

Energiepotenzialstudie der Gemeinde Binzen



Auftraggeber Gemeinde Binzen

Erstellt durch badenova AG & Co. KG, Freiburg
Susanne Hettich (Projektleiterin)
Martin Rist

Freiburg, September 2013

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	II
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	II
TABELLENVERZEICHNIS	III
ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	IV
1. AUSGANGSLAGE.....	1
1.1 GLOBAL DENKEN	1
1.2 LOKAL HANDELN.....	1
1.3 KLIMASCHUTZKONZEPT UND ENERGIEPOTENZIALSTUDIE.....	3
1.3.1 <i>Aufbau des Klimaschutzkonzepts</i>	3
1.3.2 <i>Gliederung der Energiepotenzialstudie</i>	4
1.3.3 <i>Anmerkungen zur verwendeten Methodik</i>	4
2. WICHTIGE STRUKTURDATEN DER GEMEINDE	6
2.1 DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	6
2.2 WOHNGEBÄUDE- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR.....	8
2.3 LOKALE WÄRMEINFRASTRUKTUR.....	10
3. ENERGIENUTZUNG UND CO₂-BILANZ	12
3.1 STROMVERBRAUCH UND STROMBEDARFSDECKUNG.....	12
3.1.1 <i>Stromverbrauch nach Sektoren</i>	12
3.1.2 <i>Strombedarfsdeckung</i>	15
3.1.3 <i>CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs</i>	17
3.2 WÄRMEVERBRAUCH UND WÄRMEBEDARFSDECKUNG	18
3.2.1 <i>Wärmeverbrauch nach Sektoren</i>	18
3.2.2 <i>Wärmebedarfsdeckung nach Energieträger</i>	19
3.2.3 <i>Wärmekataster</i>	21
3.2.4 <i>CO₂-Bilanzierung des Wärmeverbrauchs</i>	22
3.3 VERKEHR	22
3.4 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE (ENERGIENUTZUNG)	24
3.4.1 <i>Gesamt-Energie-Bilanz</i>	24
3.4.2 <i>Gesamt-CO₂-Bilanz</i>	26
3.4.3 <i>Gesamt-Energie-Bilanz (ohne Verkehr)</i>	27
3.4.4 <i>Gesamt-CO₂-Bilanz (ohne Verkehr)</i>	28
3.4.5 <i>CO₂-Emissionen in Relation zur Einwohnerzahl</i>	29
4. POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN	30
4.1 SOLARENERGIE	30
4.1.1 <i>Hintergrund</i>	30
4.1.2 <i>Solarenergiepotenziale</i>	31
4.2 ENERGIE AUS BIOMASSE.....	33

4.2.1	<i>Hintergrund</i>	33
4.2.2	<i>Substratpotenziale zur Biogaserzeugung</i>	33
4.2.3	<i>Lokale Energieholzpotenziale</i>	34
4.3	WINDKRAFT	35
4.3.1	<i>Standortpotenziale</i>	35
4.3.2	<i>Exkurs: Kommunale Wertschöpfung durch Windkraftanlagen</i>	36
4.4	WASSERKRAFT.....	37
4.5	NATÜRLICHE WÄRME AUS DER UMGEBUNG	39
4.5.1	<i>Hintergrund</i>	39
4.5.2	<i>Tiefengeothermie</i>	40
4.5.3	<i>Oberflächennahe Geothermie und Wärmepumpen</i>	40
4.5.4	<i>Vorhandenes Potenzial in der Gemeinde Binzen</i>	41
4.6	ZUSAMMENFASSUNG: ERNEUERBARE ENERGIEN IN BINZEN.....	43
5.	KLIMASCHUTZPOTENZIALE UND HANDLUNGSFELDER	45
5.1	ERNEUERBARE ENERGIEN.....	45
5.1.1	<i>Ausbau der EE zur Stromerzeugung: Fokus auf Sonne und Wasser</i>	45
5.1.2	<i>Ausbau der EE am Wärmeverbrauch</i>	46
5.2	ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ.....	47
5.2.1	<i>Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung</i>	47
5.2.2	<i>Steigerung Energieeffizienz im Gewerbegebiet</i>	47
5.2.3	<i>Heizwärmebedarf nach Flurstücks- und Gebäudegrundrissfläche</i>	48
5.3	ENERGIEEINSPARUNG	51
5.3.1	<i>Verringerung des Heizwärmeverbrauchs der Wohngebäude</i>	51
5.3.2	<i>Sanierungspotenzial-Karte</i>	52
6.	AUSBLICK	54
7.	LITERATURVERZEICHNIS	56
8.	GLOSSAR	57
9.	METHODIK	60
9.1	GEBÄUDETYPOLOGISIERUNG	60
9.2	ERMITTLUNG DES WÄRMEBEDARFS FÜR DAS WÄRMEKATASTER.....	61
9.3	CO ₂ -BILANZIERUNG DES STROMVERBRAUCHS	61
9.4	STROMEINSPEISUNG.....	62
9.5	CO ₂ -BILANZIERUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS UND DES VERKEHRS.....	63
10.	KARTENMATERIAL	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Schritte zu einer Energiepotenzialstudie und einem Klimaschutzkonzept.....	3
Abbildung 2 - Luftbild der Gemeinde Binzen, Quelle: Landesvermessungsamt B-W	7
Abbildung 3 - Anteil der Wohngebäude nach Baualter und WSchV in Binzen	9
Abbildung 4 - Siedlungsstruktur von Binzen nach Baualter.....	9
Abbildung 5 - Verteilung der Gebäudearten in Binzen.....	10
Abbildung 6 - Hauptstraßen, Gasleitungen (rot) in Binzen	11
Abbildung 7 - Gesamt-Stromverbrauch in Binzen	12
Abbildung 8 - Stromverbrauch nach öffentlicher Liegenschaft (2012).....	13
Abbildung 9 – Entwicklung Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung (2010-2012).....	13
Abbildung 10 - Vergleich des durchschnittlichen Stromverbrauchs pro m ² öffentlicher Liegenschaften von Referenzgemeinden mit Binzen	14
Abbildung 11 – Vergleich des durchschnittlichen Stromverbrauchs (2009-2012) der Straßenbeleuchtung pro Einwohner	15
Abbildung 12 - Anteil der EE und KWK am durchschnittlichen Stromverbrauch in Binzen	15
Abbildung 13 - Zubau PV- Anlagen und kumulierte Leistung.....	16
Abbildung 14 - Darstellung des Endenergieeinsatzes bei getrennter und gekoppelter Erzeugung von Wärme und Strom; Quelle: Bundesverband Kraft-Wärme- Kopplung e.V. (2011).....	17
Abbildung 15 - Einsparung von CO ₂ -Emissionen durch die Einspeisung von Strom aus PV- Anlagen	17
Abbildung 16 - Gesamt-Wärmeverbrauch nach Sektoren.....	18
Abbildung 17 - Gesamt-Wärmeverbrauch nach Energieträger	19
Abbildung 18 - Wärmeverbrauch der einzelnen Sektoren nach Energieträger	19
Abbildung 19 Wärmeverbrauch der öffentlichen Liegenschaften (2012).....	20
Abbildung 20 - Vergleich des durchschnittlichen Wärmeverbrauchs öffentlicher Liegenschaften von Referenzgemeinden mit Binzen	21
Abbildung 21 - Absoluter Heizwärmebedarf auf Gebäudeebene.....	22
Abbildung 22 – Übersicht des Energieverbrauchs der Fahrzeuge (Diesel und Bezin) innerhalb der Gemarkungsgrenzen von Binzen.....	24
Abbildung 23 - Gesamt-Energieverbrauch nach Sektoren.....	25
Abbildung 24 - Gesamt-Energieverbrauch nach Energieträger	25
Abbildung 25 - CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	26
Abbildung 26 - CO ₂ -Emissionen nach Energieträger	26
Abbildung 27 - Gesamt-Energieverbrauch nach Sektoren.....	27
Abbildung 28 - Gesamt-Energieverbrauch nach Energieträger	28
Abbildung 29 - CO ₂ -Emissionen nach Sektoren	28
Abbildung 30 - CO ₂ -Emissionen nach Energieträger	29
Abbildung 31 - Auszug des Solarkatasters von Binzen	31
Abbildung 32 - Solarpotenziale der Gemeinde Binzen	32

Abbildung 33 - Darstellung der Waldbesitzverteilung auf der Gemarkung Binzen	34
Abbildung 34 - Potenzielle Windstandorte auf der Gemarkung Binzen; Quelle: Windatlas BW 2011	36
Abbildung 35 - Wertschöpfung einer Windkraftanlage über 20 Jahre; Quelle: IÖW (2012)	37
Abbildung 36 - Binzener Wehranlage am Mühlbach: Ausbau der Wasserkraft in Verbindung mit der gesetzlich vorgeschriebenen Wiederherstellung der Durchgängigkeit	38
Abbildung 37 - Übersicht über verschiedene Typen der Geothermienutzung. (Bayerisches LfU, 2010)	39
Abbildung 38 - Übersicht über bestehende Bohrungen auf der Gemarkung der Gemeinde Binzen. (LGRB, 2013)	42
Abbildung 39 - Auszug aus dem Geothermie-Informationssystem ISONG über die geothermische Effizienz (LGRB, 2013)	42
Abbildung 40 - Aktueller Stromverbrauch und Potenziale für erneuerbare Energie Strom	44
Abbildung 41 - Aktueller Stromverbrauch im Kontext der erneuerbare Energie-Strom- Potenziale und der energiepolitischen Ziele des Landes (38% EE-Anteil) für 2020	45
Abbildung 42 - Heutiger Wärmeverbrauch und Potenziale der EE am Wärmeverbrauch	46
Abbildung 43 - KWK-Ziel des Landes und am Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Binzen	47
Abbildung 44 - Auszug aus dem Wärmekataster der Gewerbegebiete „Dreiländereck“, „Am Dreispietz“ und Vogesenstraße	48
Abbildung 45 - Heizwärmebedarfsdichte in Abhängigkeit zur Flurstücksfläche	49
Abbildung 46 - Heizwärmebedarfsdichte in Abhängigkeit zur Gebäudegrundrissfläche	50
Abbildung 47 - Heizwärmeverbrauch Wohngebäude sowie theoretisches Energieeinsparpotenzial	52
Abbildung 48 - Einsparpotenzial bei 100 % Sanierung der Wohngebäude (theoretisch)	53
Abbildung 49 - Ausblick auf die nächsten Schritte zur Erstellung eines Klimakonzepts	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Strukturdaten der Gemeinde Binzen; Quelle: Statistisches Landesamt BW	7
Tabelle 2 - Stromverbrauch des Sektors GHDI in Binzen	12
Tabelle 3 - Detailbilanz Verkehr 2011 von Binzen; Quelle: Statistisches Landesamt B-W	23
Tabelle 4 - Potenzielle Dachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik	31
Tabelle 5 - Chronologie der Baualtersklassen nach der Deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt GmbH, 2005	60
Tabelle 6 - Energiequellen des Deutschen Strommix und ihre Anteile; Quelle Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme GEMIS des Ökoinstituts, Ver. 4.6	62
Tabelle 7 - CO ₂ -Einsparungen durch Einspeisung Erneuerbarer Energien	63

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die vorliegende Energiepotenzialstudie analysiert den „Status quo“ der Energieinfrastruktur und die erneuerbaren Energiepotenziale der Gemeinde Binzen. Ziel der Studie ist es, Strategien und Maßnahmenfelder für eine nachhaltige, klimafreundliche und energieeffiziente Energieversorgung der Gemeinde zu erarbeiten, die auf einer soliden Datenbasis des energetischen Ist-Bestands und der kommunalen Potenziale aufbauen.

Dieses Kapitel fasst die Ergebnisse der Energiepotenzialstudie kompakt und übersichtlich zusammen. In Kapitel 1 bis 6 werden die Analysen und Ergebnisse detailliert und anhand von Grafiken und Tabellen erläutert.

Status quo der Energieinfrastruktur

- **Stromverbrauch:** Ca. 17,2 Mio. kWh im Jahr. Der Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie“ (GHDI) stellt mit 72 % den größten Anteil. Der Sektor „Wohngebäude“ hat mit 27 % den zweithöchsten Anteil am Stromverbrauch der Gemeinde Binzen.
- **Strom aus Erneuerbaren Energien:** Ca. 970.000 kWh Strom wurden im Jahr 2012 in Binzen durch Photovoltaik-(PV)-anlagen produziert. Dies entspricht 6 % des Gesamtstromverbrauchs der Gemeinde. Eine gute Vergütung durch das EEG hatte auch in Binzen zum Ausbau der PV Kapazitäten geführt. Zwischen 2007 und 2012 ist die Stromproduktion aus PV von rund 100.000 kWh/Jahr auf beinahe das Zehnfache in 2012 gestiegen.
- **Wärmeverbrauch:** Ca. 33,8 Mio. kWh im Jahr. Die privaten Wohnhäuser und der Sektor GHDI haben die höchsten Wärmeverbräuche mit einem Anteil von 53 % und 45 %. Rund 28 % des Wärmebedarfs werden durch Heizöl gedeckt, was sich deutlich in der CO₂-Bilanz niederschlägt.
- **Wärme aus Erneuerbaren Energien:** Ca. 285.000 kWh Wärme werden pro Jahr durch solarthermische Anlagen produziert und ca. 1,03 Mio. kWh werden durch Energieholz bereitgestellt. Zusammengenommen werden somit 3,9 % des Gesamtwärmeverbrauchs durch Erneuerbare Energien gedeckt.

Energie- und CO₂-Bilanz

- **Energie-Bilanz:** Auf rund 88 Mio. kWh/Jahr summiert sich der durchschnittliche Energieverbrauch der Gemeinde Binzen. Davon entfallen 37 Mio. kWh auf den Sektor „Verkehr“. Der Sektor Verkehr trägt dadurch mit rund 42 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch gefolgt vom Sektor „GHDI“ mit 32 % und Wohngebäude mit 25 % bei.
- **CO₂-Bilanz:** In Binzen werden durch Energieerzeugung, -umwandlung und Verkehr jedes Jahr ca. 30.600 t CO₂ pro Jahr ausgestoßen. Umgerechnet auf die Anzahl an Einwohnern, verursacht damit jeder Binzener Bürger Emissionen von 10,7 t CO₂ im Jahr. Als klimaneutral gelten pro Kopf Emissionen von 2,0 t CO₂ im Jahr. Zum Vergleich: In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2008 pro Kopf durchschnittlich 6,8 t CO₂-Emissionen emittiert.

Erfassung Gebäudestruktur

- **Einsparpotenzial:** Rund 68 % der vorhandenen Wohngebäude (Bestandsgebäude) sind vor Inkrafttreten der 2. Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1984 erbaut worden, als Wärmedämmung noch eine untergeordnete Rolle spielte.
- 55 % der Wohngebäude sind freistehende Einfamilienhäuser, welche im Durchschnitt den höchsten Energieverbrauch pro m² aufweisen. 41 % der Wohngebäude sind Reihenhäuser oder Doppelhaushälften. Diese Wohngebäude werden meist von den Eigentümern selbst bewohnt. Die Bereitschaft für Investitionen in Maßnahmen zur Energieeinsparung ist bei Eigentumswohnungen im Vergleich zu Mietwohnungen im Allgemeinen höher.
- Bei 100%-iger Umsetzung potenzieller Sanierungsmaßnahmen aller Wohngebäude ergibt sich (theoretisch) eine Einsparung von 41 % des aktuellen Gesamt-Heizwärmebedarfs.

Erneuerbare Energiepotenziale

- **Solar:** Die Ausbaupotenziale für Solarthermie und Photovoltaik (PV) sind signifikant. Im Rahmen der Energiepotenzialstudie wurden zwei Szenarien für das Solarpotenzial auf den Dachflächen berechnet:
 - Würden alle hierfür geeigneten Dachflächen mit PV-Anlagen belegt, könnte der erneuerbare Anteil an der Stromerzeugung auf ca. 70 % gesteigert werden.
 - Würde man 4 % der geeigneten Dachflächen mit solarthermischen Anlagen belegen, könnte dadurch rund 60 % des Warmwasserbedarfs der Gemeinde gedeckt werden.
- **Biomasse:** Die Energieholzmenge wird jährlich durch den Binzener Gemeindewald (vier ha) bereitgestellt. Der jährliche Gesamtholzeinschlag beträgt etwa sieben Festmeter (fm) pro Hektar. Davon werden ca. 50 % als Brennholz verwendet, 20 % für Hackschnitzel und die übrigen 30 % als Nadelstammholz. Aktuell ergeben sich keine Energieholzpotenziale. Die Rebholzmengen werden zur Deckung des eigenen Heizenergiebedarfs verwendet. Bisher wird der Traubentrester überwiegend zur Kompostierung verwendet, sodass keine Substratpotenziale für Biogasanlagen verwendet werden können.
- **Wasserkraft:** An der „Eimeldinger Wuhr“ am Mühlbach könnte eine kleine Wasserkraft-Anlage mit einer Leistung zwischen 30-35 kW etwa 90.000 - 125.000 kWh Strom pro Jahr erzeugen. Nach der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind Gemeinden bis 2015 dazu verpflichtet die Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit Ihrer Gewässer zu gewährleisten. Konkret heißt dies, dass Wehre und Querbauwerke zurückgebaut bzw. um Fischtreppen ergänzt werden müssen. Würde man den Umbau der Wehranlage mit dem Bau einer kleinen Wasserkraft-Anlage verbinden, könnten sich finanzielle Synergieeffekte ergeben und sich dadurch die Wirtschaftlichkeit einer solchen Wasserkraft-Anlage gewährleisten.

- **Geothermie:** In der Gemeinde Binzen rechnet sich derzeit keine Tiefengeothermie aufgrund des hohen Aufwandes und des finanzielles Risikos. Die Installation von Wärmepumpen in Kombination mit oberflächennaher Geothermie ist jedoch in Binzen und vor allem auch im Gewerbegebiet besonders lohnenswert. Zumal es in Binzen keine Beschränkung der Bohrtiefen gibt.

Handlungsfelder

- **Mehr Strom aus EE:** Mit der Nutzung der vorhandenen PV- und Wasserkraft Potenziale könnte Binzen die Energie- und Klimaziele des Landes nicht nur erreichen, sondern deutlich übertreffen. Der Ausbau der Stromerzeugung aus Wasser insbesondere aber PV sind daher wichtige Handlungsfelder.
- **Nutzung der Wärmepotenziale aus EE:** Die Klimaschutzziele des Landes könnten durch die Nutzung des solarthermischen Potenzials auf den Dachflächen der Gemeinde Binzen sowie der lokalen Biomasse nicht ganz erreicht werden. Daher muss das primäre Ziel die Reduzierung des Wärmeverbrauchs sein.
- **Erhöhung der Energieeffizienz im Gewerbegebiet:** Der Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie“ (GHDI) stellt mit 72 % den größten Anteil des jährlichen Stromverbrauchs (ca. 12,4 Mio. kWh/Jahr) dar. Ebenfalls benötigt der Sektor „GHDI“ jährlich ca. 15,4 Mio. kWh für die Wärmebereitstellung (45 % des Gesamt-Wärmebedarfs). Daher ist es besonders wichtig Energieeffizienzmaßnahmen bei Unternehmen und Gewerbebetrieben durchzuführen. Mithilfe von Gewerbe-Workshops und Energieeffizienztagen können Themen wie Nutzung der Abwärmepotenziale, KWK-Anlagen und Energiemanagementsysteme an die Unternehmen herangetragen werden und Synergieeffekte erzielt werden.
- **Nahwärmenetze:** In Gebieten mit hoher Wärmedichte sollte eine Standortprüfung für KWK-Anlagen und Nahwärmenetze erfolgen wie beispielsweise um das Rathausareal.
- **Energieeinsparpotenziale:** Aus dem großen Anteil an Gebäuden, die vor 1983 gebaut wurden, ergibt sich ein hohes Sanierungspotenzial, wie z.B. südlich des Rathaus um die Blauenstraße sowie in den Straßen „Zum Schlattberg“ und „Im Frohnberg“. Grundsätzlich ist der Einfluss der Gemeinde in diesem Bereich allerdings beschränkt.

1. Ausgangslage

1.1 Global denken

Entscheidende Entwicklungen der letzten Jahrhunderte, wie die Industrialisierung, der rasante Anstieg des Konsums oder die Zunahme der Mobilität, sind durch die Erschließung fossiler Ressourcen ermöglicht worden. Unser Wirtschaftswachstum hängt heute stark von der Verfügbarkeit dieser Energieträger ab. Die Endlichkeit der fossilen Ressourcen, der Abbau in politisch instabilen Förderregionen, unkalkulierbare Preisschwankungen und nicht zuletzt die durch die Nutzung hervorgerufenen Umweltverschmutzungen drängen jedoch dazu, nach Alternativen zu suchen.

