümer je Technologie (endura kommunal GmbH, 2019)

ENERGETISCHE SANIERUNGS-MAßNAHMEN	UMSETZUNGSHEMMNIS	GEGENMAßNAHME
DÄMMUNG GEBÄUDEHÜLLE	<ul style="list-style-type: none"> hohe Investitionskosten und damit meist Notwendigkeit der Finanzierung bzw. Kreditaufnahme, z.T. kritische Wirtschaftlichkeit, Informationsdefizite aufwändigste Sanierungsmaßnahme 	<ul style="list-style-type: none"> Energiekarawane Fördermittelberatung Öffentlichkeitsarbeit
SOLARTHERMIE	<ul style="list-style-type: none"> Voraussetzung: Zentralheizung mit zentraler Warmwasserbereitung. Wirtschaftlichkeit überwiegend gegeben 	<ul style="list-style-type: none"> Energiekarawane Fördermittelberatung
PHOTOVOLTAIK	<ul style="list-style-type: none"> Dachflächen-Eignung nicht gegeben Flächenkonkurrenz mit Solarthermie z.T. sehr hohe rechtliche Anforderungen (Mieterstrom-Modell) i.d.R. nur bei Eigenstromnutzung wirtschaftlich. 	<ul style="list-style-type: none"> Öffentlichkeitsarbeit Energieberatung zu Möglichkeiten der Eigenstromnutzung
ABWASSER-WÄRME	<ul style="list-style-type: none"> neue Technologie → Informationsdefizit, technisch noch nicht ganz ausgereift (insb. Wärmepumpe) technisch sehr komplex hohe Investitionskosten Wirtschaftlichkeit individuell zu überprüfen 	<ul style="list-style-type: none"> Öffentlichkeitsarbeit Energieberatung Vorzeigeprojekte in der Gemeinde etablieren
BHKW	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Investitionskosten für Betreiber Komplizierte Fördermittel- und Ge- 	<ul style="list-style-type: none"> Öffentlichkeitsarbeit Energieberatung zu Möglichkeiten der Eigenstromnutzung

	setzeslage <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Verwaltungsaufwand • Hohe Stromkosteneinsparungen möglich • Energiekosten stabilisieren / senken • Wärme quasi umsonst • Wunsch nach Unabhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • All-in-one Lösung von den Stadtwerken oder dritten Dienstleistern für die Gebäudeeigentümer anbieten
NAHWÄRME	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeverluste im Leitungsnetz • Veränderung der Kostenstruktur für Anschlussnehmer im Vergleich zu Öl • Geringe Investitionskosten für Anschlussnehmer • Wunsch nach Unabhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Doppel-Rohr mit erhöhter Dämmstärke • Öffentlichkeitsarbeit • Vor-Ort-Termine, Beratung zur Vorteilhaftigkeit der Nahwärme • Darlegung der Abhängigkeit bei alternativen Technologien

5.5. Organisatorische Umsetzung

Prioritäten

Folgende Tabelle fasst die im vorliegenden Bericht aufgezeigten Maßnahmen für das Quartier „Glatten“ zusammen und zeigt die Prioritäten sowie Akteure auf. Um die dauerhafte Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen sicher zu stellen, wird die Einrichtung eines Sanierungsmanagements empfohlen. Ziel des Sanierungsmanagements ist es, alle relevanten Akteursgruppen für die Ziele der CO₂-Reduktion zu gewinnen. Die vorgesehenen Maßnahmen sollen im Verbund mit der Gemeinde Glatten, lokalen Interessensverbänden sowie Bürgerinnen und Bürgern umgesetzt werden. Ein Sanierungsmanagement bietet die Möglichkeit, auch langfristige Prozesse zu begleiten und zu Verstetigen. Das Thema Abwasserwärmenutzung wurde in dem Maßnahmenkatalog nicht berücksichtigt, da die Maßnahme aufgrund ihrer Unwirtschaftlichkeit nicht umgesetzt werden kann.

Tabelle 20: Maßnahmenkatalog mit Prioritäten (endura kommunal GmbH, 2019)

Maßnahmenpaket	Maßnahme	Priorität	Akteur
Klimaanpassung	Maßnahmen, die den öffentlichen Raum betreffen z.B. Platzumgestaltung, Hochwasserschutz	niedrig	Gemeinde, Sanierungsmanagement
Förderung von BHKW- und PV-Nutzung	Aktivierung von potenziellen Betreibern für Mieterstrommodelle	mittel	Sanierungsmanagement
	Thema während der Initialberatung in der Energiekarawane	mittel	Sanierungsmanagement
Zentrale Wärmeversorgung	Betreiber finden / gründen	hoch	Sanierungsmanagement, Gemeinde, Bürger
	Beschluss über den Anschluss der kommunalen Liegenschaften an ein Nahwärmenetz	hoch	Gemeinde
	Werbung für Nahwärme und gezielte Ansprache von Großverbrauchern	hoch	Sanierungsmanagement
Energetische Sanierung	Durchführung energetischer Sanierungen in kommunalen Liegenschaften	hoch	Gemeinde
Straßenbeleuchtung	Sanierung der restlichen konventionellen Leuchten	hoch	Gemeinde, Contractor, Sanierungsmanagement
Ladesäuleninfrastruktur	Kontinuierliche Bedarfsermittlung hinsichtlich der notwendigen Ladesäuleninfrastruktur	mittel	Sanierungsmanagement

Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit	Energiekarawane durchführen	mittel	Sanierungsmanagement, Stadt
	Information und Koordination der Bürger hinsichtlich dem Thema "Bürgerenergie" und "Energiegenossenschaften"	hoch	Sanierungsmanagement
	Werbung für Energie- und Fördermittelberatung	mittel	Sanierungsmanagement
	Werbung für den Einsatz effizienter und erneuerbarer Technik	hoch	Sanierungsmanagement
	gezielte Werbung für Energieberatung von Wohnungseigentümergeinschaften, Wohnungsbaugenossenschaften und Firmen	hoch	Sanierungsmanagement
	Information der Mieter über Einsparmöglichkeiten von Energie/Kosten (Flyer, Briefe)	mittel	Sanierungsmanagement

Verantwortlichkeiten

Die wichtigsten Akteure bei der Umsetzung von Maßnahmen sind die Gemeindeverwaltung und ein, an das Quartierskonzept anschließendes, Sanierungsmanagement.

In der Hand der **Gemeindeverwaltung** liegen folgende Verantwortlichkeiten:

- Identifikation und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Gebäuden
- Prüfung von Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien in kommunalen Gebäuden
- Information über und Bewerbung von Sanierungsmaßnahmen durch private Gebäudeeigentümer
- genehmigungsrechtliche Begleitung zur Erweiterung eines kommunalen Nahwärmenetzes

Die Aufgaben des zukünftigen **Sanierungsmanagements** sind wie folgt:

- Projektkoordination
- Öffentlichkeitsarbeit und Aktivierung der Quartiersbewohner
- Werbung für die Maßnahmen des Quartierskonzeptes
- Information und Beratung hinsichtlich der Themen Klimaanpassung, Energieeffizienz, Energieversorgung, erneuerbare Energien, Bürgerenergie und andere genossenschaftlichen Modelle sowie Ladesäuleninfrastruktur und Mobilität
- Abstimmung mit Gemeindeverwaltung
- Koordination externer Dienstleister (Planer, Handwerk etc.)
- Koordination Energiekarawane
- Kommunikation und umsetzungsorientierte Öffentlichkeitsarbeit
- Einzelberatungen insbesondere für Firmen, WEGs und Wohnungsbaugenossenschaften
- Fördermittelberatung (Bund und Land)
- Bürgersprechstunden & Infoveranstaltungen
- Unterstützung bei der Bewerbung eines Nahwärmenetzes
- Politische Informations- und Überzeugungsarbeit

Umsetzungszeitplan

In Kapitel 5. wurden Pakete von Maßnahmen zu verschiedenen Zielen formuliert. Abbildung 74 macht deutlich, zu welchen Zeiträumen welche Maßnahmenpakete bis zum Jahr 2035 im Vordergrund stehen.

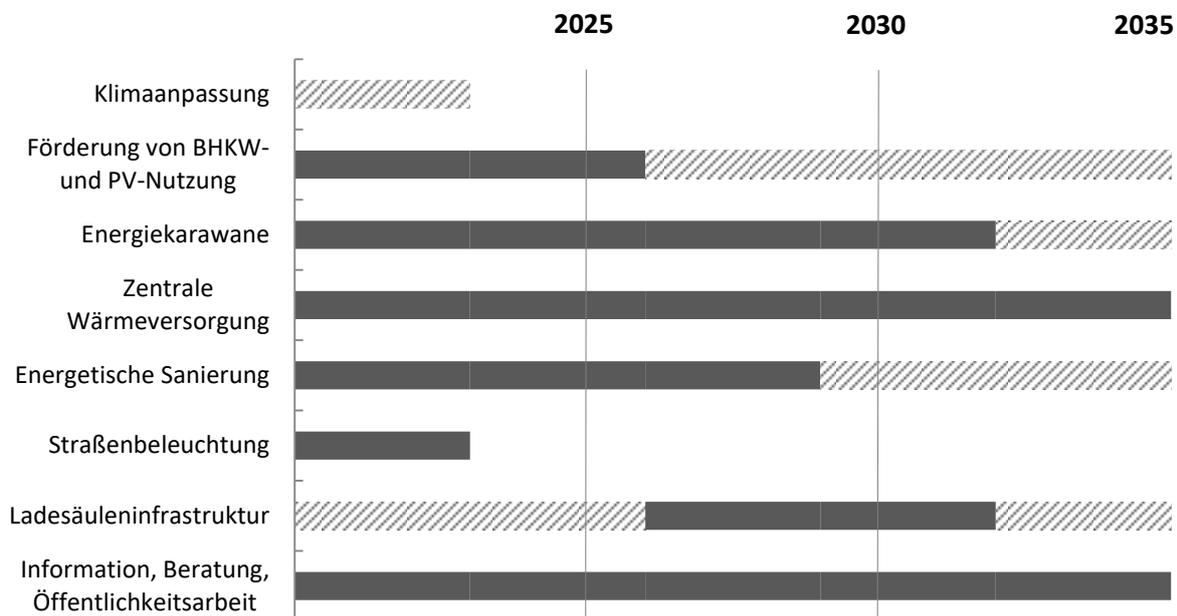


Abbildung 74: Zeitplan für die Maßnahmenpakete im Quartier Kernort Glatten (endura kommunal GmbH, 2019)

Da Glatten klimatisch bedingt nur im Bereich Hochwasserschutz, Maßnahmen zum Klimawandel ergreifen muss, und hier schon einiges getan wurde, werden die zusätzlichen Maßnahmen in diesem Bereich nicht so intensiv in lange Betreut werden müssen als die nachfolgenden Maßnahmen. Die Förderung von BHKW- und PV-Anlagen wird ein Zukunftsthema sein. Sodass hier in der nächsten Zeit viel Aufklärungsarbeit zu leisten sein wird. Das mit Abstand wichtigste Thema, ist die Umsetzung eines lokalen Nahwärmenetzes. Hier wird viel Personaleinsatz von Nöten sein, um dieses Thema zu behandeln. Die Energetische Gebäudesanierung ist ebenso ein wichtiges und drängendes Thema, insbesondere für diejenigen die abseits des Nahwärmenetzes wohnen und deshalb keine Möglichkeit haben das EWärmeG über diese Möglichkeit zu erfüllen. Da bei der energetischen Gebäudesanierung viele Vorurteile herrschen, großer Beratungs- und Unterstützungsaufwand nötig sein. Die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED rechnet sich schon jetzt, sodass hier gleich mit einer Umsetzung, sofern das nötige Kapital vorhanden ist, angefangen werden sollte. Da der Markt für E-Mobilität gerade massiv im Wandel ist, kann mit der Umsetzung einer flächendeckenden Ladesäuleninfrastruktur noch gewartet werden. Einzel Vorarbeiten oder die Erstellung eines Mobilitätskonzepts wäre zu empfehlen, um das Thema in einem Gesamtkontext abzubilden. Die allgemeine Information und Beratung der Öffentlichkeit über die Themen Energie, Energieeinsparung und Klimawandel haben einen hohen Stellenwert und wird parallel neben den anderen Maßnahmen bis zum Jahr 2035 fortlaufend betrieben.