Ausgangspunkt für die internationale Debatte um die Themen „Energie“ und „Klimawandel“ war die Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Jahre 1992. Seit dem im Jahre 2001 veröffentlichten Sachstandsbericht des „Zwischenstaatlichen Ausschuss für Klimaänderung“ (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) besteht nun wissenschaftlicher Konsens darüber, dass sich das Weltklima durch den Einfluss des Menschen erwärmt. Wesentlicher Treiber des Klimawandels ist der weiterhin steigende Energieverbrauch.

Das Klima steht durch den natürlichen Treibhauseffekt in einem relativ stabilen thermischen Gleichgewicht. Durch die Verbrennung der fossilen Ressourcen wurde in kurzer Zeit eine große Menge zusätzliches Kohlendioxid (CO₂) in die Atmosphäre abgegeben, welches neben den beiden anderen wichtigen Treibhausgasen aus Industrie und Landwirtschaft, Methan (CH₄) und Lachgas (NO₂), den Treibhauseffekt verstärkt und droht, das Klima aus dem Gleichgewicht zu bringen.

Abkommen – wie das Kyoto-Protokoll – versuchen, dem Klimawandel entgegenzusteuern, indem sie Richtwerte für den Ausstoß dieser Gase festschreiben. Die EU hat sich mit dem Programm 20/20/20 darauf verständigt, bis 2020 den Ausstoß von Treibhausgasen um 20 % im Vergleich zum Jahr 1990 zu reduzieren, den Einsatz von erneuerbaren Energien um 20 % zu steigern und die Energieeffizienz um 20 % zu erhöhen. Ziel ist, die Erderwärmung auf 2°C gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung zu begrenzen¹.

1.2 Lokal handeln

Außerhalb Deutschlands gibt es Regionen, die bei fortschreitender Erwärmung des Klimas mit sehr viel stärkeren Belastungen rechnen müssen, als wir in Süddeutschland. Dies liegt zum einen daran, dass sie stärker vom Klimawandel betroffen sind. Zum anderen handelt es sich häufig um ärmere Länder, die nicht über die nötigen Mittel verfügen, die Auswirkungen des Klimawandels abzufedern.

¹ Europäische Kommission (2011)

Im „Klimaschutzkonzept 2020 Plus“ hat die Landesregierung Baden-Württembergs (BW) jedoch festgestellt, dass BW innerhalb Deutschlands zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Gebieten gehört². Da BW zudem immerhin 0,3% der weltweiten klimarelevanten Emissionen verursacht, hat sich die Landesregierung zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bis 2020 auf 20% zu erhöhen. Außerdem soll der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung bis 2020 auf 16% steigen, so dass der Anteil am Primärenergieverbrauch insgesamt mindestens 13% beträgt.

Die Steigerung der Energieeffizienz ist ebenfalls ein definiertes Ziel der Landesregierung. So soll die Energieproduktivität im Land bis zum Jahr 2020 im Mittel um jährlich mindestens 2 % gesteigert werden, so dass immer weniger kWh pro Euro Wirtschaftsleistung benötigt werden. Der Primärenergieverbrauch soll bis 2020 um mindestens 20 % gesenkt werden im Vergleich zu 2008³. Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung soll bis 2020 auf 20% steigen.

Die Erreichung dieser Ziele ist nur unter Einbeziehung der kommunalen und lokalen Akteure möglich. Städte und Gemeinden tragen über die Bürger und die ortsansässigen Unternehmen mit ca. 75% des Energieverbrauchs in Deutschland erheblich zum Ressourcenverbrauch bei⁴. Gleichzeitig sind sie aber häufig auch die Antreiber beim Klimaschutz. Dem Leitsatz „Global denken – lokal handeln“ kommt daher zu Recht große Bedeutung zu.

Für die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Energiesparen, Energieeffizienz und dem Ausbau von Erneuerbaren Energien benötigen die kommunale Verwaltung, die Unternehmen vor Ort und jeder einzelne Bürger umfassende Kenntnisse der „energetischen Situation“ der Gemeinde. Neben ökologischen Aspekten muss dabei auch der ökonomische Nutzen von Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigt und im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten einer Gemeinde diskutiert werden. Gleichzeitig ist die Einbindung der Bevölkerung in die Entwicklung und Umsetzung eines Klimaschutzkonzepts entscheidend, um eine hohe Akzeptanz der Maßnahmen zu erreichen.

Im Rahmen des Beteiligungsmodells „kompas“ – kommunale Partnerschaft – hat die Gemeinde Binzen im Jahr 2013 eine umfangreiche Energiepotenzialstudie bei ihrem kommunalen Energie- und Umweltdienstleister badenova in Auftrag gegeben. Ziel der Studie ist es, die Grundlage für die Entwicklung von Strategien und Maßnahmenfelder für eine nachhaltige, klimafreundliche und energieeffiziente Energieversorgung der Gemeinde zu erarbeiten, die auf einer soliden Datenbasis des energetischen Ist-Bestands und der Potenziale Erneuerbarer Energien auf dem Gemeindegebiet aufbaut. Diese Studie entstand Mitte 2013 in enger Zusammenarbeit mit der Gemeinde und mit Beteiligung zahlreicher weiterer Akteure vor Ort.

Die Ergebnisse der CO₂- und Energiebilanz und die Identifizierung möglicher Handlungsfelder für Klimaschutzmaßnahmen sind in der vorliegenden Energiepotenzialstudie analysiert und zusammengefasst.

² Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2011)

³ BMWi und BMU (2010)

⁴ Nitschke (2007), S. 11

1.3 Klimaschutzkonzept und Energiepotenzialstudie

Kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte basieren überwiegend auf folgenden drei Säulen: Energieeinsparungen auf der Verbraucherseite, Effizienzsteigerungen in der Energieerzeugung und Substitution fossiler Energieträger durch den Einsatz Erneuerbarer Energien. Um innerhalb dieses Rahmens ein ausgewogenes Verhältnis zu erreichen und die Einzelmaßnahmen zu identifizieren, die das beste Verhältnis zwischen CO₂-Einsparung und Kosten erwarten lassen, müssen zunächst die Energieverbräuche und -potenziale in einer Gemeinde analysiert werden.

1.3.1 Aufbau des Klimaschutzkonzepts

Badenova gliedert vor diesem Hintergrund den Weg zu einem Klimaschutzkonzept in folgende Schritte (vgl. Abbildung 1):

- Modul 1: Erfassung der Energienutzungsstruktur und Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz
- Modul 2: Abschätzung der Potenziale zum Ausbau der Erneuerbaren Energien und Aufzeigen von Handlungsfeldern im Bereich Energieeinsparung und -effizienz

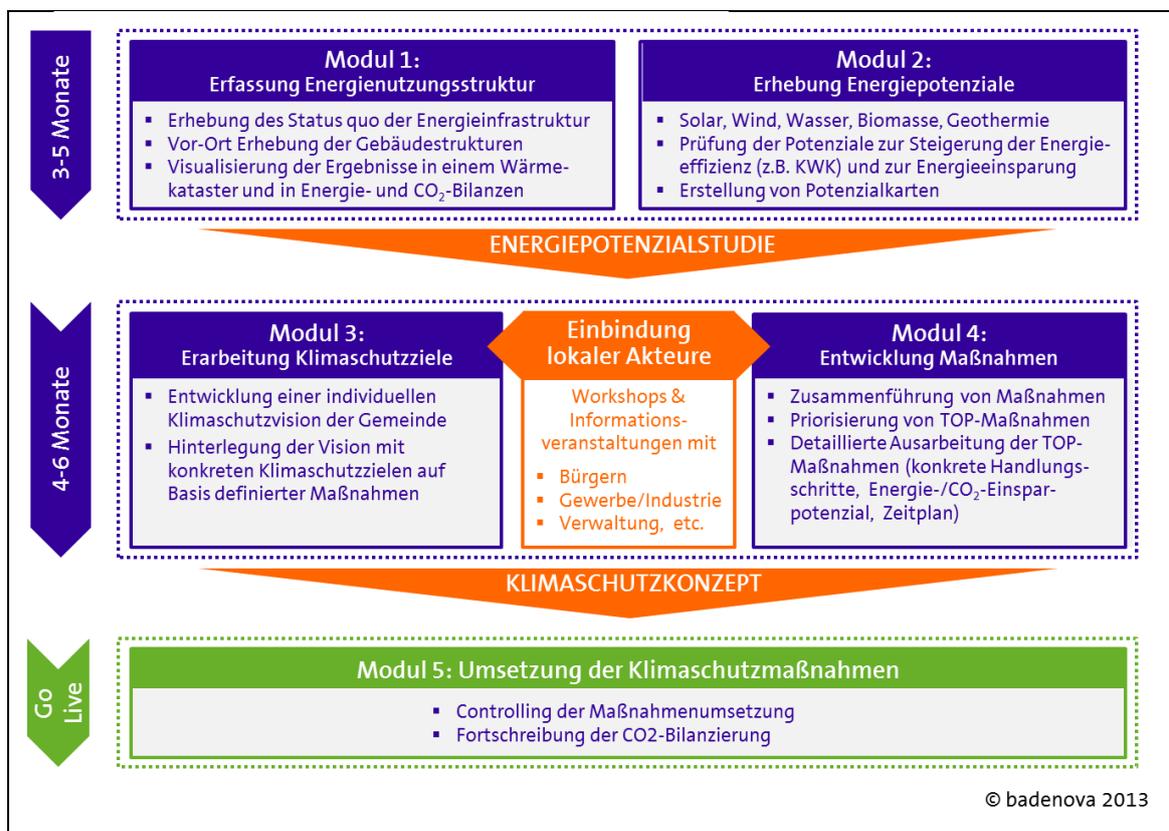


Abbildung 1 - Schritte zu einer Energiepotenzialstudie und einem Klimaschutzkonzept

Ergebnis von Modul 1 und 2 ist die hier vorliegende Energiepotenzialstudie. Die folgenden Module 3 und 4 entstehen in Zusammenarbeit mit den Bürgern der Gemeinde Binzen.

- Modul 3: Definition der kommunalen Klimaschutzziele
- Modul 4: Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen

Mit Modul 3 und 4 ist das Klimaschutzkonzept abgeschlossen. Mit Modul 5 bietet badenova im Anschluss die Möglichkeit, den Prozess der Umsetzung der Maßnahmen zu begleiten.

1.3.2 Gliederung der Energiepotenzialstudie

Die Energiepotenzialstudie ist in elf Kapiteln unterteilt. Im *ersten Kapitel* werden die Ergebnisse zusammengefasst vorgestellt. Anschließend werden in *Kapitel 2* die Klimaschutzpolitik, der Leitsatz „Global denken – lokal handeln“ sowie das Vorgehen der Energiepotenzialstudie erklärt. *Kapitel 3* stellt zunächst wichtige Strukturdaten der Gemeinde vor. Außerdem werden in diesem Kapitel die Strukturen der bestehenden Wohngebäude und Wohnsiedlungen sowie die Wärmeinfrastruktur in der Gemeinde beschrieben. In *Kapitel 4* werden die erfassten Daten zur Energienutzungsstruktur ausgewertet und in einer sogenannten Energie- und CO₂-Bilanz detailliert dargestellt. Die Energie- und CO₂-Bilanz wird unterteilt nach verschiedenen Sektoren (z.B. Wohngebäude) sowie nach unterschiedlichen Energieträgern (z.B. Erdöl). *Kapitel 5* untersucht alle erneuerbaren Energiepotenziale auf der Gemarkungsfläche der Gemeinde.

Aufbauend auf den vorangegangenen Ergebnissen werden in *Kapitel 5* wichtige Handlungsfelder für die Gemeinde erörtert. Dabei stehen die Themen Energieeinsparung, Erhöhung der Energieeffizienz sowie die Nutzung des erneuerbaren Energiepotenzials im Fokus. Einen Ausblick für das weitere Vorgehen und die nächsten Schritte in der Gemeinde wird in *Kapitel 6* gegeben. In den *Kapiteln 7 bis 9* können detaillierte Ausführung der methodischen Vorgehensweise, Literaturquellen sowie Begriffserklärungen nachgelesen werden. Abschließend sind in *Kapitel 10* die erstellten Potenzialkarten und eine digitale Version dieser Studie im Berichtsexemplar für den Bürgermeister zu finden.

1.3.3 Anmerkungen zur verwendeten Methodik

- Die Analysen und Ergebnisse der Energiepotenzialstudie sind strikt energiebezogen. Das heißt, dass lediglich die tatsächliche in einer Gemeinde eingesetzte Energie berücksichtigt wird. Nicht betrachtet wird somit der Konsum von nicht energetischen Produkten, wie z.B. Nahrungsmitteln oder Verpackungsmaterial, die ebenfalls Emissionen von Klimagasen verursachen.
- Die nachfolgende CO₂-Bilanz beinhaltet alle klimawirksamen Emissionen der in der Gemeinde eingesetzten Energien. Emissionen anderer Treibhausgase wurden gemäß Ihrer Wirksamkeit (Global Warming Potential, GWP) in sogenannte CO₂-Äquivalente umgerechnet. Im Text stehen die CO₂-Werte synonym für die gesamten Treibhausgas-Emissionen.

- In der CO₂-Bilanz wurden sowohl die direkten als auch die indirekten Emissionen berücksichtigt. Direkte Emissionen entstehen vor Ort bei der Nutzung der Energie (z.B. beim Verbrennen von Öl in der Heizung), während die indirekten Emissionen bereits vor der Nutzung entstehen (z.B. durch Abbau und Transport von Ressourcen und den Bau und die Wartung von Anlagen).
- Im Fall des Stromverbrauchs basieren alle Aussagen auf der Endenergie, also der Energie, die vor Ort im Wohnhaus eingesetzt wird bzw. über den Hausanschluss geliefert wird.
- Im Fall der Wärme werden Endenergie und Nutzenergie unterscheiden. Endenergie ist die Menge Öl, Gas, Holz, etc., mit der die Heizung „betankt“ wird. Nutzenergie stellt dagegen die Energie dar, die unabhängig vom Energieträger vom Wärmeverbraucher genutzt werden kann. Die Nutzenergie ist also gleich der Endenergie abzüglich der Übertragungs- und Umwandlungsverluste. Hierbei spielt bspw. der Wirkungsgrad der Heizanlage eine Rolle. Die Berechnungen zum Wärmekataster und zum Sanierungspotenzial basieren auf der Nutzenergie.
- Das größte Potenzial auf Seiten der Energie- und Kosteneinsparungen liegt beim Verbrauchssektor Privathaushalte, dem mit einem Anteil von knapp 30 % am Endenergieverbrauch in Deutschland eine Schlüsselrolle zukommt⁵. 75 % des Energiebedarfs dieses Verbrauchssektors entfallen alleine auf die Beheizung der Wohnräume.⁶ Ein besonderes Augenmerk der Energiepotenzialstudie der badenova liegt daher auf der Erfassung der Altersstruktur der Bestandsgebäude sowie auf einer groben Abschätzung der aktuellen lokalen Sanierungsrate. Auf diese Weise lassen sich relativ genaue Verbrauchsabschätzungen und Einsparpotenziale im Gebäudebestand ableiten.
- Bei der Energiebilanz für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr wurde das Territorialprinzip angewendet. Es werden also nur die Energiepotenziale auf kommunalem Gebiet und die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen berücksichtigt, die durch den Verbrauch innerhalb der Gemeindegrenzen ihre Ursache haben. Verursachen z.B. die Bürger der Gemeinde durch Fahrten in die nächste Stadt Emissionen, sind diese in der Bilanz nicht enthalten, wenn sie über die Gemeindegrenzen hinausgehen.

⁵ Umweltbundesamt (2012)

⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010)

2. Wichtige Strukturdaten der Gemeinde

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Binzen liegt im Dreiländereck von Deutschland, der Schweiz und Frankreich an den Südwestausläufern des Schwarzwaldes und im Großraum Basel-Weil-Lörrach. Die Nachbargemeinden sind Fischingen, Schallbach, Rümmin- gen, Lörrach, Weil am Rhein und Eimeldingen. Die durchschnittliche Höhenlage wird mit 272 Meter über NN angegeben. Die Bevölkerung hat sich seit den 60er Jahren verdoppelt und lag 2011 bei ca. 2.900 Einwohnern.

Zur Gemeinde Binzen gehören das Dorf Binzen, die Häuser Autohof und Buch- mühle sowie der Hof Obere Mühle. Die Gemarkungsfläche der Gemeinde beträgt 581 ha, wovon vier ha Waldbestand sind und 403 ha landwirtschaftlich genutzt werden, u.a. für den Weinbau. In Binzen sind in den Gewerbegebieten „Dreilän- dereck“, „Steglinsmatten“ und in der Vogesenstraße mehrere Gewerbe- und Handelsbetriebe angesiedelt, davon fünf Betriebe im verarbeitenden Gewerbe. Unterstützt werden die Betriebe in Binzen durch den aktiven Gewerbeverein „Le- bendiges Binzen“. In der Gemeinde Binzen gibt es aufgrund der starken wirt- schaftlichen Situation mehr berufstätige Einpendler als Auspendler (Stand 2012: Einpendler: 1.658; Auspendler: 656).

Die Gemeinde Binzen ist über die Hochrheinautobahn A98 (E54) von Weil am Rhein nach Stockach, durch Landstraßen sowie den öffentlichen Nahverkehr an die umliegenden Gebiete angebunden. Buslinien zwischen Lörrach – Kandern, Lörrach – Schliengen und Binzen – Lörrach bedienen die Gemeinde in einer ein- bis zweistündigen Taktung. Über die Buslinie Kandern – Basel, die stündlich ver- kehrt, lässt sich innerhalb von vier Minuten der nächste Bahnhof in Haltingen erreichen. Von diesem verkehren mindestens einmal pro Stunde Züge Richtung Basel und Freiburg, von wo wiederum der Fernverkehr erreicht werden kann. Bin- zen selbst wird in den Sommermonaten jeden Sonntag von der Kandertalbahn einer Museumsbahn, die auf der Strecke Kandern – Haltingen verkehrt, bedient.

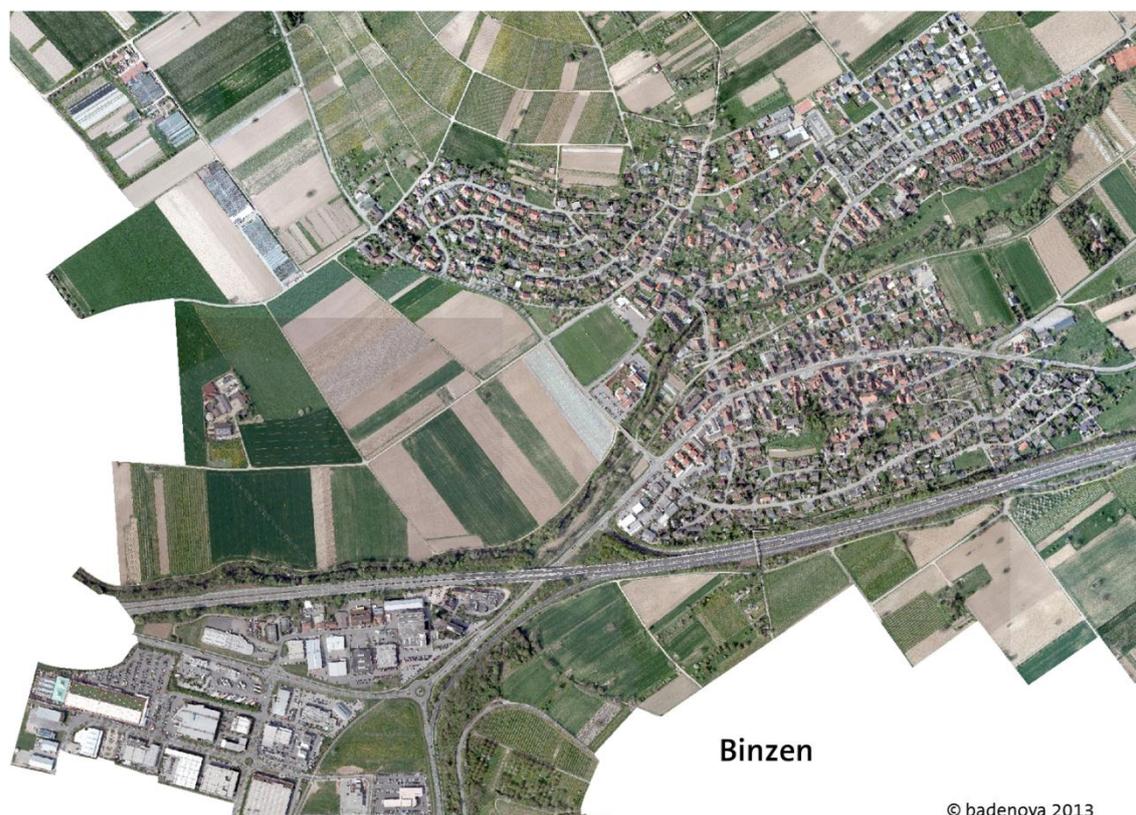


Abbildung 2 - Luftbild der Gemeinde Binzen, Quelle: Landesvermessungsamt B-W

Die nachfolgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick über die Strukturdaten der Gemeinde, welche sowohl für die Bewertung der Energie- und CO₂-Bilanz als auch für die Ermittlung von Klimaschutzpotenzialen relevant sind. Diese grundlegenden Daten wurden beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg abgerufen (jeweiliges Bezugs- bzw. Erhebungsjahr ist angegeben).

	Gemeinde	Einheit	Bezugsjahr
Bevölkerung	2.902	Anzahl	2011
Fläche insgesamt	581	ha	2011
Waldfläche	4	ha	2011
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	403	ha	2011
Rinderbestand insgesamt	k.A.	Anzahl	2010
Wohngebäude	790	Anzahl	2011
Wohnungen	1.277	Anzahl	2011
Kraftfahrzeugbestand	2.714	Anzahl	2012

Tabelle 1 - Strukturdaten der Gemeinde Binzen; Quelle: Statistisches Landesamt BW

2.2 Wohngebäude- und Siedlungsstruktur

Zur Beschreibung der Gebäudestruktur in Binzen wurde die Gebäudetypologie für Deutschland des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) verwendet. Die Einordnung der Gebäude in diese Typologie ermöglicht die Analyse der Energieeinsparpotenziale für einen größeren Gebäudebestand.

Bei der Typologie geht man davon aus, dass „Gebäude aus einer bestimmten Bauzeit in der Regel ähnliche Baustandards und damit ähnliche thermische Eigenschaften ausweisen“⁷. Dazu wird der Gebäudebestand nach Baujahr sowie nach Gebäudegrößen in Klassen eingeteilt (vgl. Kapitel 9. Methodik). Die Grenzzahre der Baualtersklassen orientieren sich an historischen Einschnitten, an statistischen Erhebungen und Veröffentlichungen neuer Wärmeschutzverordnungen. In diesen Zeiträumen wird der Gebäudebestand als verhältnismäßig homogen angenommen, so dass für die einzelnen Baualtersklassen durchschnittliche Energieverbrauchskennwerte bestimmt werden können. Die Gebäudegröße dagegen beeinflusst die Fläche der thermischen Hülle. Mit den mittleren Energieverbrauchskennwerten der jeweiligen Gebäudetypen kann so der energetische Zustand eines gesamten Gebäudebestands ermittelt werden⁸.

Gebäudetypen und die Lage der Gebäude in der Siedlungsstruktur wurden durch eine Begehung vor Ort erhoben, um neben der Kategorisierung der Gebäude nach Art und Alter auch sichtbare Sanierungsmaßnahmen (z.B. neue Fenster oder Außenwanddämmung) mitberücksichtigen zu können.

Auf Basis dieser Erhebung sind in der folgenden Abbildung 3 die Wohngebäude von Binzen nach Baujahr dargestellt. Rund 68 % der vorhandenen Wohngebäude (Bestandsgebäude) sind vor Inkrafttreten der 2. Wärmeschutzverordnung (WSchV) 1984 erbaut worden. Dies ist von besonderem Interesse, da Wärmedämmung damals eine untergeordnete Rolle spielte und das Einsparpotenzial durch Sanierungsmaßnahmen dementsprechend hoch ist.

Aus der Einordnung der Gebäude in die Gebäudetypologie lassen sich Aussagen über die Siedlungsstruktur von Binzen treffen. In Abbildung 4 sind hierzu alle Gebäude in Altersklassen eingeteilt und zu Baublöcken zusammengefasst worden. Dies erleichtert die schnelle Identifizierung von Gebieten ähnlicher Struktur für mögliche Maßnahmen zur Energieeinsparung. Aus der Abbildung kann man erkennen, dass um das Rathaus in Binzen und an der Hauptstraße sich hauptsächlich Wohngebäude befinden die vor 1948 erbaut worden sind. Größere Energieeinsparungen sind bei den Wohngebäuden südlich des Rathaus um die Blauenstraße zu erwarten sowie in den Straßen „Zum Schlattberg“ und „Im Frohnberg“. Dort wurden die Wohngebäude in den siebziger- und achziger Jahren erbaut und bieten demnach Sanierungspotenziale.

⁷ IWU (2005)

⁸ IWU (2005)

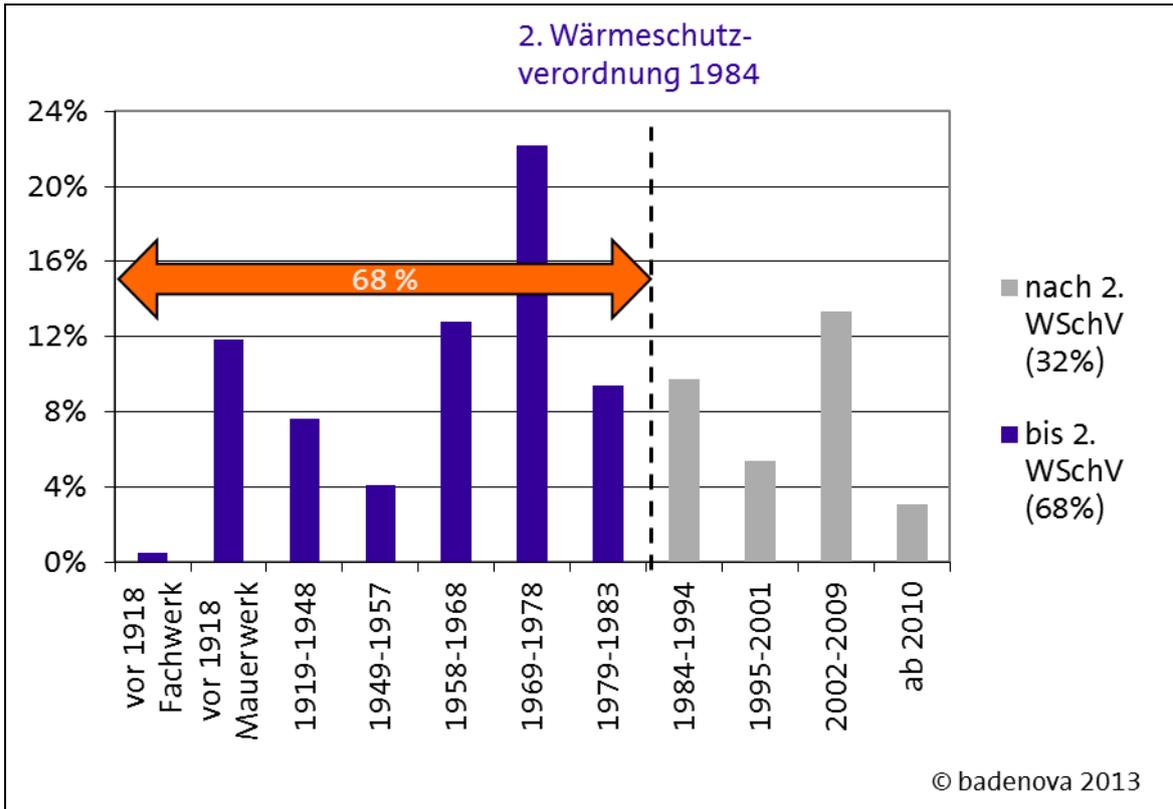


Abbildung 3 - Anteil der Wohngebäude nach Baualter und WSchV in Binzen

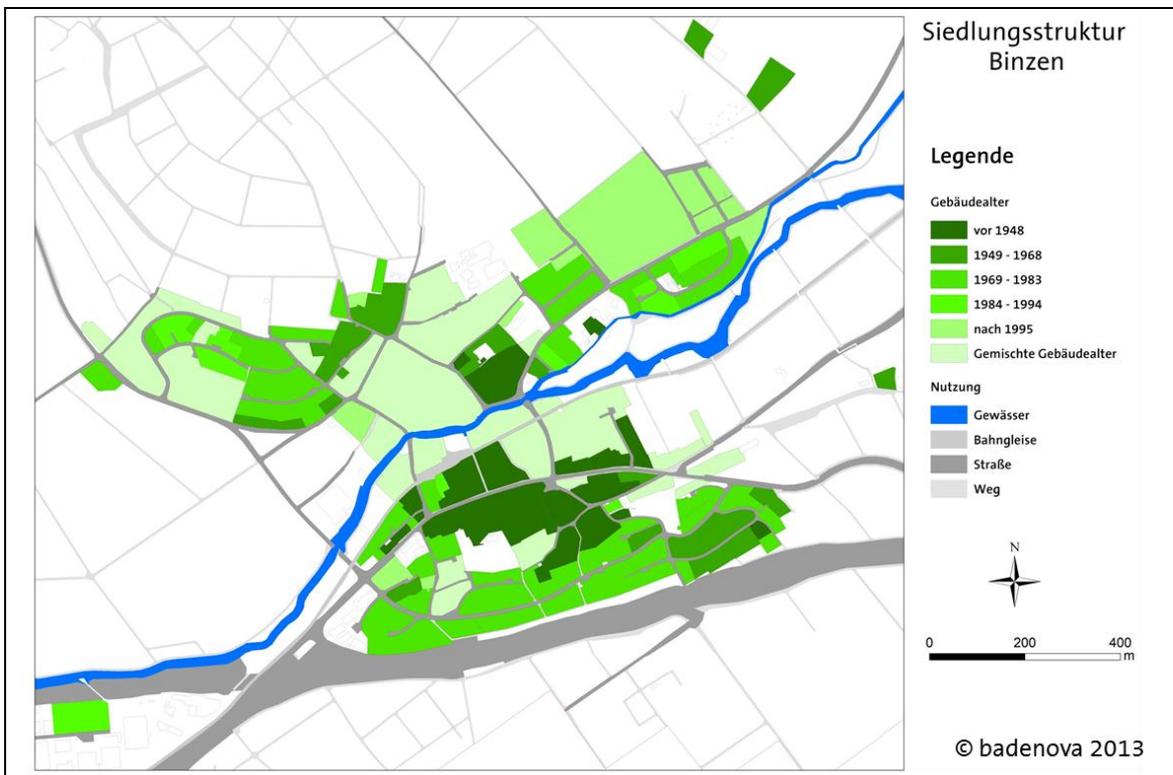


Abbildung 4 - Siedlungsstruktur von Binzen nach Baualter

Neben dem Gebäudealter sind auch die Energieverbrauchswerte für die Ermittlung der Energieeinsparpotenziale des Wohnbestands relevant, die wiederum von der jeweiligen Gebäudeart abhängig sind. In Binzen wurde daher zur Bestimmung des Raumwärmebedarfs pro m² zwischen den Gebäudearten Einfamilienhaus, Reihenhaus/Doppelhaushälften und Mehrfamilienhaus unterschieden die aufgrund ihrer Gebäudegröße ähnliche thermische Eigenschaften aufweisen.

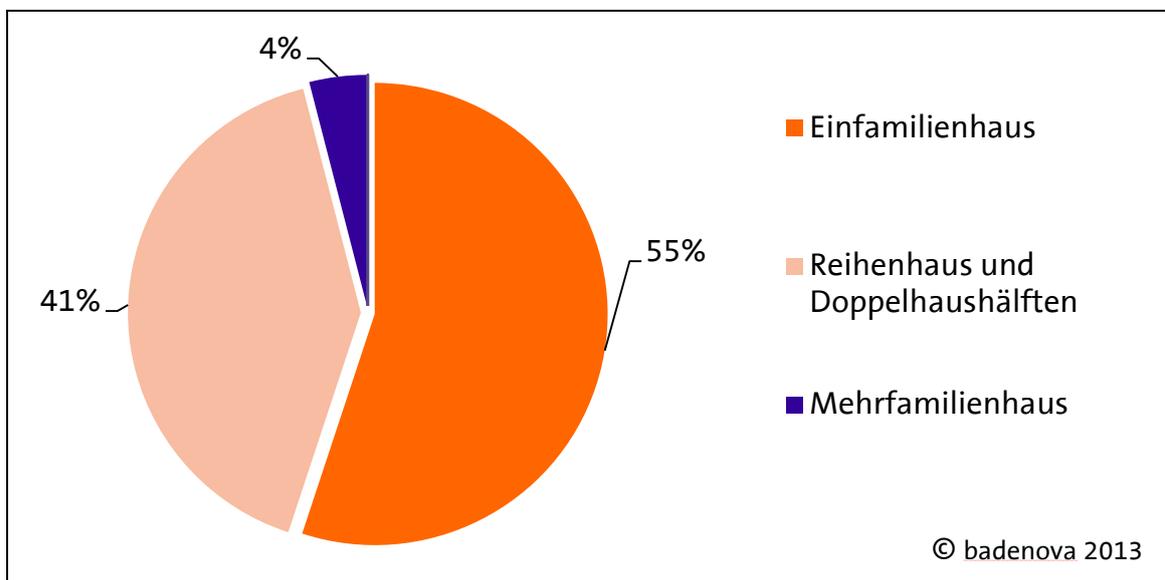


Abbildung 5 - Verteilung der Gebäudearten in Binzen

Charakteristisch für ländliche Gemeinden sind freistehende Einfamilienhäuser, Reihenhäuser und Doppelhaushälften die auch in Binzen den Großteil des Wohnbestandes ausmachen, vgl. Abbildung 5. Diese Wohngebäude spielen bei der Erschließung der Einsparpotenziale eine große Rolle. Zum einen verzeichnen sie im Durchschnitt den höchsten Energieverbrauch pro Einwohner, zum anderen werden Einfamilienhäuser meist vom Eigentümer selbst bewohnt. In Binzen sind sogar etwa 90 % der Bewohner der Wohngebäude auch die Eigentümer. Der Nutzen von Sanierungsmaßnahmen wirkt sich hier direkt für die Eigentümer aus und erhöht die Bereitschaft, Investitionen zur Energieeinsparung vorzunehmen.

Hochhäuser – eine Gebäudeart, die z.B. gut für die Versorgung durch eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage geeignet wäre – gibt es im dörflich strukturierten Binzen nicht. Es befinden sich jedoch größere Mehrfamilienhäuser in Binzen, die teilweise für effiziente KWK-Anlagen geeignet sind. Außerdem können KWK-Anlagen auch bei Wärmeverbänden zwischen Einfamilienhäusern zum Einsatz kommen.

2.3 Lokale Wärmeinfrastruktur

Die Abbildung 6 gibt einen Überblick über den aktuellen Ausbauzustand der Gasnetzinfrastruktur. Grundsätzlich verfügt Binzen über eine gute Verdichtung von Gasanschlüssen. Der Anschlussgrad betrug im Jahr 2011 68,7 %. Allerdings wird

in Binzen immer noch rund 28 % des Wärmebedarfs durch Heizöl gedeckt, dass eine schlechtere CO₂-Bilanz hat als Erdgas.

Eine Verdichtung der Gas-Hausanschlüsse und damit der Ersatz von Erdöl durch Erdgas ist eine weitere Option, die CO₂-Emissionen der Gemeinde zu verringern. Über das Erdgasnetz ist zudem der Bezug von Biomethan möglich, der die Klimabilanz gegenüber fossilen Brennstoffen weiter verbessern könnte. Die Gewerbegebiete „Am Dreispitz“ und „Dreiländereck“ verfügen ebenfalls über eine gute Gasinfrastruktur.

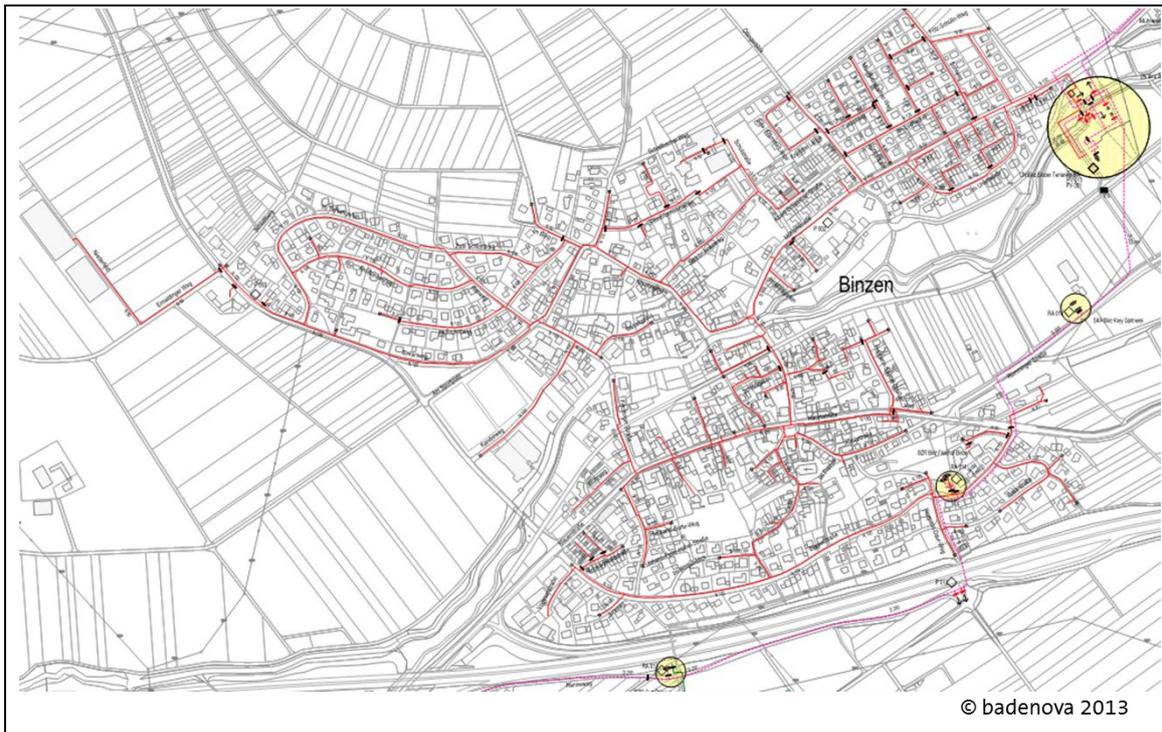


Abbildung 6 - Hauptstraßen, Gasleitungen (rot) in Binzen

3. Energienutzung und CO₂-Bilanz

3.1 Stromverbrauch und Strombedarfsdeckung

3.1.1 Stromverbrauch nach Sektoren

Die aktuellen Stromverbrauchsdaten (2012), aggregiert auf die gesamte Gemeinde, wurden durch eine Abfrage beim Stromnetzbetreiber Energiedienst erhoben. Zusätzlich wurden von der Gemeindeverwaltung detaillierte Stromverbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung zur Verfügung gestellt.

Nach diesen Daten liegt der durchschnittliche Stromverbrauch in Binzen bei rund 17,2 Mio. kWh im Jahr. Der Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie“ stellt mit 72 % den größten Anteil des jährlichen Stromverbrauchs (ca. 12,4 Mio. kWh/Jahr) (vgl. Abbildung 7). Mit knapp 27 %, also durchschnittlich rund 4,6 Mio. kWh/Jahr, steht der Sektor „Wohngebäude“ an zweiter Stelle.

Die Straßenbeleuchtung der Gemeinde Binzen ist für beinahe 0,7 % des Gesamtstromverbrauchs verantwortlich und wird deshalb in Abbildung 7 nicht innerhalb des Sektors „Öffentliche Liegenschaften“, sondern gesondert aufgeführt.

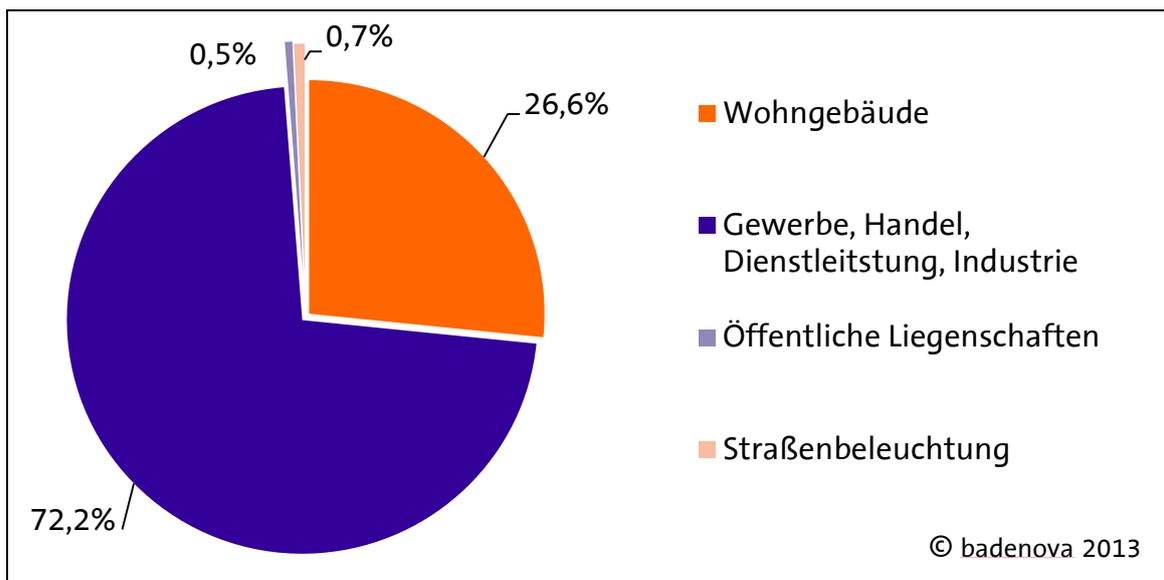


Abbildung 7 - Gesamt-Stromverbrauch in Binzen

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird der Stromverbrauch 2012 nach „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ und nach „Industrie“ unterteilt.