5.6. Controlling

Ein Controlling dient der Überprüfung der Zielerreichung. Es ermöglicht, Entwicklungen über längere Zeiträume aufzuzeigen, Fehlentwicklungen frühzeitig zu erkennen und frühzeitig geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

Indikatoren und Datenbasis

Ziele sind die Einsparung von Energie, die Steigerung der Energieeffizienz und die Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie sowie die daraus resultierende Senkung der Treibhausgasemissionen. Indikatoren für den Erfolg sind v.a. die Anzahl und die Art der Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden, die Anzahl der Nahwärmeanschlüsse und die Anzahl der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Informationen zu Erneuerbare-Energien-Anlagen erhält man aus Datenschutzgründen nur auf Gemeindeebene. Auch die Anzahl der Beratungsgespräche während der Energiekarawane ist ein guter Indikator. Würde die Stadt zusätzlich die vertiefte Erstberatung der Energieberater bezuschussen, hätte Sie auch noch zusätzlich Informationen zur Frage, wer welche Maßnahmen umsetzen möchte.

Zuständigkeiten

Im Zusammenhang mit dem Controlling ist die Einführung eines Berichtssystems hilfreich, das die Zuständigkeiten und Abläufe für die regelmäßige Abfrage von Daten und Entwicklungen strukturiert. Dies umfasst auch die Vorbereitung von Erfassungsbögen, die den Aufwand minimieren und die Datenstruktur vereinheitlichen. Sofern mehrere Personen an der Datenerhebung beteiligt sind, sollte eine Person, z.B. der Sanierungsmanager, die Koordination übernehmen.

Folgende Tabelle enthält Indikatoren für die Erreichung o.g. Ziele und Vorschläge für die Zuständigkeit zur Datenerhebung und deren Auswertung für das Controlling und für die Öffentlichkeit.

Tabelle 21: Indikatoren für die jährliche Erfolgskontrolle im Quartier

Ziel	Erfolgsindikator	Zuständigkeit
Einsatz erneuerbarer Energien	Anzahl der Wärmelieferungsverträge im Erweiterungsgebiet	Sanierungsmanagement / Stadtwerke
	Anzahl der BHKW-Anlagen	Sanierungsmanagement / Sanierungsträger
	Anzahl der Photovoltaik-Anlagen	Sanierungsmanagement / Sanierungsträger
	Anzahl der Solarthermie-Anlagen	Sanierungsmanagement / Sanierungsträger
Energieeinsparung und Energieeffizienz	Anzahl der Gebäudesanierungen	Sanierungsmanagement / Sanierungsträger
	Anzahl der Heizungserneuerungen	Sanierungsmanagement / Sanierungsträger

Hilfreich können gerade in der Anlaufphase regelmäßige Treffen zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerke und dem Sanierungsmanagement sein.

Berichtserstattung

Die Ergebnisse des Controllings sollten in regelmäßigen Abständen in Form eines Kurzberichts zusammengefasst werden. Der zeitliche Rhythmus für die Berichterstattung ist nicht vorgegeben. Spätestens nach Ablauf des Sanierungsmanagements muss ein Bericht erstellt werden.

6. Szenarien

Auf Basis der Potenzialanalyse sowie der möglichen Maßnahmen wurde ein Zielszenario für das **Jahr 2035** für die Gemeinde Glatten entwickelt. Die im Szenario enthaltenen Maßnahmen lassen sich in folgende übergeordnete Kategorien einteilen:

Maßnahmen mit Energie- und CO₂-Einsparung

- Erhöhung der energetischen Gebäudesanierungsrate
- Zubau an weiteren Photovoltaik-/ Solarthermie-Anlagen
- Erweiterung eines bestehenden Nahwärmenetzes zur Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden im Quartier

Maßnahmen ohne direkte Energie- und CO₂-Einsparung

- Akteursspezifische Öffentlichkeitsarbeit
- Allgemeine Energieberatung
- Vertiefende Energieberatung
- Gezielte Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

Für die Erarbeitung des Szenarios wird im weiteren Verlauf auf die Maßnahmen eingegangen, die eine quantifizierbare CO₂-Einsparung bewirken.

6.1. Zielszenario 2035

Erhöhung der energetischen Gebäudesanierungsrate

Die Maßnahme „energetische Gebäudesanierung“ berücksichtigt Voll- und Teilsanierungen. Bei einer umfassenden Sanierung sollte das gesamte Gebäude umfassend energetisch saniert werden. Dazu gehört der Austausch von Fenstern und der Heizungsanlage sowie die Dämmung von Dach, Fassade sowie Kellerdecke (s. auch Kapitel 0). Bei einer Teilsanierung wurde die Annahme getroffen, dass Fenster und Dach energetisch erneuert werden. Die Annahmen des Zielszenarios und die zu erwartenden Einsparungen sind in Tabelle 22 abgebildet.

Tabelle 22: Maßnahmen energetische Sanierung der Gebäude im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

	% der Gebäude im Quartier	Zusammensetzung der Maßnahmen	Energieeinsparung je Gebäude	CO ₂ -Einsparung
Teilsanierung	38 %	Fenster, Dach	26 %	668 t
Vollsanierung	15 %	Fenster, Heizung, Dach, Fassade, Kellerdecke	81 %	

Erweiterung eines bestehenden Nahwärmenetzes zur Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden im Quartier

Wie in Kapitel 4.5. erläutert, existiert ein großes Potenzial für den Bau eines Nahwärmenetzes im Quartiersgebiet. Neben ca. 70 % der Befragten, hat auch das Industrieunternehmen Woodward L'Orange großes Interesse an einem Anschluss an ein Nahwärmenetz. In den ausgewiesenen Bauabschnitten besteht also die Möglichkeit, bis 2035 ca. 7.387.119 kWh Endenergie durch ein effizientes und ökologisches Nahwärmenetz zu substituieren. Die Wärmeerzeugung könnte durch Holzhackschnittelheizungen und gegebenenfalls durch Solarthermie und/oder Holzpellets-Vergaser erfolgen. Ein Ausgleich der Spitzenlast lässt sich durch den zusätzlichen Einsatz von einem Ölheizkessel erreichen.

Der Ausbau soll sukzessive über drei Bauabschnitte erfolgen. In Abbildung 75 ist die mögliche Entwicklung des Nahwärmenetzes dargestellt.

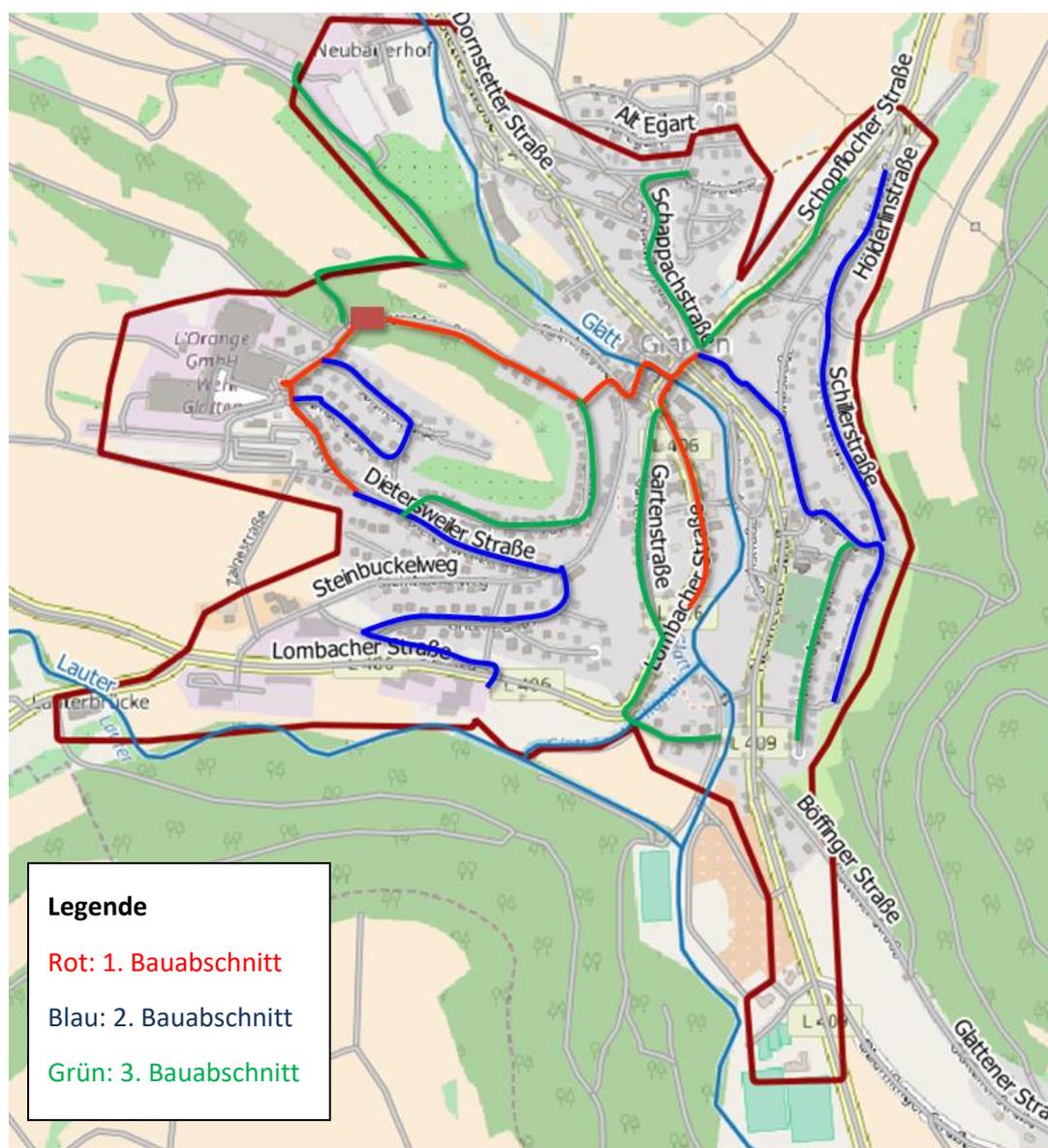


Abbildung 75: Entwicklung Nahwärmenetz bis 2035 (endura kommunal GmbH, 2019)

Auf Basis des ermittelten CO₂-Emissionsfaktors von ca. 0,05 kg/kWh und dem Pauschalwert von 0,1 als Primärenergiefaktor ergeben sich die in Tabelle 23 gezeigten Einsparungen.