	Anzahl	Einheit
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	1.706.981	kWh/Jahr
Industrie	10.687.921	kWh/Jahr
Summe der GHDI in Binzen	12.394.902	kWh/Jahr

Tabelle 2 - Stromverbrauch des Sektors GHDI in Binzen

Der Stromverbrauch der gesamten öffentlichen Liegenschaften betrug in 2012 ca. 208.000 kWh/Jahr. Den deutlich höchsten individuellen Anteil am Stromverbrauch im Sektor „Öffentliche Liegenschaften“ hat die Straßenbeleuchtung. Den zweitgrößten Einzelverbrauch hat die Gemeindehalle mit jährlich etwas mehr als 40.000 kWh, vgl. Abbildung 8. Zur Vollständigkeit ist in der Abbildung außerdem der Stromverbrauch der Grund- und Werkrealschule des Gemeindeverwaltungsverbandes Vorderes Kandertal dargestellt, die auf der Binzener Gemarkung liegt. Die Liegenschaft gehört den Gemeinden Binzen, Eimeldingen, Fischingen, Rümmingen, Schallbach und Wittlingen.

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung hat sich aufgrund teilweise vorgenommener energetischer Sanierungsmaßnahmen von 2010 bis 2012 um rund 20 % reduziert (Abbildung 9).

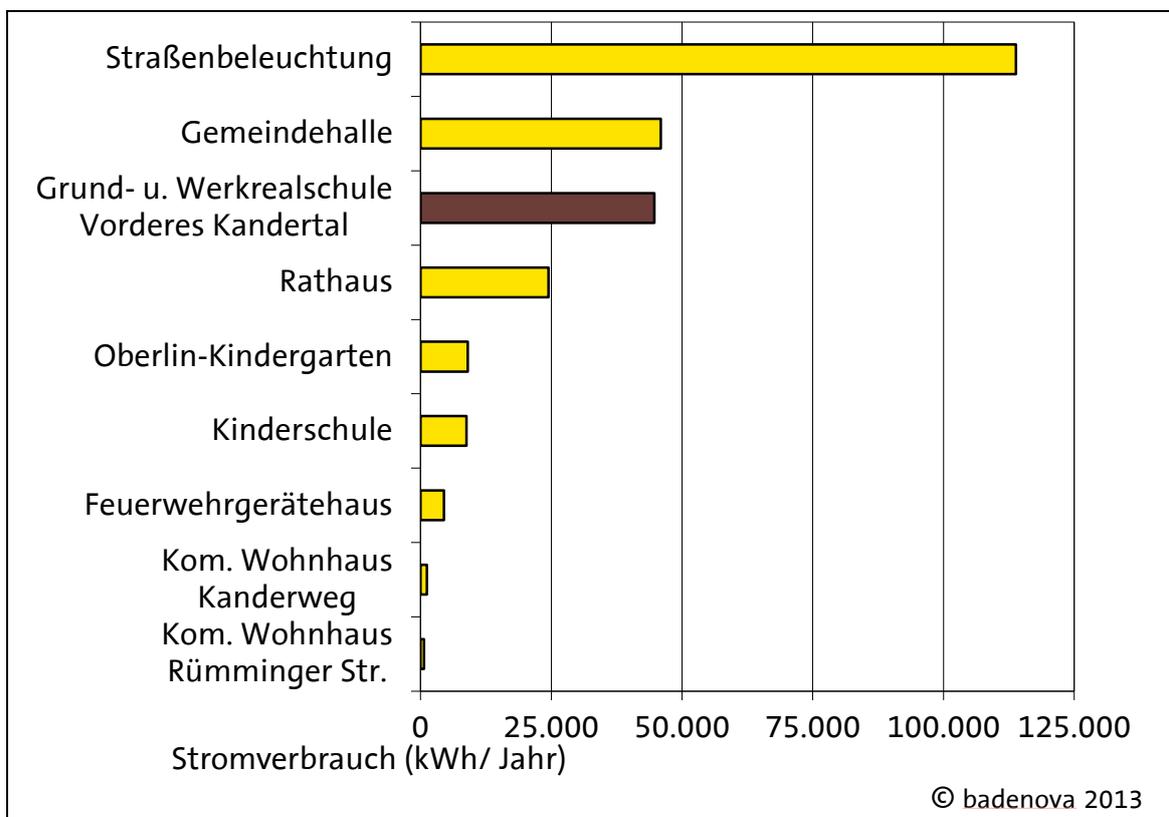


Abbildung 8 - Stromverbrauch nach öffentlicher Liegenschaft (2012)

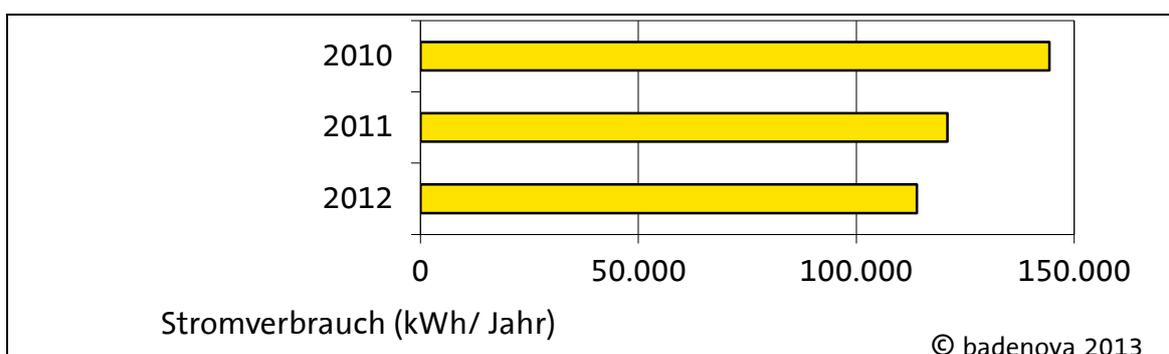


Abbildung 9 – Entwicklung Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung (2010-2012)

Der Stromverbrauch der öffentlichen Liegenschaften von Binzen wird in den nachfolgenden Abbildungen mit dem durchschnittlichen Stromverbrauch ähnlicher öffentlicher Liegenschaften (Abbildung 10) sowie dem Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung (Abbildung 11) verglichen. Die für den Vergleich herangezogenen Durchschnittswerte sind aus bisher erstellten Energiepotenzialstudien von Gemeinden aus der Region zusammengestellt worden.

Die Gemeindehalle von Binzen hat im Vergleich mit anderen öffentlichen Liegenschaften einen höheren Stromverbrauch pro m². Die Gemeindehalle wird unter der Woche durch die angrenzende Schule, sowie am Wochenende stark von Vereinen genutzt, wodurch der hohe Stromverbrauch zu erklären ist. Das Rathaus schneidet im Vergleich besser ab als der Durchschnitt.

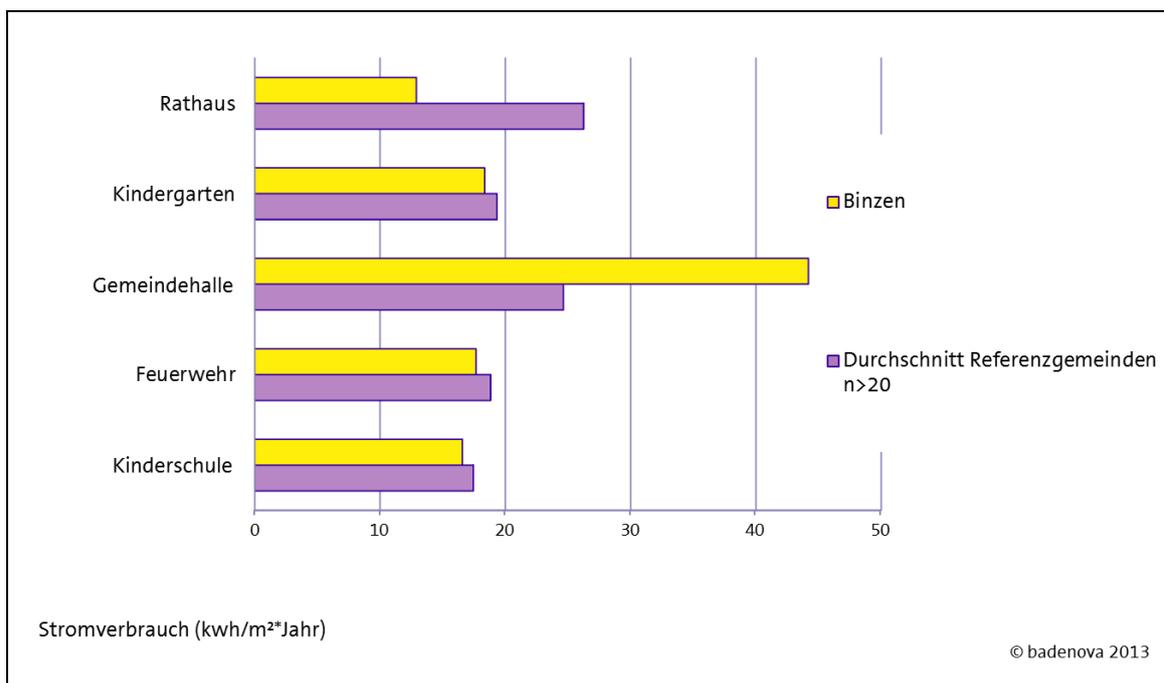


Abbildung 10 - Vergleich des durchschnittlichen Stromverbrauchs pro m² öffentlicher Liegenschaften von Referenzgemeinden mit Binzen

Für den Vergleich der Straßenbeleuchtung mit anderen Gemeinden wurde der Strombedarf auf die Einwohnerzahl bezogen. Pro Einwohner in Binzen werden jährlich etwa 44 kWh Strom für die Straßenbeleuchtung aufgewendet. Damit liegt die Gemeinde Binzen unter dem Mittelwert von 54 kWh/a der mehr als zehn Referenzgemeinden.

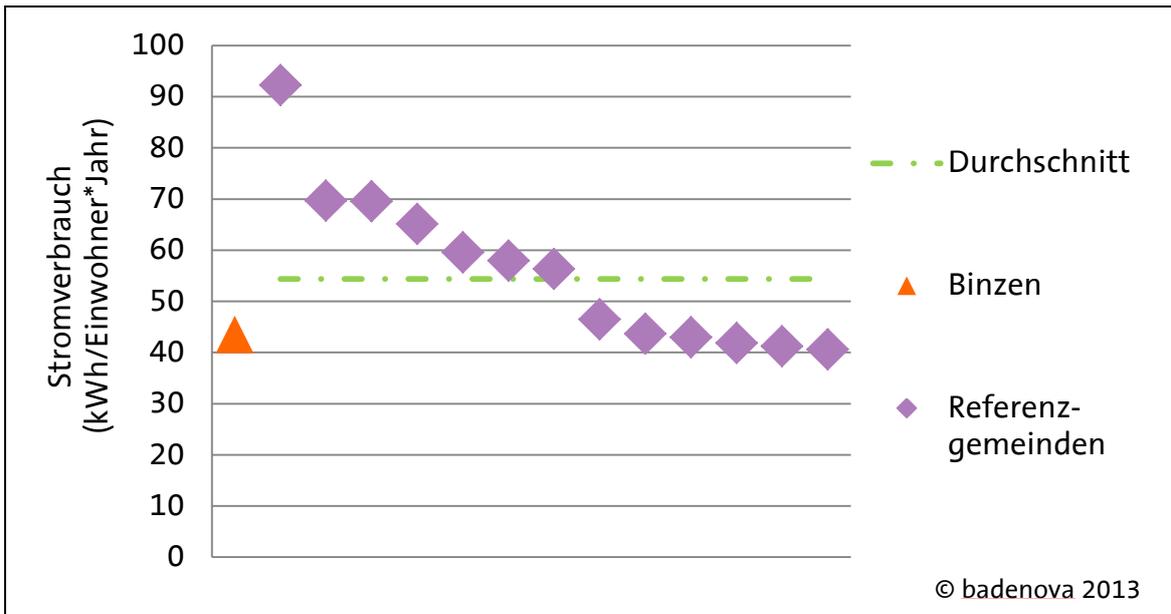


Abbildung 11 – Vergleich des durchschnittlichen Stromverbrauchs (2009-2012) der Straßenbeleuchtung pro Einwohner

3.1.2 Strombedarfsdeckung

Daten zu Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien (Anlagentyp, Leistung und eingespeiste Strommengen) wurden beim Übertragungsnetzbetreiber Transnet-BW abgefragt. Danach wird der gesamte Strom aus Erneuerbaren Energien in Binzen durch 76 PV-Anlagen (1.214 kW) erzeugt. Somit decken die installierten PV-Anlagen zusammen etwa 6 % des gesamten Stromverbrauchs. Zusätzlich dazu sind in Binzen zwei KWK-Anlagen installiert. Die beiden KWK-Anlagen und die PV-Anlagen decken zusammen knapp 10 % des gesamten Stromverbrauchs.

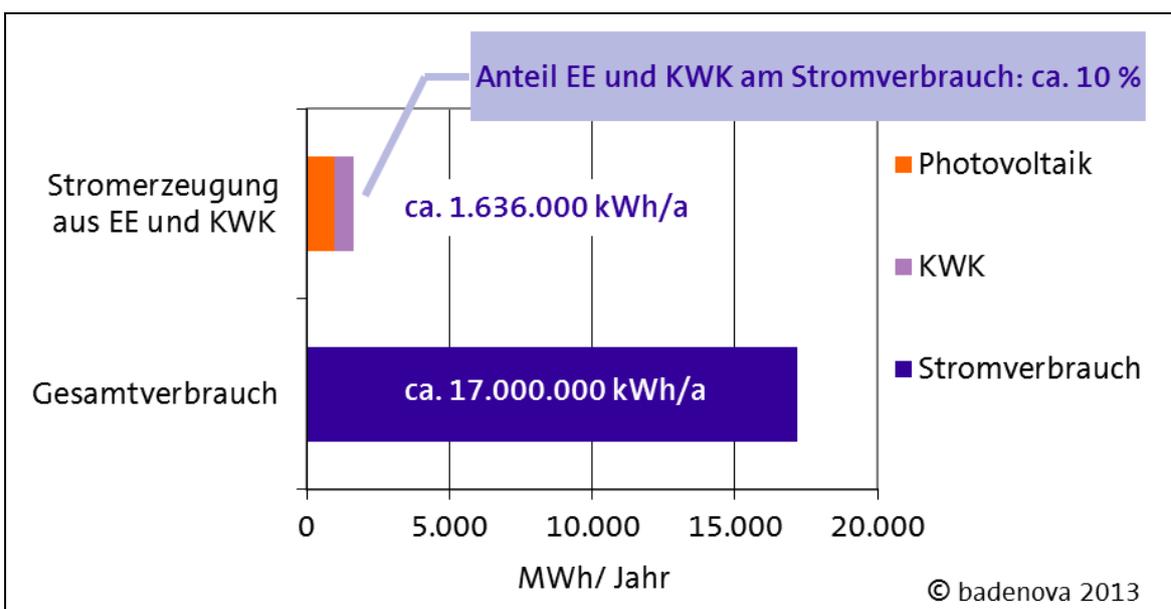


Abbildung 12 - Anteil der EE und KWK am durchschnittlichen Stromverbrauch in Binzen

In Abbildung 13 wurde die Zahl der jeweils zugebauten PV-Anlagen über die letzten 10 Jahre inklusive der kumulierten Leistung ausgewiesen. Der Trend zeigt eine kontinuierliche Steigerung der installierten Leistung zwischen den Jahren 2001 und 2012. Der durch Photovoltaik-Anlagen eingespeiste Strom steigerte sich von 95.723 kWh im Jahr 2007 in fünf Jahren auf die zehnfache Einspeisung auf 972.431 kWh im Jahr 2012.

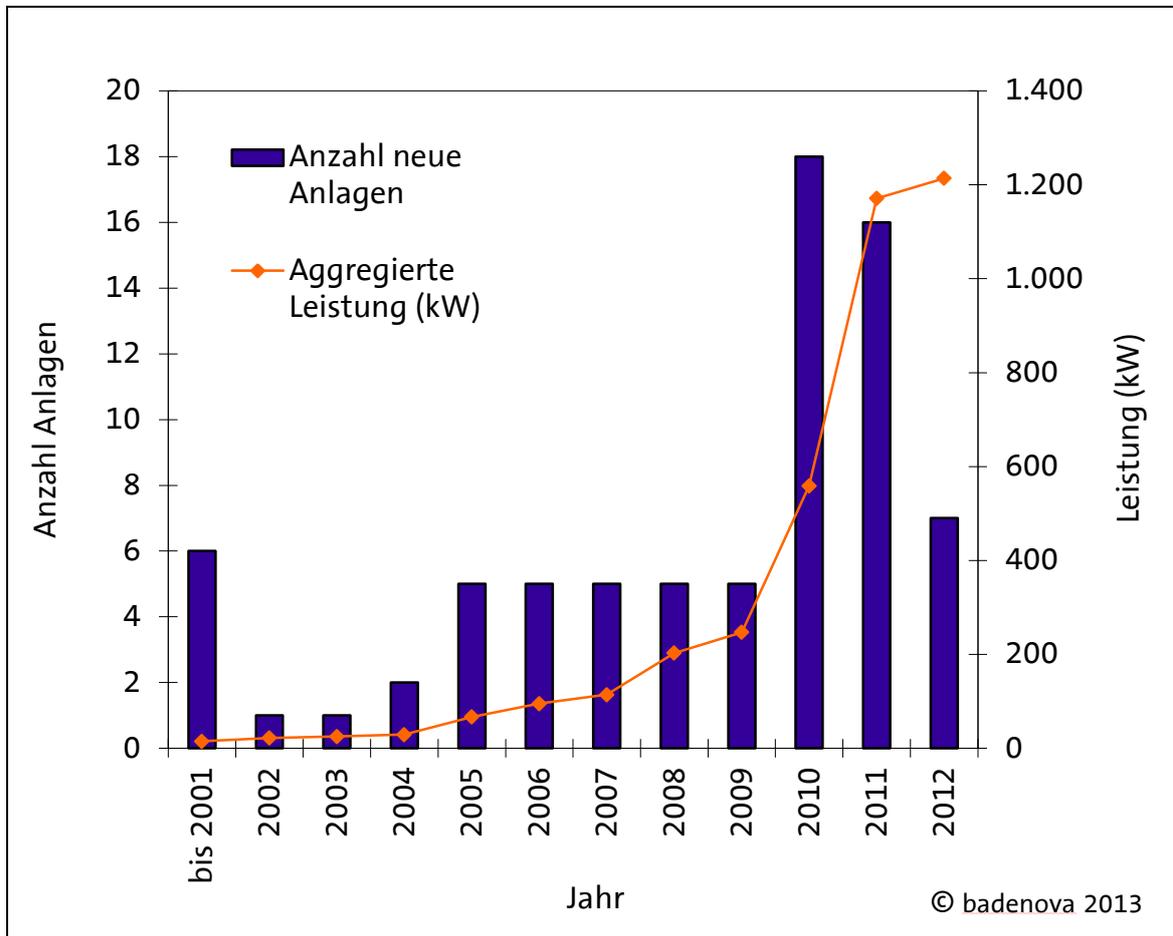


Abbildung 13 - Zubau PV- Anlagen und kumulierte Leistung

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen können und sollen einen wesentlichen Beitrag zu einer dezentralen, nachhaltigen Energieversorgung leisten. Systeme der Kraft-Wärme-Kopplung bieten den Vorteil, dass sie gleichzeitig thermische Energie (Wärme) und Strom in einer Anlage erzeugen. Der Gesamtwirkungsgrad des Systems ist dadurch höher als bei der ausschließlichen Stromerzeugung, vgl. Abbildung 14.

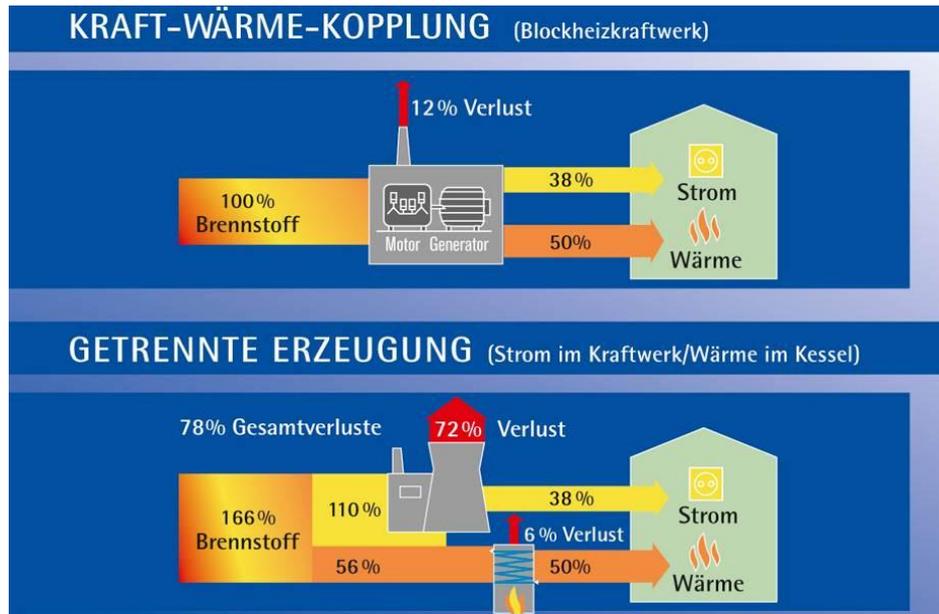


Abbildung 14 - Darstellung des Endenergieeinsatzes bei getrennter und gekoppelter Erzeugung von Wärme und Strom; Quelle: Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V. (2011)

3.1.3 CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs

Für die CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs der Gemeinde Binzen wurden Emissionsfaktoren von 0,599 kg CO₂/kWh für den deutschen Strom-Mix und 0,107 kg CO₂/ kWh für Strom aus Photovoltaik-Anlagen angenommen⁹ (vgl. hierzu Ausführungen in Kapitel 10. Methodik). Auf Basis dieser Kenndaten beträgt der jährliche CO₂-Ausstoß für die Deckung des Stromverbrauchs der Gemeinde knapp 10.000 t.

Ohne die Stromeinspeisung der PV-Anlagen in Binzen läge der Ausstoß um knapp 500 t CO₂ höher. Die folgende Abbildung zeigt den Beitrag der PV-Anlagen zur Minderung des CO₂-Ausstoßes über die letzten Jahre.

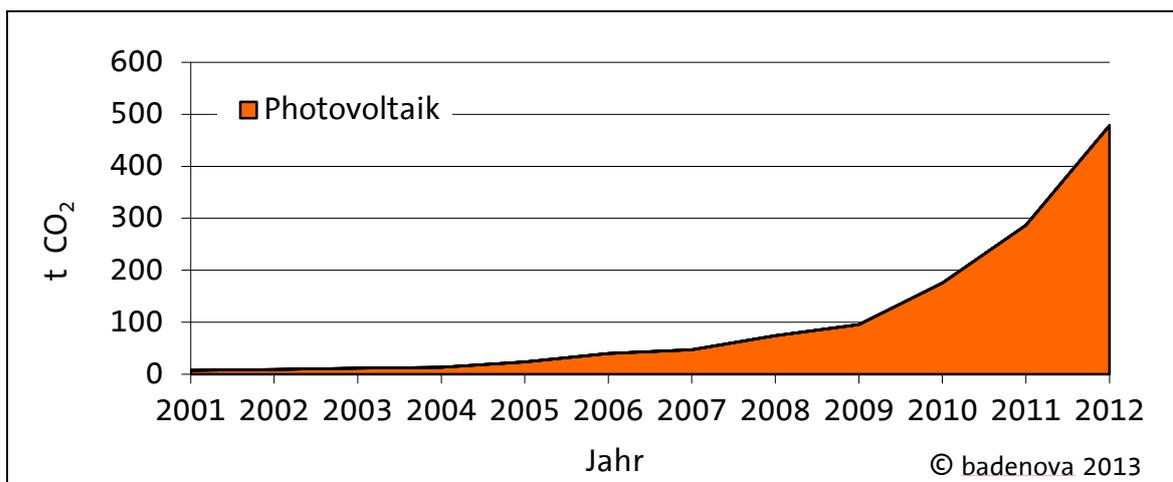


Abbildung 15 - Einsparung von CO₂-Emissionen durch die Einspeisung von Strom aus PV-Anlagen

⁹ Ökoinstitut (GEMIS)

3.2 Wärmeverbrauch und Wärmebedarfsdeckung

3.2.1 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Da diese Energiepotenzialstudie mit Unterstützung des örtlichen Erdgasenergienetzbetreibers, der badenova Netz GmbH, erstellt wurde, bestand Zugang zu aktuellen Gasverbrauchsdaten.

Diese Daten waren zu ergänzen um Informationen über andere Heizenergieträger wie Heizöl, Flüssiggas, Energieholz (z.B. Scheitholz, Holzpellets usw.), Solarthermie und Strom für Wärmepumpen, die wie folgt erhoben wurden:

- Für den nicht-netzgebundenen Verbrauch wird typischerweise vom Kaminfegermeister der Gemeinde eine Heizanlagenstatistik geführt, die allerdings keinen Rückschluss auf einzelne Feuerungsanlagen zulässt. In Binzen wurde die Heizanlagenstatistik vom Kaminfegermeister für diese Studie zusammengestellt.
- Gewerbliche und industrielle Betriebe wurden direkt nach ihrem Energieverbrauch befragt. Auf den durch die Gemeinde zugestellten Fragebogen haben neun Unternehmen geantwortet.
- Der Bestand an Solarthermie-Anlagen wurde aus der Datenbank „Solaratlas.de“ ermittelt. Diese Datenbank erfasst jedoch nur solarthermische Anlagen, die durch das bundesweite Marktanzreizprogramm gefördert worden sind.
- Detaillierte Wärmeverbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften wurden von der Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt.

Aus diesen verschiedenen Datenquellen lässt sich zusammen mit der Gebäude- und Siedlungsstruktur (vgl. Kapitel 3.2) der durchschnittliche Gesamt-Wärmeverbrauch in Binzen abschätzen (vgl. Kapitel 9). Dieser beträgt mehr als 33,8 Mio. kWh pro Jahr. Betrachtet man den Gesamt-Wärmeverbrauch nach Sektoren, beanspruchen die privaten Wohnhäuser den größten Teil am Wärmeverbrauch mit 53 % (vgl. Abbildung 16), dicht gefolgt vom Sektor „GHDI“ mit 45 % am Gesamtverbrauch.

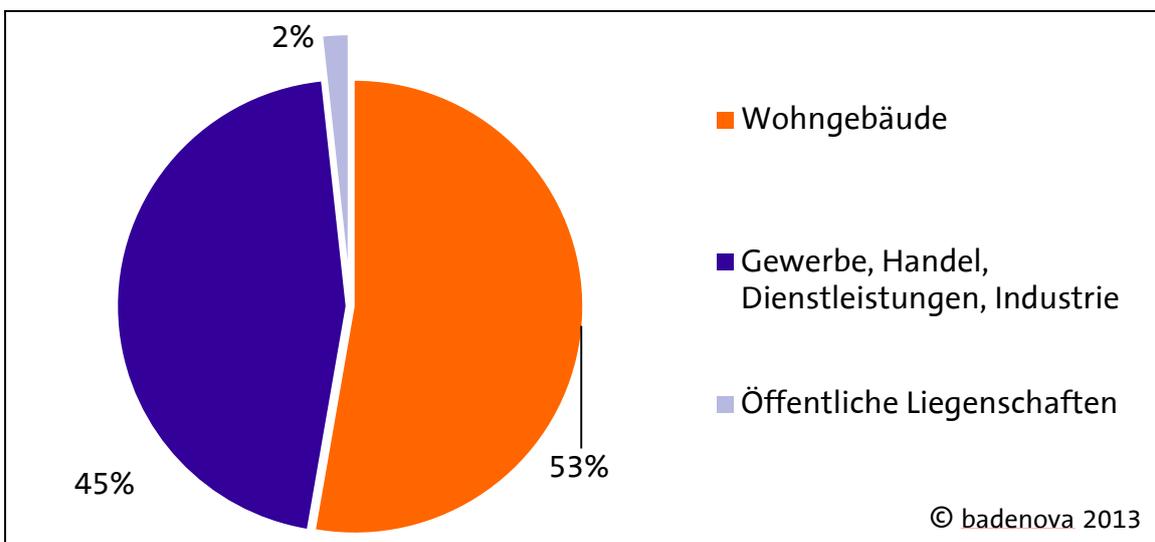


Abbildung 16 - Gesamt-Wärmeverbrauch nach Sektoren

3.2.2 Wärmebedarfsdeckung nach Energieträger

Nach den vorliegenden Informationen werden zur Deckung des Wärmebedarfs in Binzen hauptsächlich Erdgas (68 %) und Heizöl (28 %) eingesetzt. Lediglich 3,9 % des Verbrauchs werden durch Erneuerbare Energien gedeckt (Energieholz, Solarthermie), vgl. Abbildung 17.

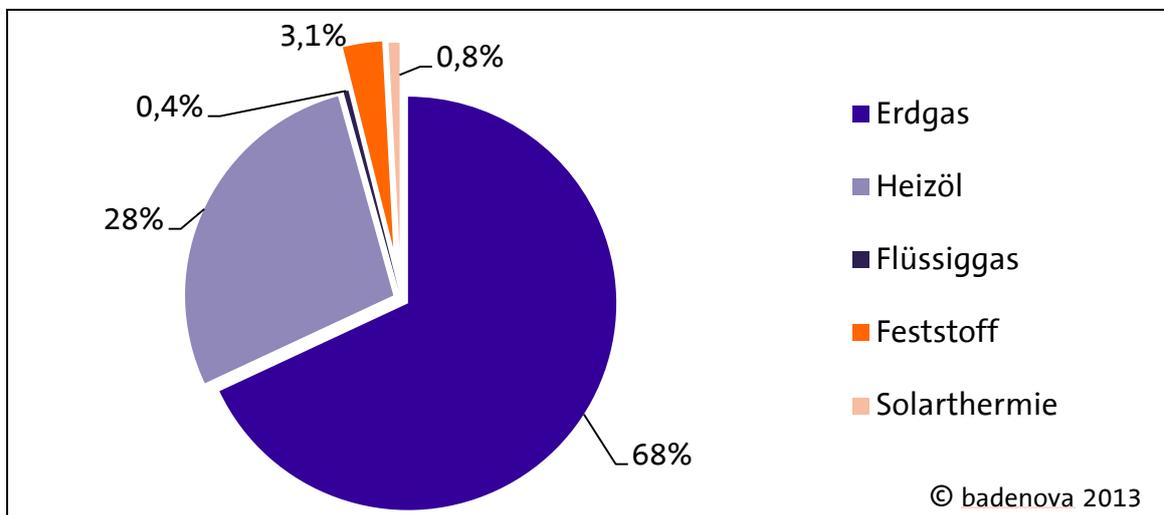


Abbildung 17 - Gesamt-Wärmeverbrauch nach Energieträger

Die folgende Abbildung 18 zeigt nochmals detailliert auf, mit welchen Energieträgern die Sektoren „Wohnhäuser“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie (GHDI)“ und „Öffentliche Liegenschaften“ ihre Wärme erzeugen.

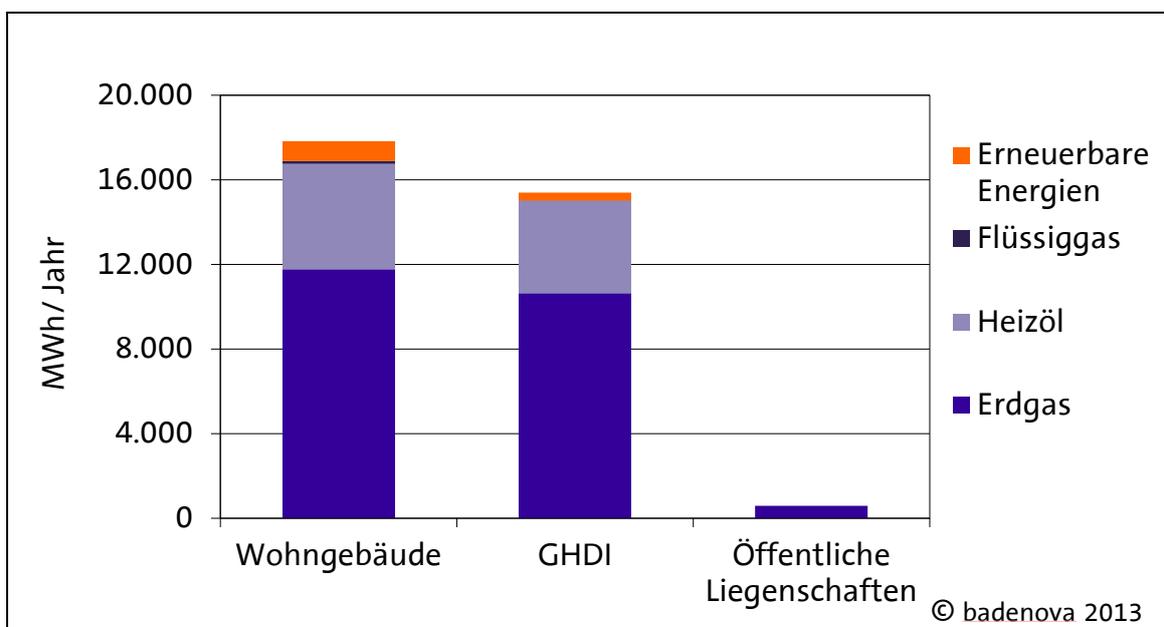


Abbildung 18 - Wärmeverbrauch der einzelnen Sektoren nach Energieträger

Für die öffentlichen Liegenschaften wurden im Jahr 2012 ca. 576.000 kWh für die Wärmebereitstellung benötigt. Besonders hoch ist der Wärmeverbrauch im Rathaus wie folgende Abbildung zeigt. Zur Vollständigkeit wurde die Grund- und Werkrealschule wieder in die Betrachtung mit aufgeführt. Der absolute Wärmebedarf der Grund- und Werkrealschule betrug in 2012 knapp 100.000 kWh und hat damit nach dem Rathaus den zweithöchsten Wärmebedarf.

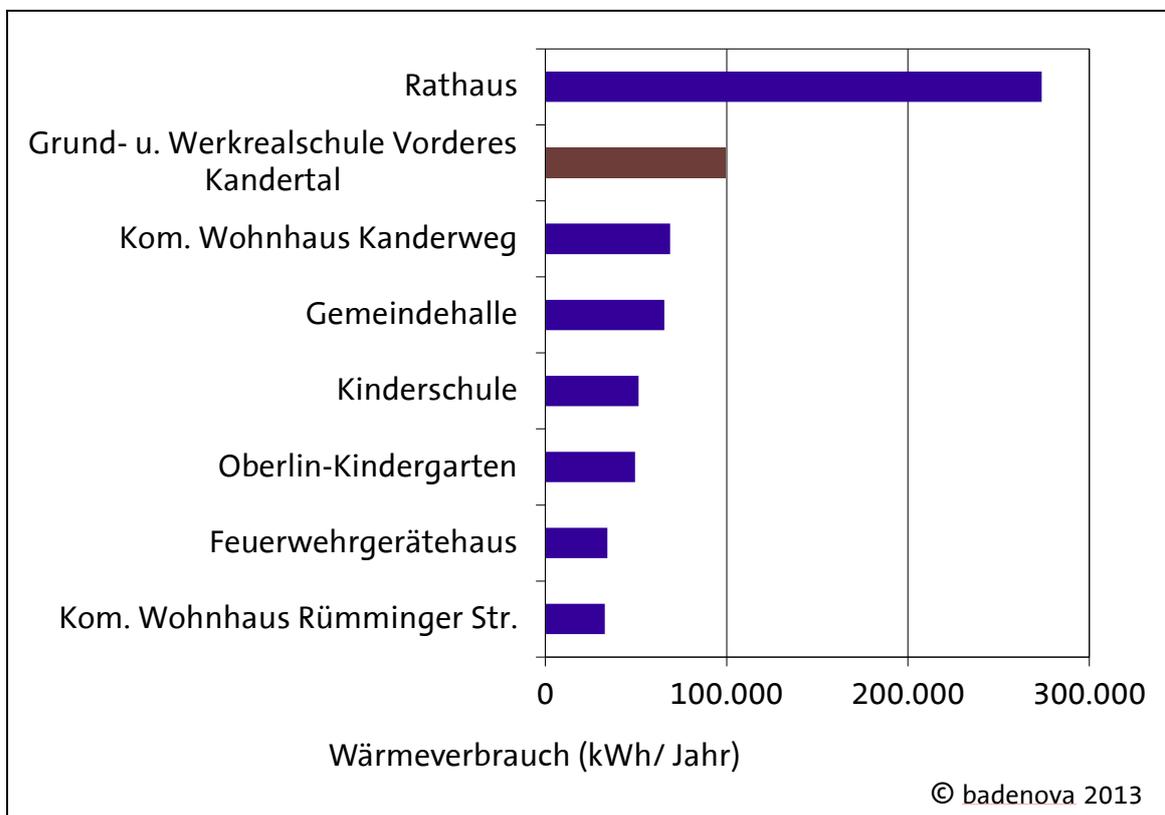


Abbildung 19 Wärmeverbrauch der öffentlichen Liegenschaften (2012)

Betrachtet man den durchschnittlichen Wärmeverbrauch der öffentlichen Liegenschaften pro m² beheizter Nutzfläche im Vergleich zu anderen untersuchten Gemeinden wird ersichtlich, dass keine Liegenschaft deutlich aus dem Rahmen fällt. Das Rathaus verortet sich sogar aufgrund der hohen Nutzfläche (Rathaussaal, Ratsstube, Räumlichkeiten für Skiclub und Musikverein sowie die im Gebäude befindlichen Gewerbe) unter dem Mittelwert der Referenzgemeinden.

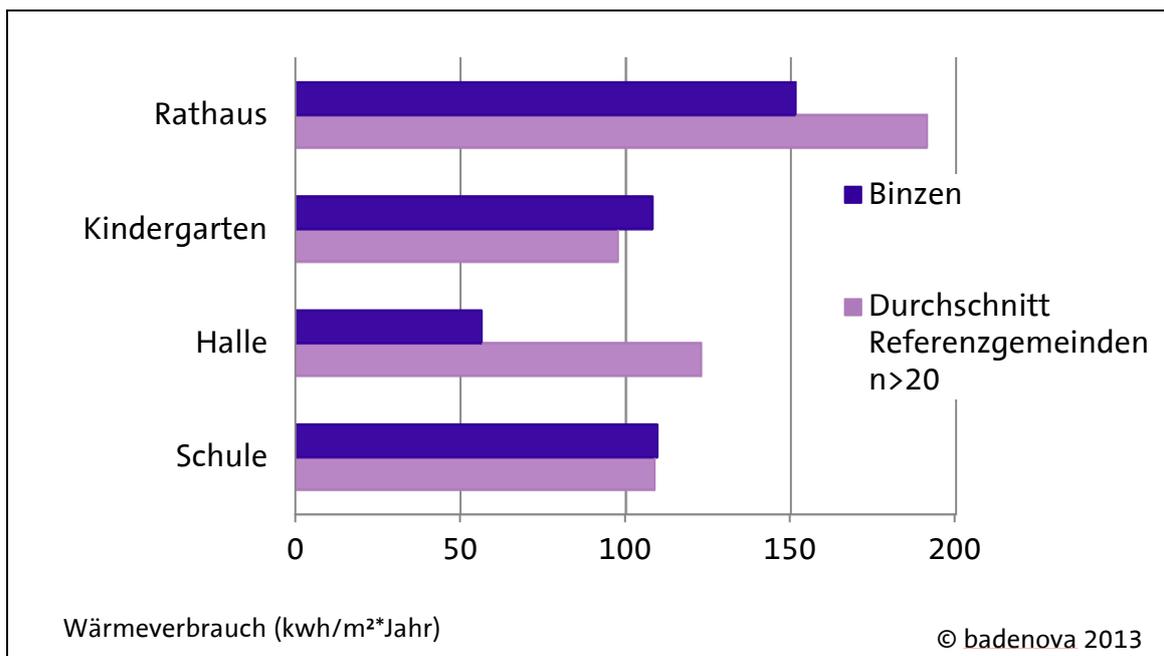


Abbildung 20 - Vergleich des durchschnittlichen Wärmeverbrauchs öffentlicher Liegenschaften von Referenzgemeinden mit Binzen

3.2.3 Wärmekataster

In einem Geographischen Informationssystem (GIS) können die Wärmebedarfsdaten (vgl. Abschnitt 9.2) mit Lageinformationen der Gebäude der Gemeinde zusammgeführt werden. Das sich hieraus ergebende Wärmekataster verdeutlicht die geographische Verteilung des Wärmebedarfs (vgl. Kapitel 9).

Als Auszug aus diesem Kataster zeigt Abbildung 21 den absoluten Heizwärmebedarf auf Gebäudeebene. Man erkennt aus der Karte deutlich eine sog. Wärmeinsel mit hohem Wärmebedarf um das Rathaus.