Tabelle 23: Nahwärmenetzerweiterung bis 2035 (endura kommunal GmbH, 2019)

	Endenergie	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen
Anschlussbereite Gebäude 2018	7.387.119	6.489.149 kWh	1840 t
Nahwärmenetz 2035	7.387.119	738.712 kWh	370 t
Einsparung	-	5.865.041 kWh	1470 t

Zubau an weiteren Photovoltaik-/ Solarthermie-Anlagen

In Kapitel 4.2. wurden die theoretischen Potenziale für den Ausbau von Solarthermie und Photovoltaik auf Quartiersebene aufgezeigt. Auf bestimmte Dachflächen können, z.B. aufgrund zu geringer Tragfähigkeit, keine Solaranlagen installiert werden. Vor diesem Hintergrund werden von dem theoretischen Potenzial jeweils 30 % abgezogen, um eine Annäherung an das tatsächlich erschließbare Potenzial zu erhalten.

In wie weit die Potenziale in dem Szenario-Zeitraum erschlossen werden, hängt von vielen Faktoren ab, u.a. dem Anlagenpreis, staatlichen Anreizen und Vergütungen sowie der Entwicklung der Strom- und Wärmepreise. Für das Quartier Glatten wird von einer Erschließungsquote von jeweils 50 % des erschließbaren Potenzials für Photovoltaik und Solarthermie ausgegangen.

Tabelle 24: Maßnahme Zubau Photovoltaik und Solarthermie im Quartier (endura kommunal GmbH, 2019)

	Erschließbares Potenzial	Erschließungsquote Potenziale	Erschlossenes Potenzial bis 2035	CO ₂ -Einsparung
Photovoltaik	4.019 MWh	50 %	2.009 MWh	1.135 t
Solarthermie	16.345 MWh	50 %	8.172 MWh	4.617 t

6.2. Einsparung von Endenergie, Primärenergie und CO₂ im Zielszenario 2035

Im Vergleich zum Ist-Zustand erreichen die Maßnahmen im Zielszenario bis 2035 vor allem beim Primärenergiebedarf und den CO₂-Emissionen starke Einspareffekte. Eine Einsparung des Endenergiebedarfs wird lediglich durch die Maßnahme energetische Gebäudesanierung erreicht. Bei einem Wechsel des Energieträgers bzw. der Heiztechnik werden Primärenergie und CO₂-Emissionen eingespart.

Tabelle 25: Einsparungen Zielszenario 2035 (endura kommunal GmbH, 2019)

Ist-Zustand / Maßnahme		Endenergie	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen
Ist-Zustand		47.020.351	64.541.393	19.590
Solar	Einsparung:	0 kWh	10.181.000 kWh	5.752 t
Nahwärmenetz 2035	Einsparung:	0 kWh	5.865.041 kWh	1470 t
Sanierung	Einsparung:	4.568.692 kWh	2.429.105 kWh	668 t
Summe	Einsparung:	4.568.692 kWh	18.475.146 kWh	7.890 t

Bei der Betrachtung der Einsparmaßnahmen für das gewählte Szenario 2035 zeigt sich, dass sich bei der Umsetzung aller Maßnahmen ca. **7.890 t CO₂** (ca. 40 %) und ca. **18.475.146 kWh** Primärenergie (ca. 29 %) im Zieljahr einsparen ließen.

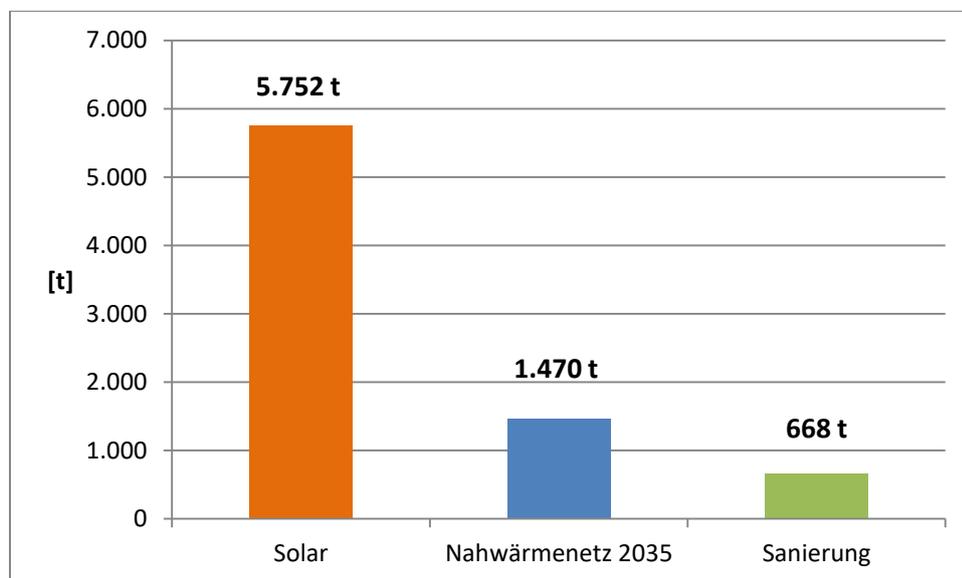


Abbildung 76: CO₂-Einsparung nach Maßnahmen (endura kommunal GmbH, 2019)

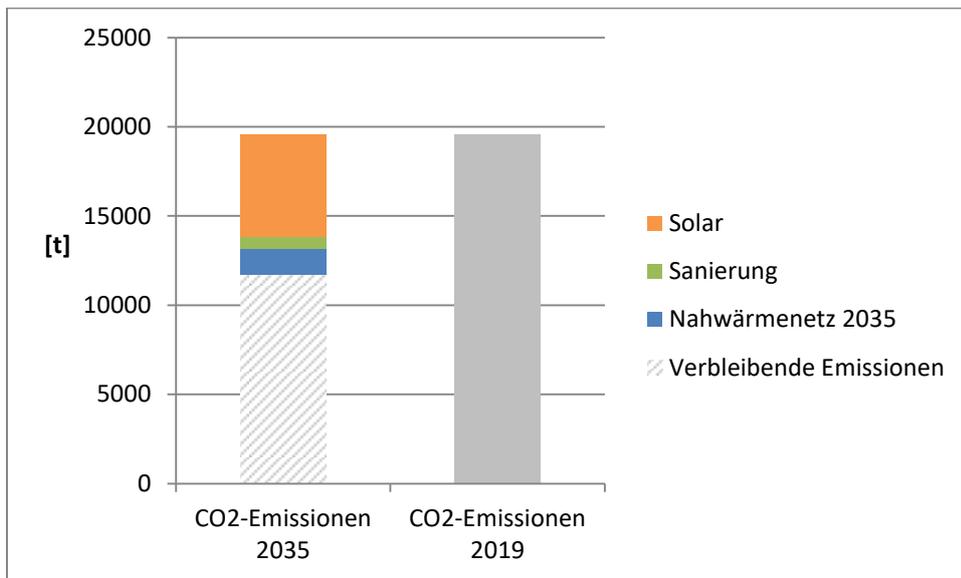


Abbildung 77: CO2-Emissionen 2019 vs. Szenario 2035 (endura kommunal GmbH, 2019)

7. Literatur

Aktualität Gesetze, Normen, Rechenfaktoren (Dokumentation aller externen Quellen + Allgemeine Abschnitte aktuell halten)

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. (ASUE). (2012). *Das KWK-Gesetz 2012*. Von http://www.asue.de/sites/default/files/asue/themen/blockheizkraftwerke/2012/broschuere_n/05_06_12_pm_20120615_kwk_gesetz.pdf abgerufen

Architekturbüro Thomas Thiele. (2012). *Statusbericht - Gemeinde Glatten Sanierungsgebiet "Ortmitte" 2003 bis 2012*.

Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband e.V. (21. 12 2018). *Zukunft der Bürgerenergie - kritische Lücken für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle*. Von <https://www.wir-leben-genossenschaft.de/de/Zukunft-der-Buergerenergie-kritische-Luecken-fuer-die-Umsetzung-neuer-Geschaeftsmodelle-6253.htm> abgerufen

BET & Energieagentur Rheinland-Pfalz. (2017). *Attraktive Geschäftsmodelle mit PV-Anlagen*. Von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/pdf/Broschueren_zum_Download/Solarinitiative_Brosch_170526.pdf abgerufen

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (kein Datum). Von (http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/apee/) abgerufen

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). (2014). *NOW-GmbH*. Von https://www.now-gmbh.de/content/1-aktuelles/1-presse/20140207-erfolgreiche-konferenz-elektromobilitaet-vor-ort-fachkonferenz-fuer-kommunale-vertreter/oeffentliche_ladeinfrastruktur_fuer_staedte__kommunen_und_versorger.pdf abgerufen

Bündnis Bürgerenergie e.V. (21. 12 18). *Was ist Bürgerenergie?* Von <https://www.buendnis-buergerenergie.de/buergerenergie/definition/> abgerufen

BW, Netze. (2017). *Energiemonitor Strom 2017 Glatten*. BW, Netze.

C.A.R.M.E.N. (23. 09 2019). *Centrales Agrar-Rohstoff Marketing und Energie-Netzwerk e.V.* Von <https://www.carmen-ev.de/biogene-festbrennstoffe/brennstoffe/sonstige-reststoffe> abgerufen

Camilli, M. T. (10 2019). *Pellet BHKW im Überblick: Kosten & Vor- und Nachteile*. www.kesselheld.de.

Deutsche Energieagentur (dena). (2012). *dena-Sanierungsstudie Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden*. Von https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/bau/9120_dena-Sanierungsstudie_Einfamilienhaeuser_Teil_2.pdf abgerufen

EnBW. (2017). *EnergiemonitorStrom 2017 Glatten*. EnBW.

endura kommunal GmbH. (2018). *Foto- und Wärmebilder*.

endura kommunal GmbH. (2018). *Karten und Tabellen*.

endura kommunal GmbH. (2019). *Karten und Tabellen*.

Energieagentur Regio Freiburg. (o.J.). *Fragestellung bei der Sanierung*. Von <http://www.energieagentur-regio-freiburg.de/> abgerufen

Energiewende Baden-Württemberg. (2014). Abgerufen am 21. 06 2017 von Die Ziele der Landesregierung: www.energiewende.baden-wuerttemberg.de

EnEV. (2014). *Energieeinsparverordnung*.

Frankfurter Allgemeine. (09. 06 2018). Abgerufen am 22. 06 2018 von Deutschland verfehlt Klimaziele für 2020 deutlich: <http://www.faz.net>

Gemeinde Teningen. (23. 06 2016). Abgerufen am 28. 06 2018 von Zahlenspiegel: www.teningen.de

(2018). *Gemeinde Teningen*. Teningen.

Institute for International Research on Sustainable Management and Renewable Energy (ISR). (2018). *Qualifikationen und Netzwerke der Vorstände und Aufsichtsräte von Bürgerenergiegenossenschaften*.

Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien. (16. 10 2019). *INAS - Global Emissions Modell for integrated Systems*. Von <http://iinas.org/gemis.html> abgerufen

Kraftfahrtbundesamt. (Januar 2018). *Bestand am 1. Januar 2018 nach Zulassungsbezirken und Gemeinden*. Von https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2018/fz1_2018_xls.xls?__blob=publicationFile&v=3 abgerufen

Kraftfahrtbundesamt. (23. 09 2019). *Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, 1. Januar 2019*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2018/2018_b_umwelt_dusl.html?nn=2218538 abgerufen

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. (26. 09 2019). *Karten Viewer LGRB*. Von <http://maps.lgrb-bw.de/> abgerufen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (2012). *Klimawandel in Baden-Württemberg, Fakten - Folgen - Perspektiven*. Stuttgart.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (2015). *Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg*. Stuttgart.

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (04. 10 2019). *Kartendienst des LUBW*. Von <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de> abgerufen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (23. 09 2019a). *Ermitteltes Solarpotenzial auf Dachflächen*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflachen/potenzial-dachflachenanlagen> abgerufen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (23. 09 2019b). *Ermitteltes PV-Freiflächenpotenzial*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen/potenzial-freiflachenanlage> abgerufen

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. (23. 09 2019c). *Bestehende Windenergieanlagen*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/wind/bestehende-windenergieanlagen> abgerufen

Landesdenkmalpflege Baden-Württemberg. (28. 02 2018).

- LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH (KE). (2013). *Gemeindeentwicklungskonzept Glatten 2025*.
- Mertz, B. (2017). Ablauf einer Energiekarawane.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (06. 05 2019). *Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg*. Von <https://www.hochwasser.baden-wuerttemberg.de/documents/43970/44031/KI+Starkregenrisikomanagement+BW+2019.pdf/eb1ff7e4-fbef-48f5-96de-26fb57f1c9d3> abgerufen
- Nationale Plattform Elektromobilität. (2015). *Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland*. Von https://www.bdew.de/media/documents/20151127_Statusbericht-LIS.pdf abgerufen
- Nationale Plattform Elektromobilität. (2017). *Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)*. Abgerufen am 27. 09 2018 von <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/ladeinfrastruktur/>
- Prognos & Boos Hummel & Wegerich. (2017). *Schlussbericht Mieterstrom: Rechtliche Einordnung, Organisationsformen, Potenziale und Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen*. Von https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20170124_Prognos_Schlussbericht_Mieterstrom.pdf abgerufen
- Schmalz GmbH. (o.J.). *Schmalz*. Von <https://www.schmalz.com/de/> abgerufen
- Spieker, K. (10 2019). Holzpellet-KWK-Anlagen in der Praxis.
- Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH. (o.J.). *Favorit Wärme*. Von <https://www.swlb.de/de/Energie/Fernwaerme/Was-ist-Fernwaerme/Linke-Seite/FW-Folder-Freigabeversion.pdf> abgerufen
- Statista. (2018). *Entwicklung des CO2-Emissionsfaktors für den Strommix in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2016 (in Gramm pro Kilowattstunde)*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/38897/umfrage/co2-emissionsfaktor-fuer-den-strommix-in-deutschland-seit-1990/> abgerufen
- Statista. (19. 09 2018). *Statista*. Von Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2018*: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/> abgerufen
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2018). *Statistisches Landesamt Baden-Württemberg*. Abgerufen am 31. Juli 2018 von <http://www.statistik-bw.de/>
- Umwelt Bundesamt. (14. 11 2016). Abgerufen am 22. 06 2018 von [Klimaschutzziele Deutschlands: www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
- Wikipedia. (12. Juli 2018). *Wikipedia*. Von Glatten: <https://de.wikipedia.org/wiki/Glatten> abgerufen
- Woodward L'Orange. (o.J.). *Woodward L'Orange*. Von <https://www.lorange.com> abgerufen

8. Anlage

- Fragebogen
- Ausführliche Kalkulationen (z.B. Sanierungsbeispiele)
- Fotoprotokoll
- Wärmebilder
- Zeitungsberichte

8.1. Fragebogen

Energetisches Quartierskonzept Glatten

- Fragebogen -

Die endura kommunal GmbH erstellt im Auftrag der Gemeinde Glatten ein energetisches Quartierskonzept. Ziel ist es, die Gemeinde Maßnahmen vorzuschlagen, die nachhaltig den Energieverbrauch senken sowie die Wohnqualität zu verbessern. Insbesondere wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit zum Aufbau eines Nahwärme- bzw. Glasfaserneetzes geprüft. Bitte nehmen Sie sich für die Beantwortung der folgenden Fragen etwas Zeit (ca. 15 Minuten). **Als Dankeschön, verlosen wir unter allen vollständig ausgefüllten Fragebögen 20 kostenlose Wärmebilder Ihres Gebäudes im Wert von 100,00 €*! Abgabefrist ist der 4. Mai 2018.** Falls Sie nicht an der Verlosung teilnehmen wollen, bitten wir Sie dies auf dem Fragebogen handschriftlich zu vermerken.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Text darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Soweit personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie sich auf Männer und Frauen in gleicher Weise. Die Abgabe des Fragebogens ist freiwillig.

*Die Wärmebilder werden im Winter aufgenommen, da hier die Temperaturdifferenz zwischen beheiztem Innen- und frostigem Außenraum am größten ist.

1 Anschrift des Gebäudes im Quartier

Straße, Hausnr.

Datum

EFH 

DHH 

RH 

MFH ohne Gewerbe 

MFH mit Gewerbe 

EFH - Einfamilienhaus

DHH - Doppelhaushälfte

RH - Reihenhaus

MFH - Mehrfamilienhaus

MFH - Mehrfamilienhaus

2 Ansprechpartner des Gebäudes

Firma

Vor- / Nachname

Straße, HausNr.

(falls vom Objekt abweichend)

Telefon

Email-Adresse

Ich bin...

Alleineigentümer

Vertreter der Eigentümergemeinschaft

Mieter

keines der genannten, sondern _____

3 Angaben zum Gebäude

Baujahr des Gebäudes (ca.)

Anzahl Stockwerke

Anzahl Wohneinheiten

Gesamte Wohnfläche [in m²] ca.

Anzahl Gewerbeeinheiten _____

Gesamte Gewerbefläche [in m²] ca. _____

4 Strom und Wärme

Jahresverbrauch Strom _____ kWh/Jahr

Nutzen Sie in Ihrem Gebäude eine Klimaanlage? nein ja Anschaffung geplant

Angaben zum Wärmeverbrauch

Brennstoff

Ø Jahresverbrauch (ca.)

Bitte die Einheit angeben

Heizöl [Liter/Jahr]

Holz: Stückholz, Pellets, Hackschnitzel [Ster, Festmeter, Tonnen, Srm]

Sonstiges _____

Angaben zur Heizung (Mehrfachnennung möglich)

Hiermit erteile ich Ihnen die Erlaubnis auf den zuständigen Bezirksschornsteinfeger zugehen, um dort Daten zu Ihrer Heizanlage abzufragen? Ja Nein

Baujahr (ca.): _____ Leistung (kW) ca. _____ kW

Zentralheizung Etagenheizung Sonstiges _____

Gibt es in dem Gebäude einen separaten Speicher für das Heizungswasser (= Pufferspeicher)?

Ja, mit einem Volumen von ca. _____ m³ Nein

Angaben zur Warmwasserbereitung (Mehrfachnennung möglich)

Wie wird das Warmwasser für Bad, Dusche, Küche etc. in dem Gebäude erhitzt? Mit Hilfe einer ...

Zentralheizung Solarthermieanlage Boiler Sonstiges _____

Gibt es in dem Gebäude einen separaten Warmwasserspeicher für Bad, Dusche, Küche etc.?

Ja, mit einem Volumen von ca. _____ m³ Nein

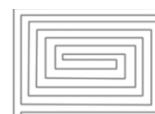
Welche Art von Heizkörper befindet sich in den Räumen?



Rippenheizkörper



Plattenheizkörper



Fußbodenheizung

5 Dämmung und Sanierung – bitte geben Sie den Sanierungszustand des Gebäudes an

Bauteile	Nicht gedämmt	Schwach (< 10 cm)	Gut (10-20 cm)	Sehr gut (> 20 cm)	Jahr der Sanierung
Dach/oberste Geschossdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fassade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bodenplatte/Kellerdecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fensterverglasung	<input type="checkbox"/> 1-fach	<input type="checkbox"/> 2-fach	<input type="checkbox"/> 3-fach		

6 Energetische Sanierung

Zukünftige Maßnahmen: Bitte kreuzen Sie an, ob und wenn ja welche der folgenden Sanierungsmaßnahmen Sie an dem Gebäude in den nächsten 5 Jahren beabsichtigen.

- Erneuerung der Heizungsanlage
- Dämmung/Erneuerung der (bitte Bauteil(e) angeben) _____
- Keine Sanierungsmaßnahmen beabsichtigt

7 Nahwärme- und Glasfasernetz

Im Quartierskonzept wird die Möglichkeit zum Aufbau eines Nahwärme- bzw. Glasfasernetzes überprüft. Falls hinreichend viele Gebäudeeigentümer im Quartier einen Anschluss an das Nahwärme- bzw. Glasfasernetz wünschen, könnten damit große Synergien bei den Tiefbauarbeiten erzielt werden. Beide Maßnahme steigern nicht nur die Attraktivität der Gemeinde Glatten, auch wird Ihre Immobilie durch einen direkten Anschluss an das Nahwärmenetz bzw. Glasfasernetz (FTTB - Fibre to the Building) insgesamt attraktiver. **Bitte nur eine Möglichkeit ankreuzen.**

1. Haben Sie Interesse an einem Glasfaseranschluss (FTTB), der gemeinsam mit dem Nahwärmeanschluss realisiert wird? (Unverbindliche Aussage)

- Ja Nein Bemerkung _____

2. Haben Sie nur Interesse an einem Anschluss an ein Nahwärmenetz? (Unverbindliche Aussage)

- Ja Nein Bemerkung _____

3. Haben Sie nur Interesse an einem Glasfaseranschluss (FTTB)? (Unverbindliche Aussage)

- Ja Nein Bemerkung _____

8 Energiethemen und Engagement

Können Sie sich vorstellen, aktiv beim Aufbau eines örtlichen Nahwärmenetzes beizutragen (z.B. in einem Arbeits-

kreis, Mitarbeit in einer Energiegenossenschaft ect.)