Zur weiteren Auswertung des Wärmebedarfs und zur Erörterung möglicher Versorgungsvarianten sind im Anhang weitere Wärmekarten beigefügt. In Kapitel 5 „Handlungsfelder“ sind diesbezüglich weitere Ausführungen gegeben, da sie Analyse des Wärmekatasters tiefergehender Kenntnisse bedarf und die absolute Höhe des Energieverbrauchs nicht zwangsläufig Begründung für ein alternatives Energiesystem wie die Neuinstallation einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage oder eines Nahwärmenetz sein sollte.



Abbildung 21 - Absoluter Heizwärmebedarf auf Gebäudeebene

3.2.4 CO₂-Bilanzierung des Wärmeverbrauchs

Aus den Daten in Abschnitt 4.2.1 und 4.2.2 ergibt sich, dass die Deckung des Wärmeverbrauchs in Binzen zu CO₂-Emissionen in Höhe von etwa 8.900 Mio. t pro Jahr führt.

3.3 Verkehr

Neben den durch den Strom- und Wärmeverbrauch hervorgerufenen Emissionen fließt der Sektor „Verkehr“ in erheblichem Maß in die Energie- und CO₂-Bilanz einer Gemeinde ein. Insbesondere dann, wenn eine Autobahn, wie in Binzen die A98, auf der Gemarkungsfläche liegt. Mit Daten zur Fahrleistung nach Fahrzeugtyp und Kraftstoffart des Statistischen Landesamtes Baden-Württembergs aus dem Jahr 2009, können die Jahresfahrleistung, der Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen für Binzen ermittelt werden. Die Daten des Statistischen Landesamtes sind mit unterschiedlicher Methode erhoben worden. Während für Bundesautobahnen oder Bundesstraßen die Personenkilometer, die auf eine Gemeinde entfallen, aus den gesamten im Bundesland gefahrenen Kilometern auf die Gemeinde umgelegt werden (mit Hilfe der Kilometer-Länge der Straßen und der Einwohnerzahl der Gemeinde), wird die Fahrleistung für nachgeordnete Straßen (Land-, Kreis- und Gemeindestraßen) aus Fahrzeugzählungen ermittelt.

Eine ganz genaue, auf das Territorium der Gemeinde Binzen bezogene Aussage, ist damit nicht möglich. Doch zeigt auch die in Tabelle 3 vorgenommene Ab-

schätzung, welcher großen Anteil sowohl am Energieverbrauch (Kraftstoff) als auch an den CO₂-Emissionen der Gemeinde der Straßenverkehr hat.

Jahr 2009 (in km)	Kraft- rad	Pkw	Leichte Nutzfahr- zeuge	Schwere Nutzfahr- zeuge	Gesamt
Jahresfahrleistungen im Straßenverkehr (1.000 km)					
Außerortsstraßen ¹⁰	750	16.977	458	562	18.747
Innerortsstraßen ¹¹	160	4.702	131,6	102,3	5.096
Autobahnen	152	1.6125	1.561	2.240	20.077
Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr (t)					
Benzin	28	1.154	6	-	1.189
Diesel	-	637	145	841	1.623
Energieverbrauch nach Fahrzeugen (MWh)					
Benzin und Diesel	377	23.719	1.983	11.043	37.122
CO₂ Emissionen nach Kraftstoff (t)					
Benzin					5.219
Diesel					6.690

Tabelle 3 - Detailbilanz Verkehr 2012 von Binzen; Quelle: Statistisches Landesamt B-W

Die Abbildung 22 zeigt den Energieverbrauch der Fahrzeuge die auf Binzener Gemarkung unterwegs sind (unterteilt nach Benzin und Diesel). Man kann erkennen, dass schwere Nutzfahrzeuge und Busse allein einen Energieverbrauch von 10 Mio. kWh haben. Diese Fahrzeuge sind zwar hauptsächlich auf der Autobahn unterwegs und werden nicht direkt durch Binzen fahren, der Energieverbrauch wird jedoch der CO₂- und Energiebilanz der Gemeinde Binzen zugeschrieben.

Der Einfluss auf den Energieverbrauch auf der Autobahn ist für Binzen gering. Dennoch darf bei der Definition von Klimaschutzmaßnahmen das Handlungsfeld „Mobilität“ auf keinen Fall außer Acht gelassen werden. Der Verkehr (auch ohne Autobahn) ist ein wichtiges Handlungsfeld durch welches die Gesamtemissionen der Gemeinde reduziert werden können.

¹⁰ Umfasst Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen

¹¹ Umfasst Ortsdurchfahrten und sonstige Gemeindestraßen

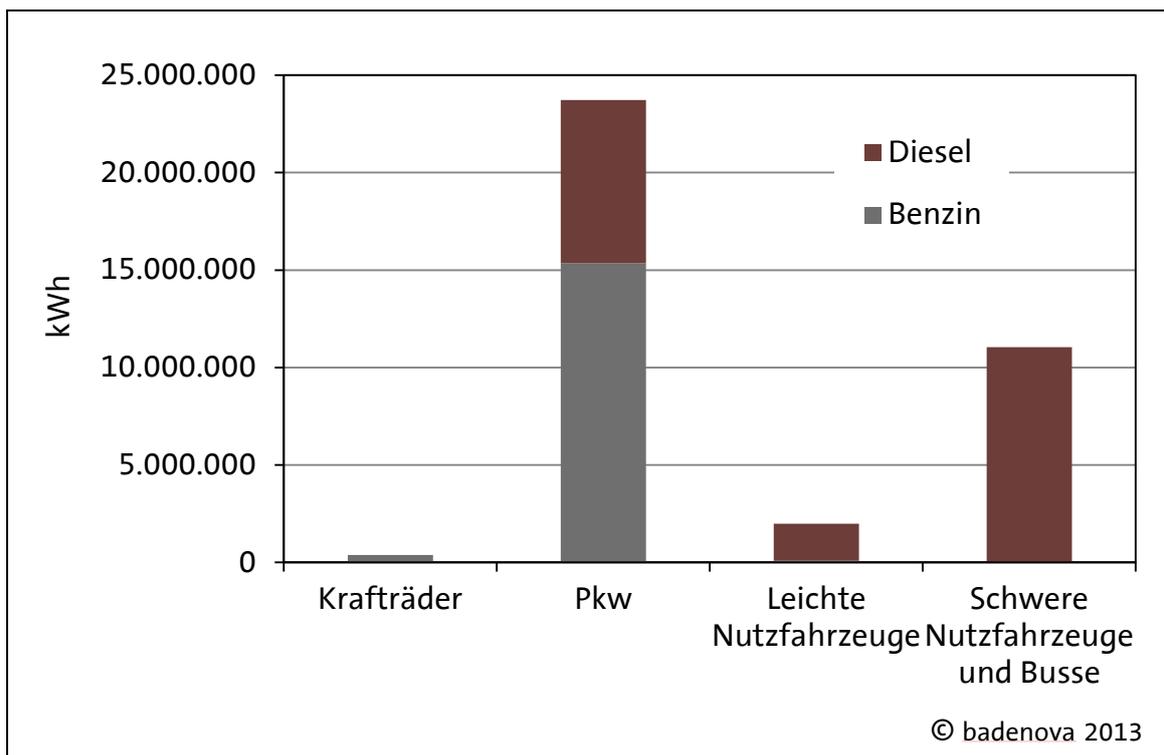


Abbildung 22 – Übersicht des Energieverbrauchs der Fahrzeuge (Diesel und Benzin) innerhalb der Gemarkungsgrenzen von Binzen

3.4 Zusammenfassung der Ergebnisse (Energienutzung)

3.4.1 Gesamt-Energie-Bilanz

Fasst man den Strom- und Wärmeverbrauch sowie den Verkehr in Binzen zusammen, ergibt dies einen durchschnittlichen Gesamt-Energieverbrauch von jährlich 88 Mio. kWh. Der Sektor Verkehr trägt mit rund 42 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch gefolgt vom Sektor „GHDI“ mit 32 % und Wohngebäude mit 25 %. Der Anteil der öffentlichen Liegenschaften am Gesamt-Energieverbrauch beträgt nur 1 %. Die Anteile der Sektoren sind in Abbildung 23 dargestellt.

Bei der Aufteilung nach Energieträger ist deutlich zu erkennen, dass die fossilen Energieträger Kraftstoff (Benzin und Diesel, ca. 42 %), Erdgas (ca. 26 %) und Heizöl (ca. 11 %) den größten Anteil am Energieverbrauch der Gemeinde Binzen haben. Der Gesamt-Energiebedarf wird insgesamt nur zu ca. 1,3 % durch EE gedeckt.

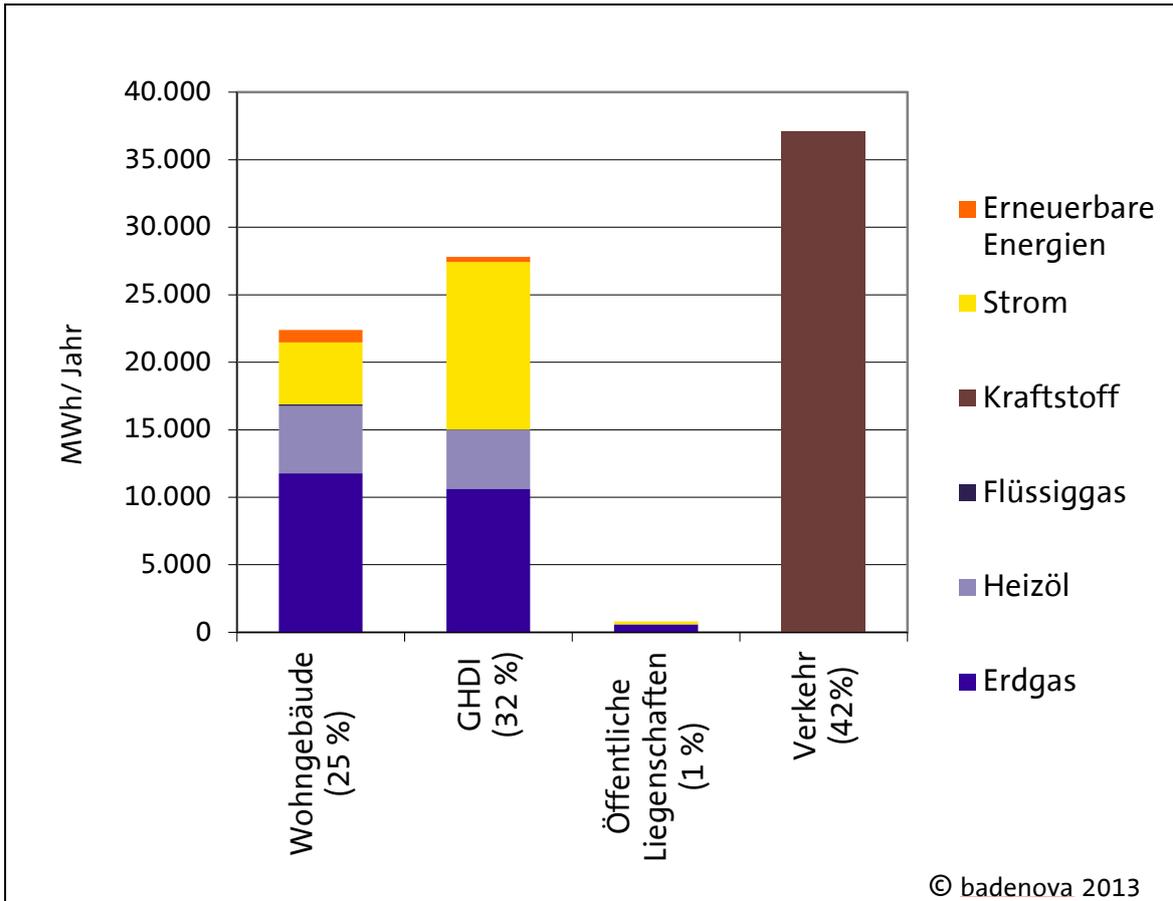


Abbildung 23 - Gesamt-Energieverbrauch nach Sektoren

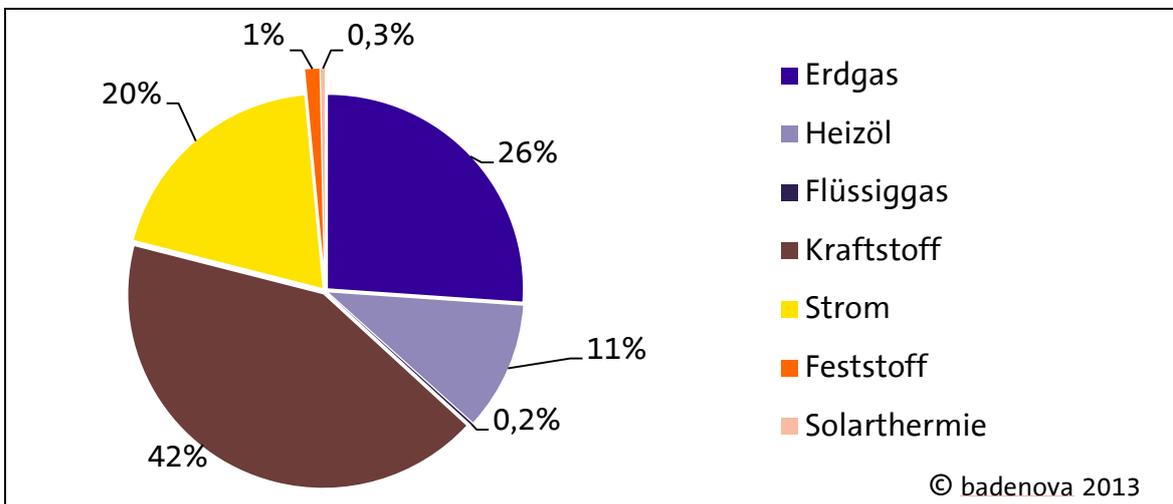


Abbildung 24 - Gesamt-Energieverbrauch nach Energieträger

3.4.2 Gesamt-CO₂-Bilanz

Insgesamt werden in Binzen jedes Jahr ca. 30.600 t CO₂ ausgestoßen. Der Sektor „Verkehr“ ist für den größten Teil dieser CO₂-Emissionen verantwortlich (38 %) (vgl. Abbildung 25). Der Sektor „GHDI“ trägt mit 37 % zu den CO₂ Emissionen in der Gemeinde bei.

Bezogen auf die Energieträger sind Kraftstoff (Benzin und Diesel, ca. 38 %) und Strom (ca. 33 %) die wesentlichen Verursacher von CO₂-Emissionen (vgl. Abbildung 26).

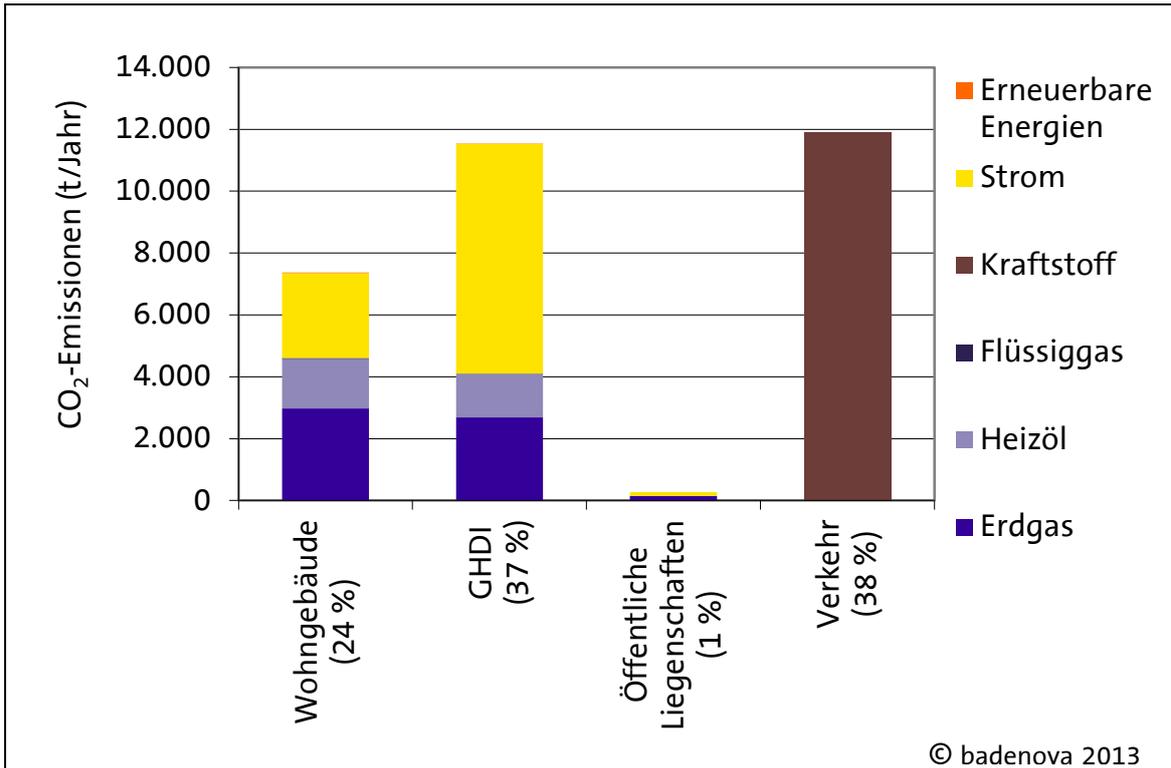


Abbildung 25 - CO₂-Emissionen nach Sektoren

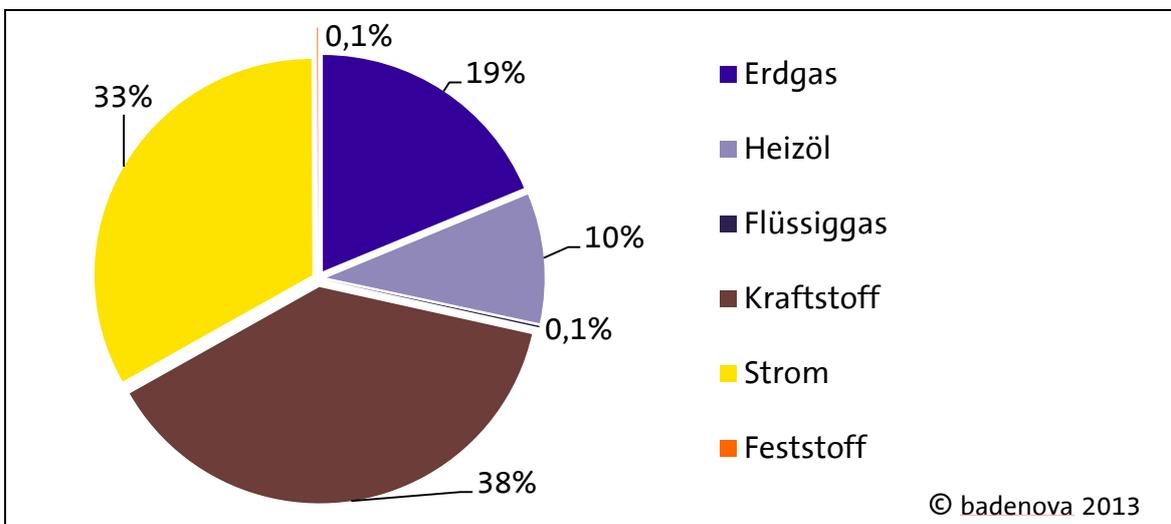


Abbildung 26 - CO₂-Emissionen nach Energieträger

3.4.3 Gesamt-Energie-Bilanz (ohne Verkehr)

Aufgrund der auf der Gemarkung liegenden Autobahn verursacht der Sektor Verkehr deutlich den höchsten Energieverbrauch und trägt wesentlich zu den CO₂-Emissionen bei. Da die Gemeinde Binzen nur begrenzte Möglichkeiten hat den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen auf der Autobahn zu reduzieren, werden in den folgenden Abbildungen die Energie- und CO₂-Bilanz ohne den Sektor „Verkehr“ vorgestellt¹².

Der Strom- und Wärmeverbrauch in Binzen reduziert sich ohne Verkehr von 88 Mio. kWh auf 51 Mio kWh jährlich. Der Sektor GDHI hat nun den höchsten Anteil am Gesamt-Energieverbrauch mit rund 54 %. Erdgas und Strom sind dabei die wichtigsten Energieträger. Der Anteil der EE am Gesamt-Energiebedarf erhöht sich ohne den Verkehr von nur ca. 1,3 % auf 2,6 % (vgl. Abbildung 28).