Ja Nein Bemerkung _____

Zu welchen Themen wünschen Sie sich zusätzlich Beratungs- und Informationsangebote?

Nahwärme Glasfaser Gebäudesanierung E-Mobilität Sonstiges: _____

An welchem Angebot hinsichtlich Elektromobilität haben Sie Interesse? (Mehrfachnennung möglich)

Eigenes Elektroauto Carsharing mit Elektroautos Eigenes Elektro-fahrrad Verleihstation Elektrofahrräder (zusätzliche) E-Ladestation

Können Sie sich vorstellen, Ihre Dachfläche zur solaren Energiegewinnung selbst zu nutzen oder zu verpachten? selbst nutzen verpachten nein

9 Klimawandelanpassung

Wünschen Sie sich mehr Schattenspender im öffentlichen Raum (z.B. Sonnensegel, Bäume)? Wenn ja, wo? _____

Welche Flächen im Quartier empfinden Sie als Hitzeinseln? _____

Ist Ihr Grundstück von Überschwemmungen betroffen (Hochwasser, Hangwasser nach Starkregen)? ja nein

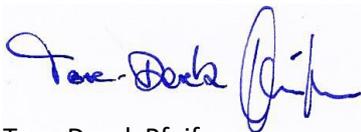
Sollten Sie Rückfragen beim Ausfüllen des Fragebogens haben, zögern Sie bitte nicht uns zu kontaktieren.

Ihre Ansprechpartnerin: Lena Klietz, 0761 - 386 90 98 15, Lena.Klietz@endura-kommunal.de

Bitte senden Sie uns den ausgefüllten Fragebogen bis spätestens 04. Mai 2018 per Fax 0761 386 90 98 29 oder E-Mail an Lena.Klietz@endura-kommunal.de. Wahlweise können Sie den Fragebogen auch in den Briefkasten des Rathauses einwerfen.

Wir bestätigen hiermit, dass die abgefragten Daten anonymisiert und ausschließlich im Rahmen der Erstellung der Machbarkeitsstudie in Glatten, sowie für mögliche daraus entstehende Maßnahmen (Entwicklung Wärmenetz, Einsatz von Photovoltaik, Sanierungsbeispiele usw.) verwendet werden. Eine weitere Verwendung der Daten ist auch seitens des Auftraggebers, der Gemeinde Glatten, nicht zulässig.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!



Tore-Derek Pfeifer

Bürgermeister



Rolf Pfeifer

Geschäftsführer

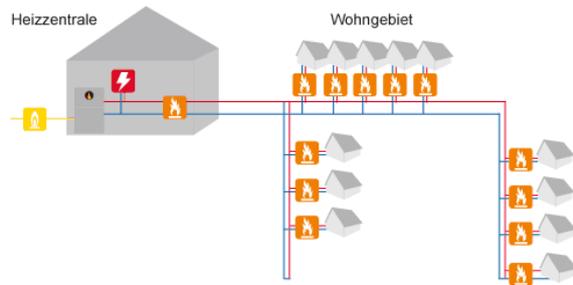
endura kommunal GmbH

Ein ökologisch betriebenes Nahwärmenetz: So funktioniert's

Nahwärmenetze versorgen Haushalte mit umweltfreundlicher und kostengünstiger Wärme. An das Wärmenetz angeschlossene Haushalte kümmern sich nicht mehr um Tank und Heizung im Keller. Sie setzen auf lokale Energie und werden unabhängiger von den Preisentwicklungen bei Öl und Gas.

1. Die Heizzentrale

In der Heizzentrale wird die Wärme erzeugt. Am ökologisch sinnvollsten geschieht dies, über die Nutzung von überschüssiger und nichtbenötigter Abwärme aus z.B. dem Abwasser oder einem Produktionsbetrieb. Zusätzliche Wärmespeicher dienen als Puffer für Leistungsspitzen.



2. Das Verteilnetz

Wärmequellen und Verbraucher verbindet ein unterirdisches Netz aus wasserführenden Rohren. Sie sind ähnlich aufgebaut wie normale Wasserrohre.

3. Die Übergabestation

Das Verteilnetz mündet im Heizungskeller der Wohnhäuser in eine Übergabestation. In dieser befindet sich ein sog. Plattenwärmetauscher. Im Plattenwärmetauscher wird die Wärme an das hausinterne Heizsystem übertragen. Eine Übergabestation ist wesentlich kleiner als eine Öl- oder Gasheizung. Das bedeutet: Mehr Platz im Keller!

Energetische Gebäudesanierung

Detailergebnisse im Überblick - Heizkosteneinsparung und Kapitalkosten

Die Tabelle zeigt detailliert die Heiz- und Kapitalkosten, die sich nach der Modernisierung für die gesamte Nutzungsdauer von Energiesparmaßnahmen ergeben. Diese Zahlen sind die Grundlage für die in Kapitel 5.3. dargestellte Heizkosteneinsparnis. Die voraussichtliche Heizkosteneinsparung wird Jahr für Jahr inkl. Energiepreissteigerung ermittelt. Als Summe ergibt sich die Heizkosteneinsparung, die Sie während der Nutzungsdauer einsparen. Notwendigen Kapitalkosten zur Finanzierung der Energiesparmaßnahmen werden inkl. Zins und Tilgung als Jahresraten (Annuität) ermittelt. Als Summe ergeben sich die Kapitalkosten, die Sie während der Nutzungsdauer ausgeben. Kapitalkosten sind einfach ausgedrückt als Ratenkredit zu verstehen, der nach Ablauf der Nutzungsdauer vollständig bezahlt ist. Dies ermöglicht die Gegenüberstellung von Heizkosteneinsparung und Kapitalkosten im gleichen Zeitraum. Kapitalkosten werden getrennt für die jeweilige Nutzungsdauer von Energiesparmaßnahmen an Bauteilen und Anlagentechnik ermittelt. Im Einzelfall wird nach Nutzungsende der ersten Anlagentechnik (Anlage 1) eine Nachinvestition in neue Anlagentechnik (Anlage 2) inkl. Preissteigerung für Maßnahmen berücksichtigt.

8.2. Kalkulationen

8.2.1. Ausführliche Kalkulationen Sanierungsbeispiele

Jahr	Heizkosten [€]			Kapitalkosten [€] (Annuitätenkredit)			
	(Ist)	- (Neu)	= Einsparung	Bauteile	+ Anlage 1	+ Anlage 2	= Summe
1	3.307,56	1.191,40	2.116,17	1.882,44	1.211,50		3.093,94
2	3.439,87	1.239,05	2.200,81	1.882,44	1.211,50		3.093,94
3	3.577,46	1.288,62	2.288,84	1.882,44	1.211,50		3.093,94
4	3.720,56	1.340,16	2.380,40	1.882,44	1.211,50		3.093,94
5	3.869,38	1.393,77	2.475,61	1.882,44	1.211,50		3.093,94
6	4.024,16	1.449,52	2.574,64	1.882,44	1.211,50		3.093,94
7	4.185,12	1.507,50	2.677,62	1.882,44	1.211,50		3.093,94
8	4.352,53	1.567,80	2.784,73	1.882,44	1.211,50		3.093,94
9	4.526,63	1.630,51	2.896,12	1.882,44	1.211,50		3.093,94
10	4.707,69	1.695,73	3.011,96	1.882,44	1.211,50		3.093,94
11	4.896,00	1.763,56	3.132,44	1.882,44	1.211,50		3.093,94
12	5.091,84	1.834,10	3.257,74	1.882,44	1.211,50		3.093,94
13	5.295,52	1.907,47	3.388,05	1.882,44	1.211,50		3.093,94
14	5.507,34	1.983,77	3.523,57	1.882,44	1.211,50		3.093,94
15	5.727,63	2.063,12	3.664,51	1.882,44	1.211,50		3.093,94
16	5.956,74	2.145,64	3.811,09	1.882,44		1.630,52	3.512,95
17	6.195,01	2.231,47	3.963,54	1.882,44		1.630,52	3.512,95
18	6.442,81	2.320,73	4.122,08	1.882,44		1.630,52	3.512,95
19	6.700,52	2.413,56	4.286,96	1.882,44		1.630,52	3.512,95
20	6.968,54	2.510,10	4.458,44	1.882,44		1.630,52	3.512,95
21	7.247,28	2.610,50	4.636,78	1.882,44		1.630,52	3.512,95
22	7.537,17	2.714,92	4.822,25	1.882,44		1.630,52	3.512,95

23	7.838,66	2.823,52	5.015,14	1.882,44		1.630,52	3.512,95
24	8.152,20	2.936,46	5.215,75	1.882,44		1.630,52	3.512,95
25	8.478,29	3.053,92	5.424,37	1.882,44		1.630,52	3.512,95
26	8.817,42	3.176,07	5.641,35	1.882,44		1.630,52	3.512,95
27	9.170,12	3.303,12	5.867,00	1.882,44		1.630,52	3.512,95
28	9.536,93	3.435,24	6.101,68	1.882,44		1.630,52	3.512,95
29	9.918,40	3.572,65	6.345,75	1.882,44		1.630,52	3.512,95
30	10.315,14	3.715,56	6.599,58	1.882,44		1.630,52	3.512,95
Summe Heizkosteneinsparung			118.684,99	Summe Kapitalkosten			99.103,35

8.2.2. Auszug Kalkulation Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zentrales Wärmenetz

Grunddaten Netz		
Anzahl Anschlussnehmer		40
Netzlänge		2.150 m
Wärmeabnahme		2.512.619 kWh
Netzverluste		17,0%
Wärmebelegungsdichte		1.169 kWh/m*a
Anschlussleistung		1.396 kW
Gleichzeitigkeit		0,85
benötigte thermische Leistung Erzeugung		1.187 kW
Volllaststunden		1.800 h
Finanzierung		
	Finanzierung [€]	in %
Eigenkapital	200.000	11%
KfW-Tilgungszuschüsse (271)	231.000	13%
Erlöse aus Anschlussgebühren	558.000	30%
Fremdmittel (z.B. KfW-Darlehen 271)	848.350	46%
Summe	1.837.350	100%

Konditionen Finanzierung	Invest [€]	in %
Eigenkapital	200.000	10,89%
Erlöse aus Anschlussgebühren	558.000	30,37%
KfW-Tilgungszuschuß	231.000	12,57%
	Darlehen I	Darlehen II
Darlehen KfW	848.350	
in %	46,17%	0,00%
Zinssatz bis Jahr 10	1,50%	0,50%
Zinssatz ab Jahr 10	2,00%	0,50%
Laufzeit in Monaten	240	

8.3. Fotoprotokolle Begehungen

Kläranlage:





Schule

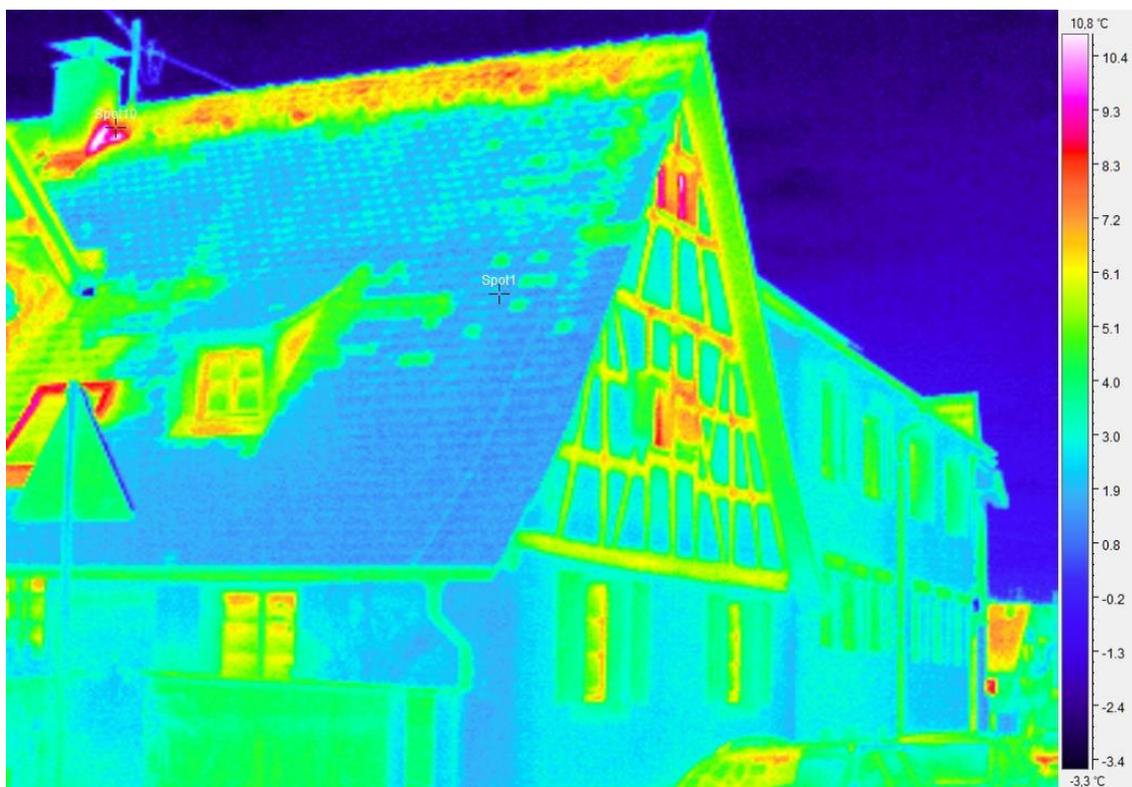


8.4. Wärmebilder

Siedlerweg 1



Nussmannstraße 24



8.5. Zeitungsberichte

Glatten

Kommt das Energie-Rundumpaket?

Von Uwe Ade 29.03.2018 - 18:02 Uhr



Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer und der Geschäftsführer der Firma Endura Kommunal, Rolf Pfeifer (links), werfen zum Projektanlauf für ein Energiekonzept für Glatten von oben einen Blick auf den Ort. Foto: Ade Foto: Schwarzwald-Bote

In Glatten werden dieses Jahr die Möglichkeiten einer Nahwärmeversorgung untersucht und eine Machbarkeitsstudie im Rahmen eines sogenannten energetischen Quartierskonzepts erstellt. Der etwa ein Jahr dauernde Prozess hat begonnen.

Glatten. Ob Strom, Wärme oder E-Mobilität: Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer sieht das Thema Energie als umfassende kommunale Aufgabe – und setzt für Glatten auf zukunftsweisende Alternativen, in die auch die Breitbandverkabelung einbezogen ist. Es geht, Lösungen zu finden, denn man weiß, dass etwas getan werden muss, da die fossilen Energien endlich seien, sagt Pfeifer. Auch der Gemeinderat ist auf seiner Linie und beauftragte das Freiburger Büro Endura Kommunal mit dem Erstellen eines Energiekonzepts für den Kernort. Dessen Geschäftsführer Rolf Pfeifer kam zum Auftakt des etwa einjährigen Prozesses zum Pressegespräch ins Rathaus nach Glatten.

Schritt zwei: Fragebögen für alle Eigentümer

Bürgermeister Pfeifer sieht Nahwärme, Glasfasernetz und ein ebenfalls angegedachtes Ladernetz für E-Mobilität auch als Plus an Lebensqualität im Ort. Bei Realisierung des Projekts sei auch eine Steigerung der Immobilienpreise in Glatten sicher, ist er überzeugt. Zur Umsetzung betrachtet er Genossenschaften als idealen Einstieg. Diese könnten in späteren Jahren noch weitere Themen aufnehmen.

Berater Rolf Pfeifer weist darauf hin, dass durch den starken Anstieg des Imports fossiler Energien in den vergangenen Jahren zudem viel Wertschöpfung abfliehe. Es gehe auch darum, dem entgegenzutreten. In der waldreichen Region sei man im Vorteil und eine regionale Wertschöpfung gelte möglich. Allerdings sei es eine große Herausforderung, die Menschen davon zu überzeugen, dass es ihnen derzeit zwar gut gehe, aber dass dies nicht so bleiben werde, sagt Rolf Pfeifer mit Blick auf die Themen Wärme und Energie. Deshalb sei es ein wichtiges Ziel, die Bürger einzubinden und mitzunehmen auf der Suche nach den besten Möglichkeiten.

Mit ins Thema einbezogen wird die Verlegung eines in jüngerer Zeit kreisweit diskutierte Glasfasernetzes. Für die Bevölkerung gibt es am Freitag, 13. April, ab 19 Uhr eine Bürgerinformationsveranstaltung "Nahwärme und Glasfasernetz in Glatten?" in der Glattathalle.

Nach der Infoveranstaltung geht es in die Datenerhebung. Dazu werden alle Firmen- und Gebäudeeigentümer Fragebögen erhalten. Die Endura Kommunal wird dann im Laufe dieses Jahres eine Machbarkeitsstudie für ein Nahwärme- und Glasfasernetz in Glatten erstellen. Dabei wird zunächst analysiert, wie hoch der Energieverbrauch bei Wärme und Strom in Glatten ist und wie die Energie im Moment produziert wird. Wo es vor Ort Potenziale gibt, um Energie lokal gewinnen zu können, wird eine weitere Frage sein. In diesem Zusammenhang weist Bürgermeister Pfeifer etwa auf die von Ehrenbürger Ulrich Rath vorgeschlagene Wärmeentnahme aus dem in Glatten aus einigen Orten zusammenlaufenden Abwassernetz hin.

Ende dieses Jahres oder Anfang nächsten Jahres soll es zur Information über die Ergebnisse des Energiekonzepts eine weitere Bürgerversammlung geben.

Bei der Bürgerinformationsveranstaltung "Nahwärme und Glasfasernetz in Glatten?" am Freitag, 13. April, ab 19 Uhr in der Glattathalle wird in Kurzreferaten über die Themen Nahwärme- und Glasfasernetz informiert.

Endura-Chef Rolf Pfeifer stellt das in die Wege geleitete energetische Quartierskonzept vor. Siegfried Neub von der Genossenschaft Weiler Wärme in Pfalzgrafenweiler hält einen Vortrag über die Nutzung von Synergien bei gleichzeitiger Verlegung von Nahwärme- und Glasfasernetz. Zudem können die Besucher Fragen stellen und mit den Fachleuten diskutieren. Zum Abschluss lädt die Gemeinde zum Ständerling ein.

Bereits ab 18 Uhr gibt es ein Vrogramm, das mit E-Mobil-Fahrten und Drohnenflug zukunftsweisende Techniken beinhaltet.

Glatten (ade). Mit dem Breitbandausbau und der Planung eines innerörtlichen Höchstgeschwindigkeitsnetzes in Glatten hat sich der Gemeinderat in seiner jüngsten Sitzung befasst. Peter Falkenstein-Seifert vom für den Kreis und die einzelnen Gemeinden planenden Ingenieurbüro Rala und der Wirtschaftsbeauftragte des Landkreises, Sebastian Rother, informierten über den aktuellen Stand.

Wie berichtet, plant der Landkreis ein sogenanntes Backbone, sozusagen ein Hauptnetz, das jede Gemeinde mit einem Glasfasernetz anfährt. Der innerörtliche Ausbau liegt bei den Gemeinden. Der Backbone-Ausbau erfolgt in mehreren Abschnitten und soll in drei bis vier Jahren abgeschlossen sein.

Für Glatten selbst drängt die Zeit nicht. Laut Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer ist die Gemeinde, was die Internetgeschwindigkeiten angeht, aktuell gut versorgt, sodass man eine "Mitverlegungsstrategie" verfolgen könne. Das heißt, dass bei anfallenden Straßentiefbauarbeiten immer gleich Leerrohre mitverlegt werden.

Pfeifer wies aber darauf hin, dass die Digitalisierung der Wirtschaft und der Gesellschaft voranschreite und man mit Blick auf die Zukunft mit ein flächendeckendes Glasfasernetz nicht herunnehme.

Das Büro Rala erstellt einen Masterplan für ein flächendeckendes FTTH/B Netz (schnelle Glasfaserleitungen bis in die Häuser) im gesamten Kreisgebiet und erfasst die Daten in 14 Gemeinden. Bei der Datenerfassung in Glatten werden auch alle Gebäude erfasst. Der zentrale Technikstandort, von dem aus alle Gebäude versorgt würden, läge in der Aacher Straße. Von dort aus würden die Straßenverteiler und von diesen jedes Haus bis zur Grundstücksgrenze angefahren.

In der Gesamtmenge – mit Böfingen und Neunack – sind es laut den Rala Aufzeichnungen 1672 Netzanschlüsse. Dazu müssten rund 70 Kilometer Leerrohre und 300 Kilometer Glasfaserkabel verlegt werden. Nötige Aufgrabungen müssen dazu auf 42,5 Kilometern stattfinden.

Die Gesamtkosten des Projekts mit Kernort, zwei Ortsteilen und einigen Außenanlagen beziffert Rala auf rund 3,6 Millionen Euro. 70 Prozent der Kosten entstehen durch Tiefbauarbeiten. Interessant in diesem Zusammenhang ist die angegedachte Nahwärmeversorgung in Glatten. In Kombination mit dieser würden hohe Synergieeffekte entstehen: Glasfaserkabel und Nahwärmehohr könnten in einem Zug verlegt werden.