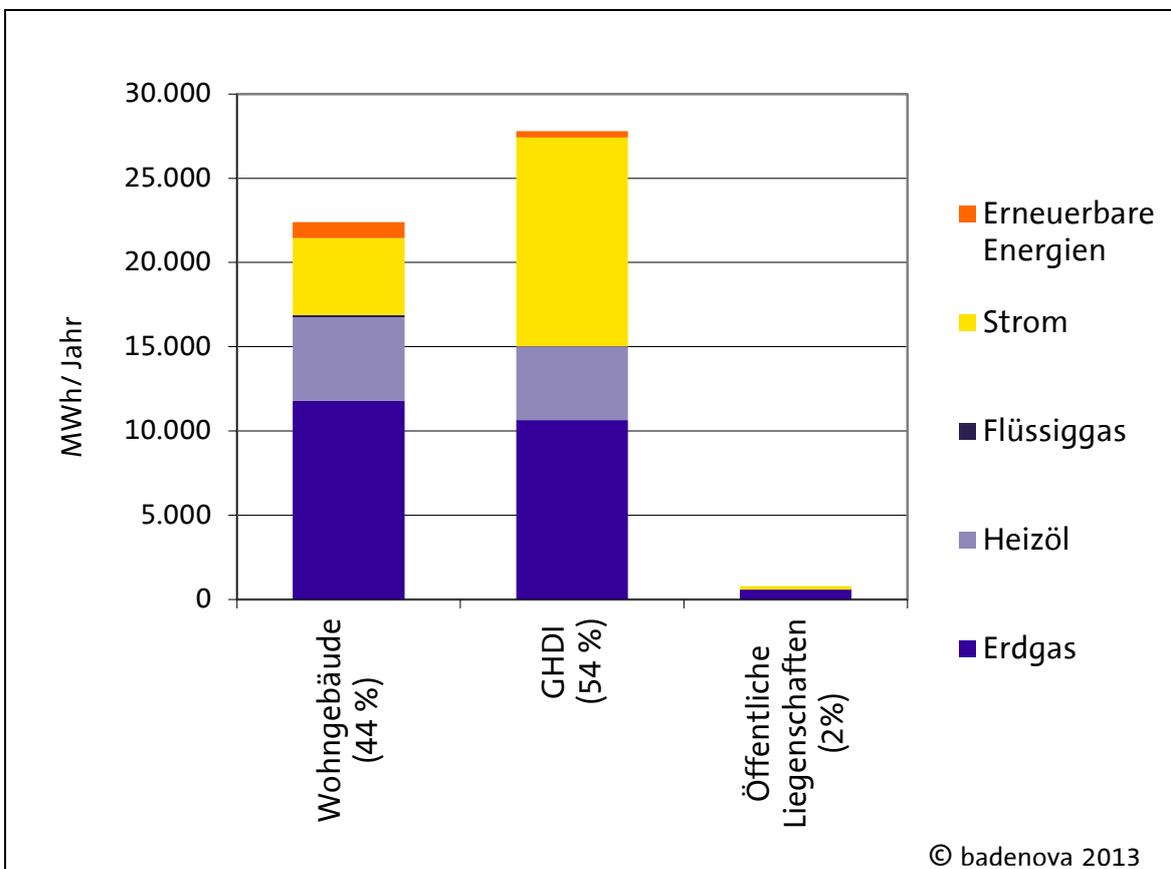


Abbildung 27 - Gesamt-Energieverbrauch nach Sektoren

¹² Den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen des Sektors „Verkehr“ ohne die Autobahn darzustellen war mit den vorhandenen Daten des statistischen Landesamts nicht möglich. Der Kraftstoffverbrauch wird insgesamt nach Fahrzeugen angegeben und nicht unterteilt nach Straßenkilometer (z. B. Autobahn).

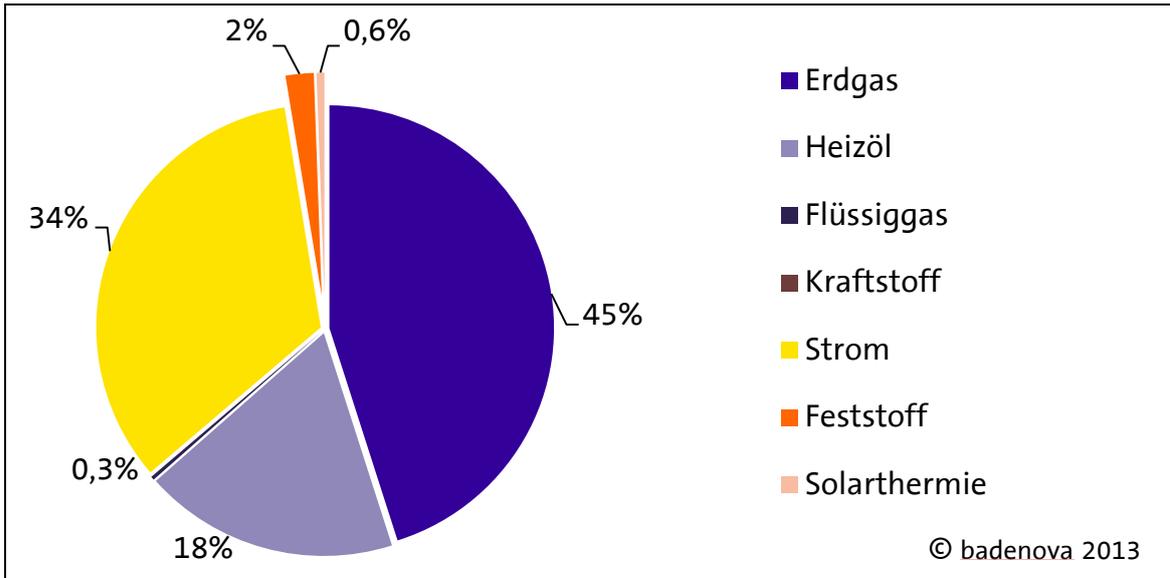


Abbildung 28 - Gesamt-Energieverbrauch nach Energieträger

3.4.4 Gesamt-CO₂-Bilanz (ohne Verkehr)

Insgesamt werden in Binzen jedes Jahr durch die Strom- und Wärmeerzeugung ca. 19.000 t CO₂ ausgestoßen.

Bezogen auf die Energieträger ist Strom (ca. 54 %) der wesentliche Verursacher von CO₂-Emissionen innerhalb der Sektoren Wohngebäude, GHDI und der öffentlichen Liegenschaften (vgl. Abbildung 26).

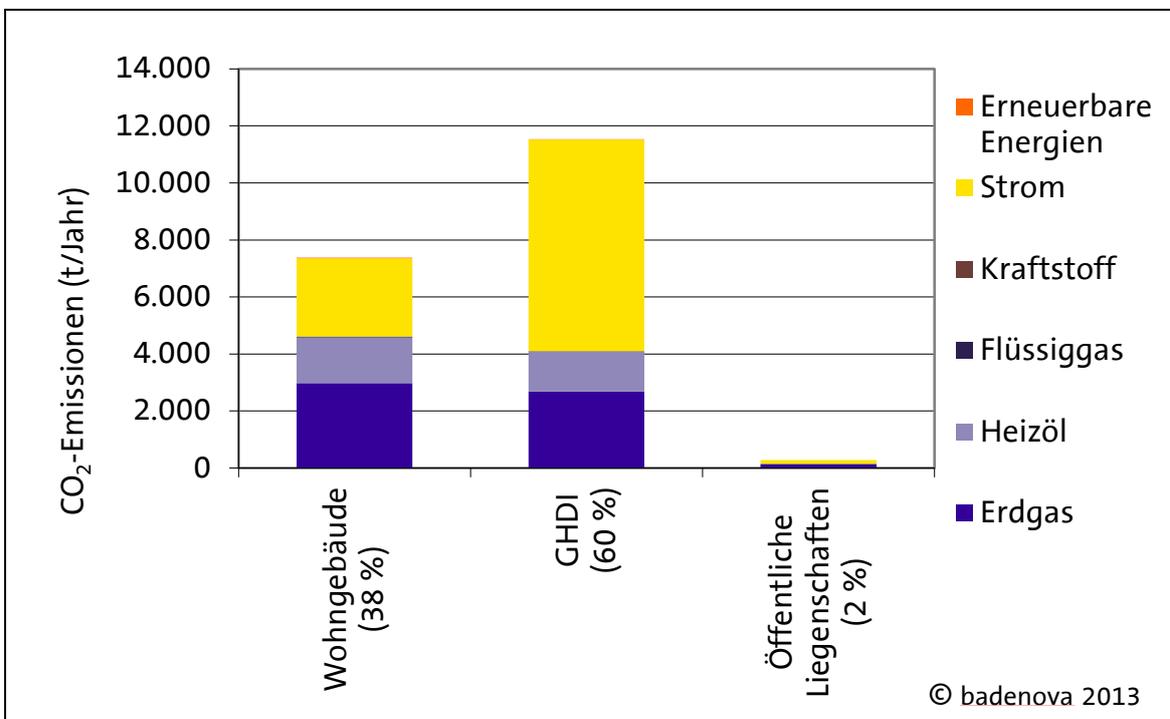
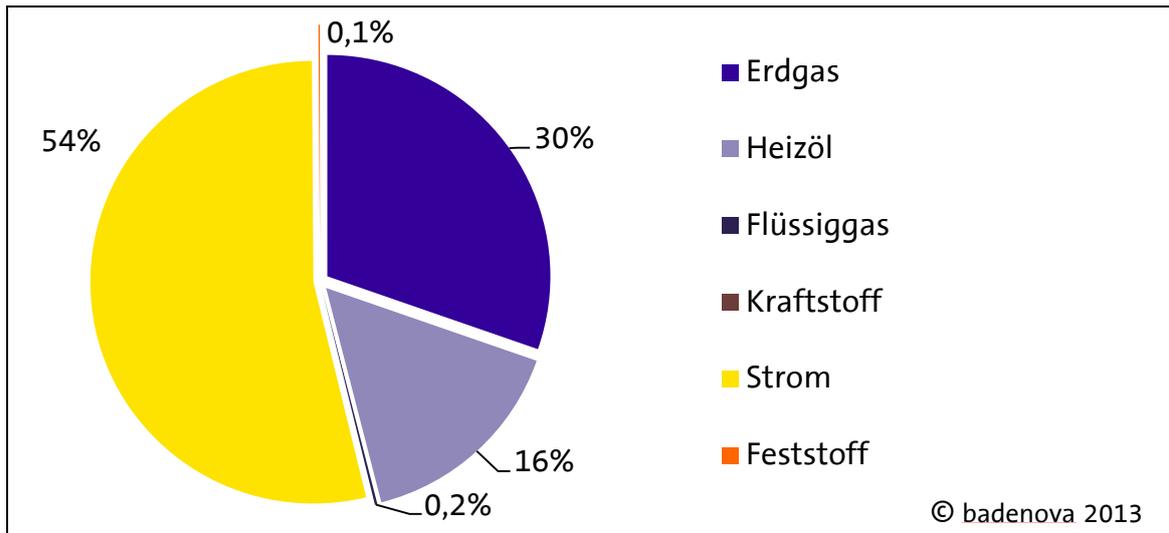


Abbildung 29 - CO₂-Emissionen nach Sektoren

Abbildung 30 - CO₂-Emissionen nach Energieträger

3.4.5 CO₂-Emissionen in Relation zur Einwohnerzahl

Setzt man die Gesamt-Emissionen (Strom- und Wärmezeugung sowie Verkehrsemissionen) in Relation zur Einwohnerzahl, verursacht jeder Binzener Bürger Pro-Kopf-Emissionen von ca. 10,55 t CO₂/Jahr. Als klimaneutral gelten Pro-Kopf-Emissionen von 2,0 t CO₂/Jahr. In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2008 pro Kopf durchschnittlich 6,8 t CO₂-Emissionen verursacht. Würde man den Sektor Verkehr aus der Berechnung ausklammern, reduzieren sich die Pro-Kopf-Emissionen eines Binzener Bürgers deutlich, auf ca. 6,4 t CO₂/Jahr.

4. Potenziale Erneuerbarer Energien

4.1 Solarenergie

4.1.1 Hintergrund

Die Gemeinde Binzen befindet sich prinzipiell in einem Gebiet mit sehr guter Solareinstrahlung. Laut Globalstrahlungsatlas der LUBW liegt hier der jährliche Energieertrag, bezogen auf eine horizontale Fläche, bei ca. 1.155 kWh/m² und damit über dem bundesdeutschen Durchschnittswert von 1.096 kWh/m².¹³

Dennoch spielte die Photovoltaik mit einem Anteil von ca. 6 % an der Stromerzeugung im Jahr 2012 nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Kapitel 4.1.2). Auch bei den vorhandenen und erfassten 89 Solarthermie-Anlagen mit einer Gesamtkollektorfläche von 824 m² gibt es in Binzen noch ein Ausbaupotenzial. Um dieses genauer abzuschätzen, wurde anhand von Luftbildern das theoretische Solarflächenpotenzial aller Bestandgebäude erfasst (ohne bereits installierte Anlagen) und ausgewertet. Hierzu wurde wie folgt vorgegangen:

- Die Dachflächen wurden in 4 Kategorien eingeteilt: Süddächer, Südost-/Südwestdächer, West-/Ostdächer und Flachdächer.
- Für die Schrägdächer war auf Basis der Luftbilder keine fundierte Aussage über die jeweilige Dachneigung möglich, so dass eine durchschnittliche Neigung angesetzt wurde. Die Flachdächer wurden gesondert betrachtet, da in einem solchen Fall eine Aufständigung der Module notwendig ist und durch Abschattungseffekte lediglich etwa 40 % der Dachfläche wirtschaftlich nutzbar bleibt.
- Mögliche Verschattungsverluste etwa durch große Bäume in direkter Gebäudeumgebung wurden nicht zusätzlich berücksichtigt – im Einzelfall muss ohnehin eine Prüfung der Verschattungssituation vor Ort vorgenommen werden. In der Berechnung der Nettoflächen ist allerdings grundsätzlich ein Flächenabschlag von 15 % gegenüber der tatsächlich gemessenen Fläche enthalten. Dadurch sind mögliche planungstechnische Unwägbarkeiten bereits einbezogen. Ebenso sind sämtliche Dachaufbauten wie Fenster, Gauben, Schornsteine etc. berücksichtigt worden und fließen nicht in die Nettofläche mit ein.

Für die weitere Abschätzung des Strom- und Wärmeenergiepotenzials aus Solarenergie wurde angenommen, dass alle unverbauten und von der Ausrichtung geeigneten Dachflächenanteile mit Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen belegt werden. Dieser theoretische Wert wird sich in der Praxis sicher nicht vollständig umzusetzen lassen, er gibt jedoch einen guten Hinweis auf die Größe des Solar-Ausbaupotenzials.

¹³ DWD (2012)

4.1.2 Solarenergiepotenziale

Die Auswertung der Luftbilder der Gemeinde ergab, dass 45 % der freien Dachflächen eine Ausrichtung nach Süden bzw. nach Südwest-/Südost haben, (vgl. Tabelle 4). Diese Dächer sind sehr gut für eine Belegung mit solarthermischen Anlagen oder Photovoltaik-Anlagen geeignet.

Dachausrichtung	Gesamtfläche (m ²)	Anteil an Gesamtfläche
Süd	20.200	16 %
Südwest/Südost	36.594	29 %
Ost/ West	11.378	9 %
Flachdach	58.822	46 %

Tabelle 4 - Potenzielle Dachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik

Zum besseren Verständnis des Vorgehens, d.h. wie das Dachflächenpotenzial aus den Luftbildern ermittelt wurde, ist in der folgenden Abbildung ein Ausschnitt aus dem für Binzen erstellten Solarkataster dargestellt. Die Eignung der Dachflächen lässt sich an den unterschiedlichen Farben der Dachflächen erkennen (abhängig von deren Ausrichtung und Dachneigung).

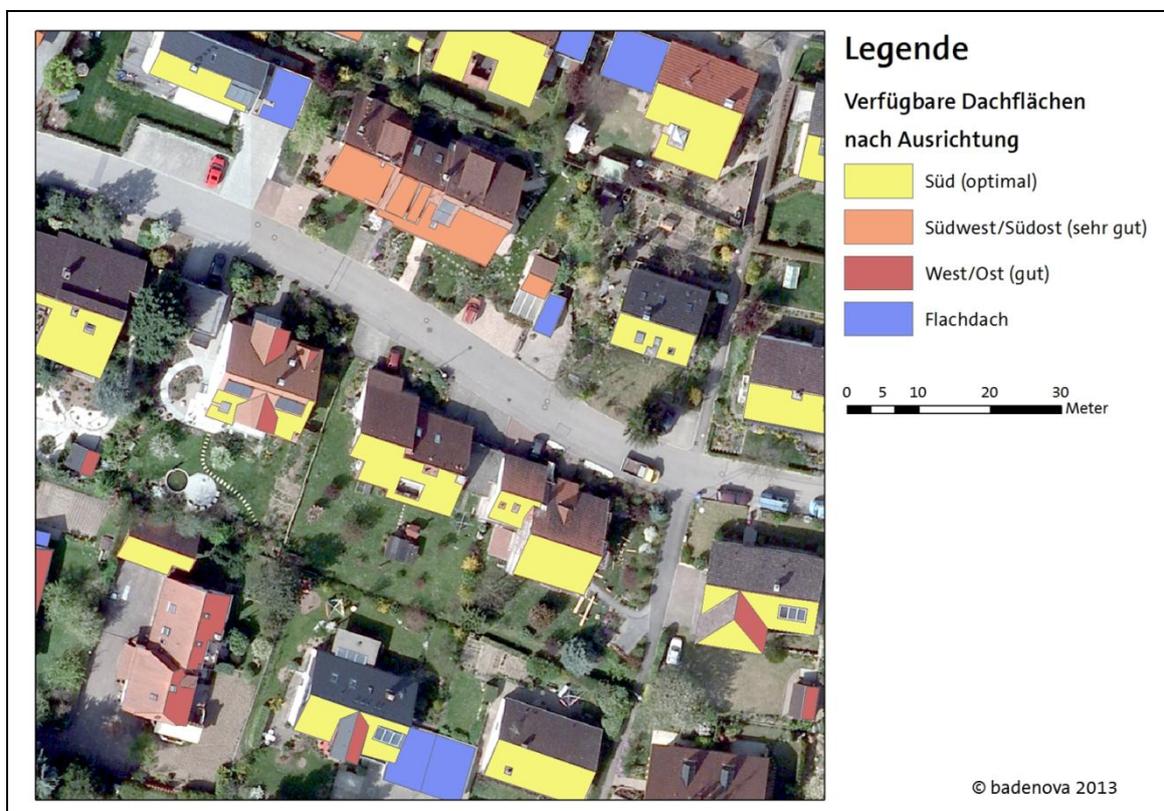


Abbildung 31 - Auszug des Solarkatasters von Binzen

Die Solarstrahlung kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Berechnung des solarenergetischen Potenzials umfasst daher zwei Szenarien. Szenario 1 geht davon aus, dass das zur Verfügung stehende Dachflächenpotenzial vollständig zur Erzeugung von Strom durch PV-Module genutzt wird. Im zweiten Szenario wird davon ausgegangen, dass das Dachflächenpotenzial nicht vollständig mit PV-Modulen belegt wird, sondern zusätzlich Wärme durch Solarthermie erzeugt wird. Etwa 60 % des Warmwasserbedarfs kann in der Regel durch Solarthermie-Anlagen erzeugt werden¹⁴. Beide Szenarien sind in Abbildung 32 dargestellt.

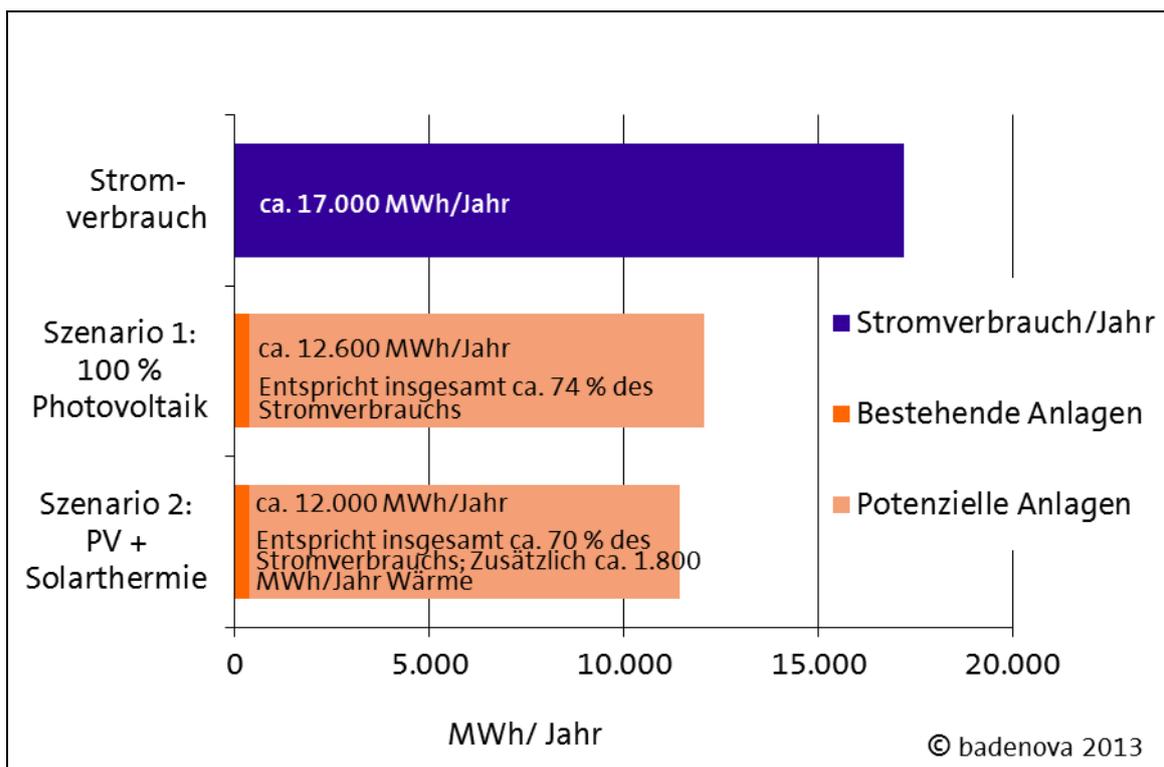


Abbildung 32 - Solarpotenziale der Gemeinde Binzen

Zusammenfassend lassen sich aus den beiden untersuchten Szenarien folgende theoretische Schlussfolgerungen ziehen:

- Unter Annahme eines „100% Photovoltaik Szenarios“ ließe sich der Anteil von PV am Stromverbrauch der Gemeinde auf ca. 74 % des Stromverbrauchs bzw. rund 12,6 Mio. kWh/Jahr erhöhen.
- Bei Berücksichtigung der Solarthermie zur anteiligen Deckung des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitstellung könnten bei Verzicht von 4 % des Solarstrompotenzials ca. 1,8 Mio. kWh zur Deckung des Warmwasserbedarfs gewonnen werden. Die Stromerzeugung aus PV reduziert sich somit

¹⁴ Solarthermieanlagen für die Warmwasserbereitstellung werden auf ca. 60 % des jährlichen Warmwasserbedarfs des Haushaltes ausgerichtet um die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu maximieren. Größere Anlagen sind zwar möglich produzieren allerdings im Sommer einen Überschuss an Wärme der nicht genutzt werden kann. (Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, 2007)

auf 12 Mio. kWh/Jahr und entspricht dadurch 70 % des derzeitigen Stromverbrauchs.