Glatten

Nahwärme zurück auf der Tagesordnung

Von Uwe Ade 23.11.2017 - 17:26 Uhr



Für weite Teile Glattens soll ein energetisches Quartierskonzept erarbeitet werden. Archiv-Foto: Ade Foto: Schwarzwald-Bote

Glatten. Eine Nahwärmeversorgung in Glatten soll auf den Weg gebracht werden. Sie war Thema in der jüngsten Sitzung des Gemeinderats. Über die Vorgehensweise bei diesem zukunftsweisenden Vorhaben informierte der Geschäftsführer der Freiburger Firma Endura Kommunal, Rolf Pfeifer. Er war zusammen mit Mitarbeiterin Sarah Berberich ins Rathaus gekommen, wo beide nun die Vorgehensweise beim Erstellen eines energetischen Quartierskonzepts für die Ortsmitte Glattens vorstellen.

"Wir strukturieren, erheben die Daten, bereiten die Informationsveranstaltungen vor – Sie müssen die Sache nach außen tragen, sich dafür einsetzen", wandte sich Rolf Pfeifer an die Gemeinderäte. Schon in den Teilorten war vor einigen Jahren eine Nahwärmeversorgung

angestrebt und untersucht worden. In Neunack scheiterte diese jedoch an der Wirtschaftlichkeit und in Böfingen an zu geringer Nachfrage.

Gründe für das erneute Aufgreifen des Themas – dieses Mal für Glatten – waren auch die Untersuchungen für das geplante Seniorenprojekt in der Ortsmitte und eine eventuelle Erneuerung der Heizanlage in der Glattathalle. Deshalb nahm Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer die Angelegenheit wieder auf die Agenda. Nun soll die Machbarkeit einer Nahwärmeversorgung in Glattens Ortsmitte untersucht werden. Zudem ist dem Bürgermeister wichtig, dass für die Einwohner autarke Konzepte untersucht werden und dass eine stabile und wirtschaftliche Wärmeversorgung aufgebaut werden kann.

Das vorliegende Angebot der Firma Endura Kommunal für die Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts lag bei rund 35000 Euro für den Ortskern und den östlichen Teil Glattens. Mehrere Gemeinderäte waren jedoch dafür, dass ganz Glatten in die Untersuchung mit einbezogen werden soll. Endura Kommunal soll nun bis Anfang Dezember ein neues Angebot für ein energetisches Quartierskonzept für ganz Glatten mit Ausnahme des Neubaugebiets Schöferle einreichen.

Firma Schmalz, Glatt und Kanalnetz von Interesse

Endura-Chef Rolf Pfeifer sieht in Glatten mit Blick auf Freibad, Rathaus, Schulzentrum, das mögliche Seniorenzentrum, Privatbesitz und den Ortskern mit diversen Gaststätten und Kleingewerbebetrieben einen beträchtlichen Energiebedarf. Neben dem Wärmebedarf schau man auch auf den Strombedarf im Ort. Er wies darauf hin, dass die Untersuchungen unter Einbeziehung der Bürger erfolgen. Die Gebäudeeigentümer sollten für das Thema sensibilisiert werden, denn die Wirtschaftlichkeit hänge letztlich davon ab, wie viele Anschlussnehmer man habe. Im Verlauf der Untersuchungen soll außerdem geklärt werden, wie die Betreiberstruktur aussehen soll.

Falls Endura Kommunal beauftragt wird, sollen die Datenerhebung und eine Bürgerinformationsveranstaltung im kommenden Jahr stattfinden, sodass dem Gemeinderat voraussichtlich Ende 2018 ein Ergebnis vorgelegt werden kann.

Als "Spezialität" in Glatten erachtet Pfeifer, dass die Firma Schmalz 800 Meter vom Ortskern entfernt eine eigene Hackschnitzelanlage betreibt, die Überkapazitäten habe. Er wisse nicht, ob diese Überkapazitäten für Glatten ausreichen – das sei alles noch sehr vage, beantwortete der Planer eine Frage von Gemeinderat Friedrich Weigold. "Sehr interessant" ist für Rolf Pfeifer zudem die Glatt, die eventuell für Wärmepumpentechnologie verwendbar sein könnte. "Über solche Sachen muss man sich Gedanken machen, es sind die Technologien der Zukunft", betonte er.

Glatten

Für Fachleute eine Win-win-Situation

Von Uwe Ade 16.04.2018 - 17:39 Uhr



Rund 100 Besucher kamen zur Bürgerinformationsveranstaltung zum Thema "Nahwärme und Glasfasernetz in Glatten?" in die Glattalhalle. Fotos: Ade Foto: Schwarzwälder Bote

schwarzwaelder-bote.de schickt Sie auf Reisen
Zum Gewinnspiel

"Wir sind davon überzeugt, dass wir unsere Bevölkerung mit den Themen Energiewende und Digitalisierung nicht alleine lassen dürfen", sagte Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer zum Auftakt des Bürgerinformationsabends "Nahwärme und Glasfasernetz in Glatten?".

Glatten. In Glatten sollen ein Nahwärme- und ein Breitbandnetz auf den Weg gebracht werden. Deshalb starteten jüngst im Rahmen eines energetischen Quartierskonzepts die Untersuchungen durch die Freiburger Firma Endura Kommunal bezüglich der Machbarkeit (wir berichteten). Deren Geschäftsführer Rolf Pfeifer stellte bei der Bürgerversammlung die Vorgehensweise zusammen mit der verantwortlichen Projektleiterin Lena Klietz vor.

Rund 100 Besucher, die in die Glattalhalle gekommen waren, bekamen Informationen zu Nahwärme, Elektromobilität und Glasfasernetz. Im Vorfeld hatten einige Interessierte die

Möglichkeit genutzt, mit Elektroautos zu fahren – mehrere Wagen standen vor der Halle bereit. Zudem zog eine ferngesteuerte Drohne ihre Kreise über Glatten und zeigte per Videokamera am Bildschirm vor der Halle die Umgebung.

Rolf Pfeifer erläuterte eingangs die Motivation seines Unternehmens in Sachen Klimawandel. Ziel für Glatten sei es, eine technische und vor allem wirtschaftliche Lösung für ein Nahwärmenetz zu ermitteln. Dabei sollen Gebäudeeigentümern zukunftsfähige und wirtschaftliche Möglichkeiten aufgezeigt werden. Ebenso mit einbezogen ist die Bedarfsermittlung eines E-Ladesäulen-Netzes.

Wichtigste Frage werde letztlich sein, ob die Bürger Interesse an diesen Themen haben, so Bürgermeister Pfeifer, der Glatten zukunftsfähig machen will. Die Verbindung mehrerer kommunaler Gebäude im Ort, der Neubau der Seniorenanlage in der Ortsmitte, überwiegend ölbetriebene Heizungen und auch die Expansion der Firma Schmalz mit bestehender Hackschnitzel-Heizzentrale fließen in die Machbarkeitsstudie ein. Wichtig für die Aussagekräftigkeit der Studie ist vor allem der vierseitige Fragebogen, der Mitte der Woche an die Gebäudeeigentümer geht. Diesen stellte Projektleiterin Lena Klietz vor.

Einen Kurzvortrag zum Thema Glasfasernetz hielt Peter Falkenstein-Seiffert von der Firma Rala, die das Backbone-Netz für den Kreis Freudenstadt plant und diesen in einer Strukturplanung – auch für Glatten – erfasste. "Egal, welche Übertragungsbandbreite auch kommt, dem Glasfasernetz geht nicht die Puste aus", ist er überzeugt. Es sei eine Win-win-Situation, falls Glasfaserkabel und Nahwärmeleitungen zusammen verlegt werden könnten, denn 69 Prozent der Glasfaser-Ausbaukosten entstünden durch Tiefbauarbeiten.

Siegfried Neub, Vorstand der Energiegenossenschaft Weiler Wärme, die im zehnten Jahr in Pfalzgrafenweiler erfolgreich tätig ist, berichtete aus der Praxis und unterstrich: "Nahwärme ist Wärme »all inclusive.« Und so sprach Neub auch neu dazugekommene Geschäftsfelder wie Strom, Elektromobilität und Telekommunikation an.

"Mit einem Quäntchen Neid, aber vor allem großer Bewunderung verfolge ich seit vielen Jahren die positive Entwicklung der Weiler Wärme", gab Bürgermeister Pfeifer zu. Sein Traum sei ein genossenschaftliches Modell in Form einer Bürgerenergiegenossenschaft auch für Glatten.

Die Weiler Wärme werde nun von fast 900 Mitgliedern getragen, so Neub. Heute ersetze man über zwei Millionen Liter Heizöl jährlich. "Wer ehrlich rechnet, kommt zum Schluss, dass Nahwärme günstiger ist", so Neub.

Bei der anschließenden Fragerunde war vor allem Siegfried Neub gefragt – und zwar etwa so: "Was machen Sie im Winter bei Minusgraden, friert da Pfalzgrafenweiler?" Bisher habe es keine großen Versorgungsengpässe gegeben, entgegnete Neub: "Es funktioniert." Mittlerweile

habe man neben den beiden Holzheizkraftwerken 15 weitere dezentrale Kraftwerke verschiedener Art aufgebaut.

Auf die Frage, woher das Holz komme, antwortete er, dass die Beschaffung anfangs das zentrale Thema gewesen sei. Man verbrenne mittlerweile 120000 Kubikmeter Hackschnitzel aus naturbelassenem Holz, das überwiegend aus Waldrestholz und Pflegeschnitt stamme. Am Markt sei viel mehr verfügbar, als man brauche, der Holzschub sei gesichert, so Neub. 95 Prozent des Holzes kämen mittlerweile aus einem Umkreis von 25 bis 30 Kilometern.

Den Wärmeverlust bei Fernwärme bezifferte Neub auf etwa ein Prozent pro Kilometer. Auch betonte er: "Wir hatten es nicht so gut wie hier in Glatten – unser Bürgermeister war anfangs nicht so dafür, wir mussten drum kämpfen."

Zur Frage nach der Heizmöglichkeit sagte Endura-Chef Rolf Pfeifer, dass auch in Glatten Hackschnitzel vorstellbar wären. Als Spezialität für Glatten sieht er den großen Abwassersammler im Ort als "hochinteressante Wärmequelle zur Unterstützung".

Die Bürgerversammlung klang mit einem Ständerling und Gesprächen in kleinen Runden aus. Bei einer weiteren Versammlung werden die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie vorgestellt.

Schwarzwälder Bote

Glatten

Fragebogen: noch Antworten nötig

Von Schwarzwälder Bote 09.05.2018 - 18:16 Uhr

Glatten. (ade). Die Gemeinde Glatten lässt derzeit vom Freiburger Büro Endura kommunal eine Machbarkeitsstudie zu den Schwerpunktthemen Nahwärme und Glasfaser in Glatten erstellen. In diesem Zusammenhang wurde Ende April ein Fragebogen an alle Gebäudeeigentümer im Untersuchungsgebiet versandt. Die Rücklaufquote der Fragebögen sei bisher gut, heißt es von der Gemeinde. Um den Nahwärme- und Glasfaserbedarf exakt ermitteln zu können, würden allerdings noch mehr Informationen beziehungsweise Fragebögen benötigt. Wer noch keinen Bogen abgegeben hat, werde gebeten, den Fragebogen auszufüllen und ihn in den Briefkasten des Rathauses einzuwerfen. Lena Klietz, Telefon 0761/386909815 und E-Mail lena.klietz@endura-kommunal.de, gibt nähere Auskünfte.

Zeichen stehen auf Genossenschaft

Quartierskonzept | Umfrage ergibt: Einwohner stehen Nahwärme- und Glasfasernetz positiv gegenüber

Erste Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zu Nahwärme und Glasfasernetz in Glatten, die im Rahmen eines sogenannten energetischen Quartierskonzepts erstellt wird, liegen jetzt vor. Die Zeichen stehen auf Bürgergenossenschaft.

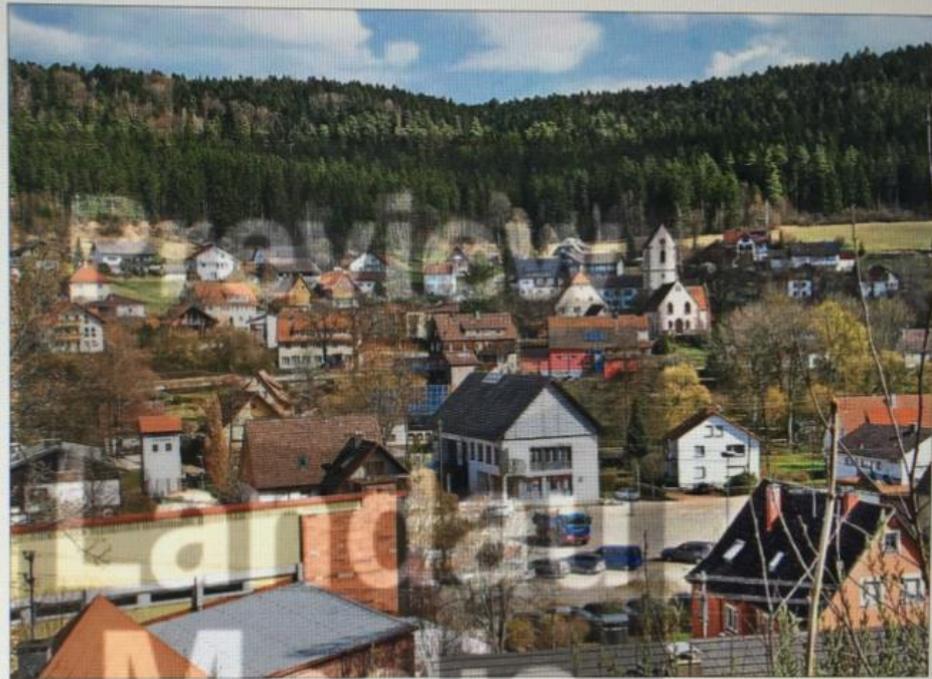
■ Von Uwe Ade

Glatten. Bei der Bürgerinformationsversammlung im April in der Glattalhalle hatten Bürgermeister Tore-Derek Pfeifer und Mitarbeiter der für das energetische Quartierskonzept beauftragten Endura Kommunal GmbH aus Freiburg das Projekt präsentiert (wir berichteten). Danach erhielten etwa 500 Gebäudeeigentümer in Glatten einen Fragebogen zu Themen rund um Energie und Zustand der Gebäude. Mit rund 200 ausgefüllten Bögen lag die Rücklaufquote bei 40 Prozent, wie das Fachbüro aus Freiburg jetzt mitteilt.

Hohe Rücklaufquote

Dieser »überdurchschnittlich gute Wert« für derartige Befragungen weist auf die hohe Motivation der Bürger in Glatten hin, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen, stellen Projektleiterin Lena Kletz und Geschäftsführer Rolf Pfeifer von »Endura Kommunal« fest. Die hohe Rücklaufquote gebe der Untersuchung eine hervorragende Datengrundlage, um Aussagen zu einem Nahwärme- oder Glasfasernetz machen zu können.

Auch zum Solarpotenzial und der energetischen Gebäudesanierung gab es durch die



Sind die Einwohner im Zentrum von Glatten bereit für ein Nahwärme- und Glasfasernetz? Vieles deutet darauf hin. Archiv-Foto: Ade

se. In zwei Dritteln der Fälle haben die Hauseigentümer demnach angegeben, dass ihre Heizung älter als 15 Jahre ist. »Endura Kommunal« stellt dazu fest, dass hier alleine schon aus Effizienzgründen in den nächsten Jahren großer Handlungsbedarf in Sachen Heizungserneuerung bestehe. Gesetzlich sind Gebäudeeigentümer heute dazu verpflichtet, bei einem Heizungstausch 15 Prozent ihres Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken. Mit

wärmenetz könne man alle gesetzlichen Lücken und Anforderungen – dies sei die nächsten 50 Jahre dann Aufgabe des Wärmenetzbetreibers, so »Endura Kommunal«.

Nächstes Ziel: Arbeitskreis

Laut der Umfrage wünschen sich mehr als 70 Prozent der Auskunftspersonen einen Anschluss sowohl an ein Nahwärme- als auch an ein Glasfasernetz. Damit könnten die Planer die Tiefbaukosten auf beide Gewerke verteilen und

als bei einem Einzelanschluss, so das Fachbüro.

Ebenso zeige die Umfrage eine große ehrenamtliche Bereitschaft der Gebäudeeigentümer. Etwa ein Drittel habe sich bereit erklärt, organisatorisch am Aufbau und Betrieb eines Nahwärmenetzes mitzuwirken. Damit rücke die Möglichkeit einer Bürgerenergiegenossenschaft ins Blickfeld, so »Endura Kommunal«. Von allen Betreiberformen sei die Genossenschaft die günstigste. Sie erlaube einen niedrigen Wärmenetz, bei dem kei-

ne externe Gewinn-Marge erhoben werden müsse.

Als nächste Schritte würde zunächst mögliche Nahwärmeideen technisch und wirtschaftlich bewertet und anschließend mit wichtigen Akteuren im Quartier diskutiert. Die Ergebnisse sollen im Herbst in einer weiteren Bürgerinformationsveranstaltung präsentiert werden – mit der Ziel, einen Arbeitskreis »Nahwärme und Glasfaser in Glatten« als Grundlage für eine künftige Energiegenossenschaft zu bilden.

Schwarzwälder Bote

Glatten

Große Firmen zeigen Interesse

Von Schwarzwälder Bote 04.12.2018 - 17:47 Uhr

das dazu bei der Beratungsfirma Endura kommunal in Auftrag gegebene energetische Quartierskonzept Fortschritte: »Wir sind auf dem Weg, es werden derzeit interessante und realitätsnahe Lösungen untersucht.« Nun gelte es, die Akteure an einen Tisch zu bekommen.

Anzeige

Leckere Suppen, Soßen und Gewürze
Suppen, Soßen und Gewürze bekannter Marken wie telloff, WEI, Wiberg einfach online kaufen. 53 Hochdruckdampfen, schnelle Lieferung.

Mehr dazu

günstigere Tarife.

93 Gebäude energetisch sanierungsbedürftig

Bis Februar sollen die Gespräche und Planungen abgeschlossen sein. Dann wollen Vertreter von »Endura kommunal« auf alle Bürger zugehen, die im Fragebogen ein ehrenamtliches Engagement für den Aufbau des Wärmenetzes angeboten haben.

Ein weiterer bisher ungenutzter Wärmelieferant im Quartier sind der Beratungsfirma zufolge die Abwassersammler. Der Weg des Abwassers von Dorfstetten (8000 Einwohner), Dietersweiler (3800 Einwohner) und Loßburg (7000 Einwohner) in die Kläranlage führt unter dem Hauptort Glatten entlang. Eine Nutzung der Abwärme zur Wärmeerzeugung der Kläranlage und des Sportheims werde derzeit geprüft.

Neben der Wärme gelte es, noch ein weiteres Potenzial zu erschließen: Einsparungen im Energieverbrauch. Dabei helfe eine energetische Gebäudesanierung, so die Beratungsfirma. Über das Quartierskonzept sei ermittelt worden, dass in Glatten derzeit 93 Gebäude energetisch saniert werden sollten, da Fassaden, Fenster sowie Dach- und Kellerdecke keinen ausreichenden Wärmeschutz mehr böten. Würden an diesen Gebäuden energetische Sanierungen nach dem gängigen KfW-Standard 70 vorgenommen, könnten in Glatten jährlich rund 71 Tonnen CO₂ eingespart werden, so die Experten.

Glatten

»Chancen stehen gut«

Von Schwarzwälder Bote 22.02.2019 - 18:20 Uhr

Glatten (ade). Wie geht es weiter mit dem Quartierskonzept in Glatten? Derzeit werde ein Energiekonzept für ein mögliches Nahwärmenetz der Gemeinde Glatten ausgearbeitet, teilt das beauftragte Büro »Endura kommunal« in Freiburg mit.

Anzeige

Besuchen Sie uns ganz unverbindlich!
Kompetente Beratung und Service vor und nach dem Einbau stehen bei uns im Vordergrund. Ihre Zufriedenheit ist unsere Werbung!

Mehr dazu

»Die Chancen stehen gut«, meint Geschäftsführer Rolf Pfeifer. Mit zentralen Akteuren in Glatten sei bereits gesprochen worden. »Es wird ein innovatives Wärmekonzept entwickelt, an dem wir in den nächsten Wochen intensiv arbeiten«, verspricht der Geschäftsführer.

Bis spätestens Anfang Mai will das Büro das Konzept der breiten Öffentlichkeit vorstellen. Um die Glattener vorher schon ins Boot zu holen, möchte die Freiburger Firma diejenigen über den aktuellen Stand der Wärmenetzplanung informieren, die im Fragebogen angegeben hatten, sich ehrenamtlich für ein solches Netz engagieren zu wollen. Die betreffenden Personen erhielten in den kommenden Wochen eine Einladung.





endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg im Breisgau

info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de



Gemeinde Glatten
Lombacherstraße 27
72293 Glatten

info@glatten.de
www.glatten.de





endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg im Breisgau

info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de



Gemeinde Glatten
Lombacherstraße 27
72293 Glatten

info@glatten.de
www.glatten.de





endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg im Breisgau

info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de



Gemeinde Glatten
Lombacherstraße 27
72293 Glatten

info@glatten.de
www.glatten.de