Die Analyse zeigt, dass ein maßgebliches Energiepotenzial in der verstärkten Nutzung vorhandener Dachflächen zur Strom- und Wärmeerzeugung liegt. Ein weiterer Zubau von Photovoltaikmodulen und die Erzeugung von Solarstrom kann die CO₂-Bilanz der Gemeinde verbessern. Die Ausschöpfung des Potenzials wird allerdings maßgeblich von der sich fortlaufend ändernden Gesetzeslage (Höhe der Stromeinspeisevergütung gemäß EEG) und von der Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigner abhängen. Ausschlaggebend wird hier nicht nur die Höhe der Einspeisevergütung, sondern die Wiederherstellung eines sicheren und langfristigen Investitionsklimas für PV-Anlagen sein.

4.2 Energie aus Biomasse

4.2.1 Hintergrund

Biomasse als Energieträger in fester, flüssiger und gasförmiger Form nimmt in Deutschland insbesondere bei der Bereitstellung von regenerativer Wärme eine zentrale Rolle ein. Nach aktuellen Zahlen des Bundesumweltministeriums (Stand: Januar 2012) hatte die Biomasse in 2011 bezogen auf die gesamte regenerative Energieerzeugung einen Anteil von 92 % an der Wärmebereitstellung sowie etwa 32 % an der Stromerzeugung in Deutschland.

Allerdings ist die Datengrundlage zur Bestimmung des Biomassepotenzials zur Energieerzeugung nicht besonders detailliert, u.a. weil es viele alternative Nutzungen der Biomasse in anderen Verwendungspfaden (Nahrung, Viehzucht, Möbel- und Automobilindustrie etc.) gibt. Zudem ist die Frage, in welchem Maß Biomasse genutzt werden kann, ohne die Biodiversität zu verringern und die Böden bzw. den Wald nicht zu übernutzen, noch nicht vollständig geklärt.

Vor diesem Hintergrund wurde für Binzen auf Daten des Statistischen Landesamtes zurückgegriffen. Zusätzliche Informationen ergaben sich aus Gesprächen und Interviews mit dem zuständigen Förster sowie (Haupterwerbs-) Landwirten, Winzern und dem Bürgermeister. Daten zu bestehenden Biomasse-Anlagen stammen von der Gemeindeverwaltung, der badenova WärmePlus, dem Übertragungsnetzbetreiber und den jeweiligen Anlagenbetreibern.

4.2.2 Substratpotenziale zur Biogaserzeugung

Die Erhebung lokaler Biogassubstratpotenziale soll darüber Aufschluss geben, inwiefern der Betrieb einer Biogasanlage bzw. der Ausbau bestehender Biogasanlagen zur Erhöhung des regenerativen Wärme- und Stromanteils beitragen könnten.

Die Potenzialerhebung orientiert sich grundsätzlich an zwei Faktoren: Der vorhandenen Flächenpotenziale (Pflanzensubstrat) und den Tierbestandszahlen (Güllesubstrat). Für die Bestimmung des Güllepotenzials spielen auch die Interessenslage und Betriebsstrukturen der örtlichen landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetriebe eine Rolle. Auf Grund der lokalen Bedeutung der Reblandbewirtschaftung

(ca. 8,9 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Binzen), wurde darüber hinaus ein Fokus auf organische Reststoffe in Form von Traubentrester gelegt.

Aus der Potenzialuntersuchung geht hervor, dass es in Binzen 12 landwirtschaftliche Haupterwerbsbetriebe gibt. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt 270 ha davon 205 ha Ackerland. Die meisten Flächen der Betriebe sind unter fünf ha groß. Das lokale Gülleaufkommen zur energetischen Verwertung ist gering. Darüber hinaus sind 30 ha Dauergrünflächen zur potenziellen Bereitstellung von Grassilage als Biogassubstrat zu wenig.

Ein Substratpotenzial im Hinblick auf die lokal anfallenden Traubentrestermengen wurde auch untersucht. Aus Gesprächen mit den Winzern geht hervor, dass in diesem Bereich kein verfügbares Potenzial zu verzeichnen ist. Derzeit werden die anfallenden Mengen von den Winzern größtenteils zur Kompostierung verwendet. Hinzu kommt, dass die insgesamt anfallende Menge nicht ausreichen würden, um eine eigenständige Biogasanlage zu betreiben. Die Beschickung einer überregionalen Anlage wäre eine Möglichkeit, aber hier ist die Interessenslage der betreffenden Personen nicht vorhanden, da es nur geringe finanzielle Anreize gibt.

Vor dem Hintergrund offensichtlich sehr begrenzter Substratpotenziale in Binzen wurde die Bewertung landwirtschaftlicher Potenziale zur Biogaserzeugung im Rahmen dieser Studie nicht weiter vertieft.

4.2.3 Lokale Energieholzpotenziale

Die Quantifizierung der kommunalen Energieholzpotenziale konnte einerseits durch konkrete Holzeinschlagsdaten, andererseits auf Basis von Erfahrungsberichten der zuständigen Forstverwaltung durchgeführt werden. Die Gemeinde Binzen ist eine Offenlandgemeinde mit sehr geringem Waldanteil.

Die folgende Abbildung gibt zunächst einen Überblick über die lokale Waldbesitzverteilung in Binzen. Die Gesamtwaldfläche beträgt vier ha. Hiervon entfallen drei ha auf gemeindeeigene Waldflächen sowie ein ha auf Privatwaldflächen.

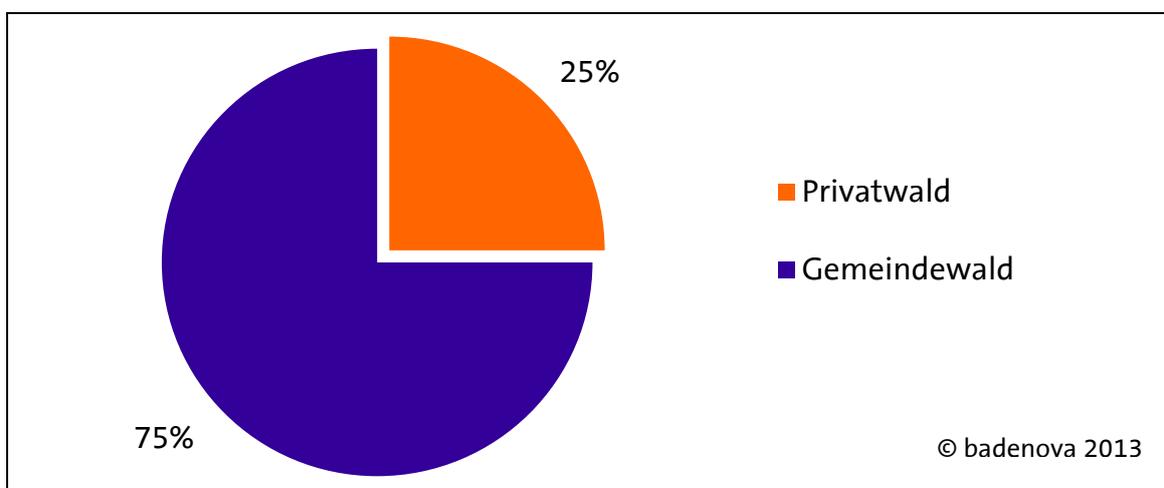


Abbildung 33 - Darstellung der Waldbesitzverteilung auf der Gemarkung Binzen

Der jährliche Gesamtholzeinschlag auf der Gemarkungsfläche beträgt durchschnittlich etwa sieben Festmeter (fm) pro ha. Davon wird ca. 50 % als Brennholz verwendet, 20 % für Hackschnitzel und die übrigen 30 % für Nadelstammholz. Von Bedeutung für die Potenzialabschätzung an Energieholz sind in diesem Zusammenhang nur Holzsortimente, die noch nicht in lokale Energie- und Produktionsströme eingebunden sind.

Nach Aussage des Revierförsters sind im Kommunalwald heute noch die Auswirkungen des Orkantiefs Lothar (1999) zu spüren, weshalb im Hinblick auf frei verfügbare Holzressourcen aus dem Wald zur energetischen Verwertung auf der Gemarkung aktuell kein zusätzliches Potenzial besteht.

Anfallendes Restholz der Winzer, sogenanntes Rebholz, wurde auch im Hinblick auf freie Potenziale untersucht. Allerdings nutzen Winzern die anfallenden Rebholzmengen zur Deckung des eigenen Heizenergiebedarfs.

Als Fazit ist festzuhalten, dass sich aktuell keine frei verfügbaren Energieholzpotenziale feststellen lassen. Das zeigt auch das Beispiel der 400 kW Hackschnitzelanlage des Wohnparks Binzen, der seinen monatlichen Hackschnitzelbedarf von ungefähr 50 fm mit Hilfe von überregionalen Lieferanten deckt, da die regional erzeugten Hackschnitzelmengen nicht ausreichen.

4.3 Windkraft

4.3.1 Standortpotenziale

Zur Berechnung der Windenergiepotenziale wurde auf den Windenergieatlas Baden-Württemberg zurückgegriffen, der 2011 im Auftrag der Landesregierung vom TÜV Süd erstellt wurde. Diese Windkartierung basiert ausschließlich auf Berechnungen, wodurch es vereinzelt zu geringen Abweichungen zwischen prognostizierten und tatsächlichen Windverhältnissen kommen kann. Für eine erste Abschätzung des Windpotenzials und die Suche nach wirtschaftlichen Standorten hat sich der Windatlas jedoch als sehr brauchbar erwiesen. Als wirtschaftlich interessant für die Entwicklung von Windkraftanlagen gelten in der Regel Standorte mit durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von mehr als 6,00 m/s in 100 m Höhe.

Eine abschließende und zuverlässige Aussage zu Windstandorten ist letztlich nur über mehrmonatige Windmessungen und eingehende Vor-Ort-Prüfungen der Standorte möglich.

Gemäß Windatlas verfügt Binzen auf seiner Gemarkung nach heutigem Stand der Technik über keine windhöffigen Standorte, vgl. Abbildung 34.

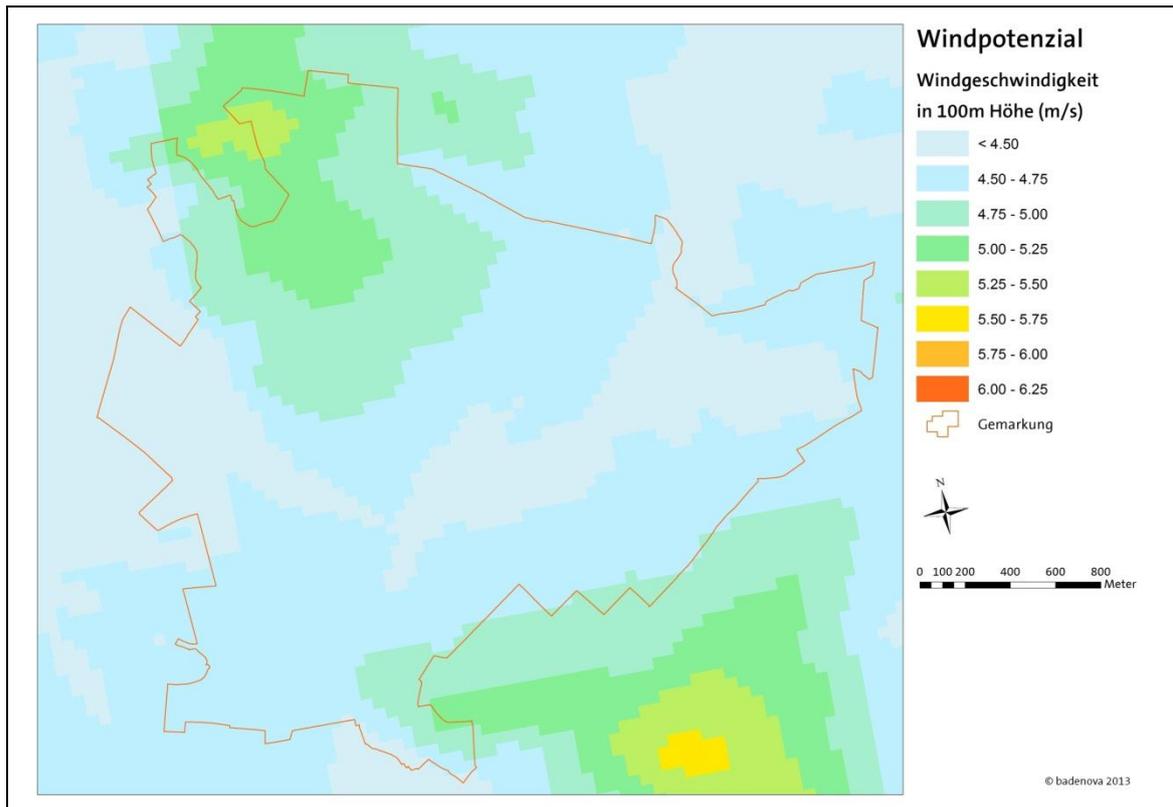


Abbildung 34 - Potenzielle Windstandorte auf der Gemarkung Binzen; Quelle: Windatlas BW 2011

4.3.2 Exkurs: Kommunale Wertschöpfung durch Windkraftanlagen

Ein wichtiger Faktor in der Diskussion um neue Windkraftstandorte ist die kommunale Wertschöpfung, die Gemeinden durch den Bau und Betrieb entsprechender Anlagen erwirtschaften können. Abhängig vom Sitz der Betreibergesellschaft kann die Gemeinde vor allem durch Steuern, Pachten und Beschäftigungseffekte auf spürbare Einnahmen hoffen.

Abbildung 35 zeigt eine mögliche Verteilung der Wertschöpfung bei einer Windkraftanlage über den Zeitraum von 20 Jahren, wie sie vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in Berlin ermittelt wurde. Hochgerechnet auf ganz Deutschland ermittelte das Institut für das Jahr 2011 eine kommunale Wertschöpfung allein aus Windkraft von über 2,2 Mrd. Euro.

So vorsichtig diese Aussagen zur kommunalen Wertschöpfung zu bewerten sind, so offensichtlich ist doch, dass nicht nur Windanlagen, sondern praktisch alle Erneuerbaren Energien und Energieeinsparungen eine verstärkte Wertschöpfung vor Ort ermöglichen.

Abbildung 35 zeigt aber auch, dass speziell bei Windkraft mit kommunaler Beteiligung an einer Betreibergesellschaft große Wertschöpfungseffekte möglich sind. Betrieb und Wartung werden zwar häufig durch außerkommunales Fachpersonal des Anlagenherstellers durchgeführt werden müssen, die Finanzierung eines Windprojektes ist jedoch mit regionalen Kräften möglich – sei dies in einem Bürgerbeteiligungsmodell oder unter Einschaltung eines Windanlagenbetreibers in kommunaler Hand.

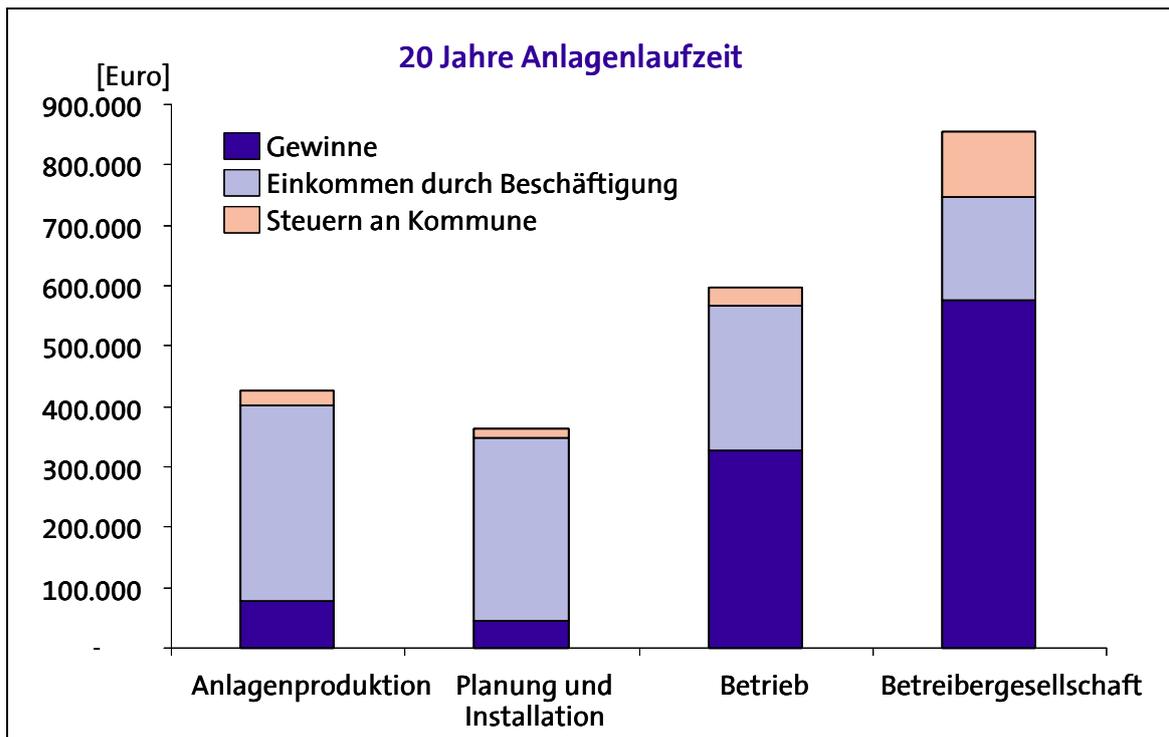


Abbildung 35 - Wertschöpfung einer Windkraftanlage über 20 Jahre; Quelle: IÖW (2012)

4.4 Wasserkraft

Die Ermittlung von bestehenden, über das „Erneuerbare Energie Gesetz“ (EEG) geförderten Wasserkraftanlagen ist grundsätzlich über die EEG-Anlagedatenbank des Übertragungsnetzbetreibers möglich. Die Ermittlung von Ausbaupotenzialen beruht auf Interviews mit Experten, die über gute Ortskenntnisse verfügen und der Auswertung von geographischen Daten. Eine detaillierte Aussage zu Wasserkraft-Ausbaupotenzialen kann jedoch nur über die Vor-Ort-Prüfung eines Standorts gemacht werden. Im Fall von Gemeinde Binzen wurde im Jahr 2012 bereits eine Überprüfung der Wasserkraftpotenziale durch den Energiedienst vorgenommen. Dabei wurde ein Standort für eine Kleinwasserkraftanlage, das „Binzener Wehr“ am Mühlbach, genauer untersucht.

Der Standort befindet sich zwar auf der Gemarkung der Gemeinde Binzen. Jedoch ist das angrenzende Eimeldingen sowohl Eigentümer des Wehrs als auch des bestehenden Wasserrechts. Ein bestehendes Wasserrecht ist insofern von Vorteil, da der zeit- und ressourcenintensive Prozess für die Beantragung einer Wasserkraftanlage bei der unteren Wasserbehörde wesentlich geringer zu Buche schlägt. Das bestehende Wasserrecht wird jedoch heutigen Voraussetzungen angepasst, dies betrifft insbesondere ökologische Gesichtspunkte.

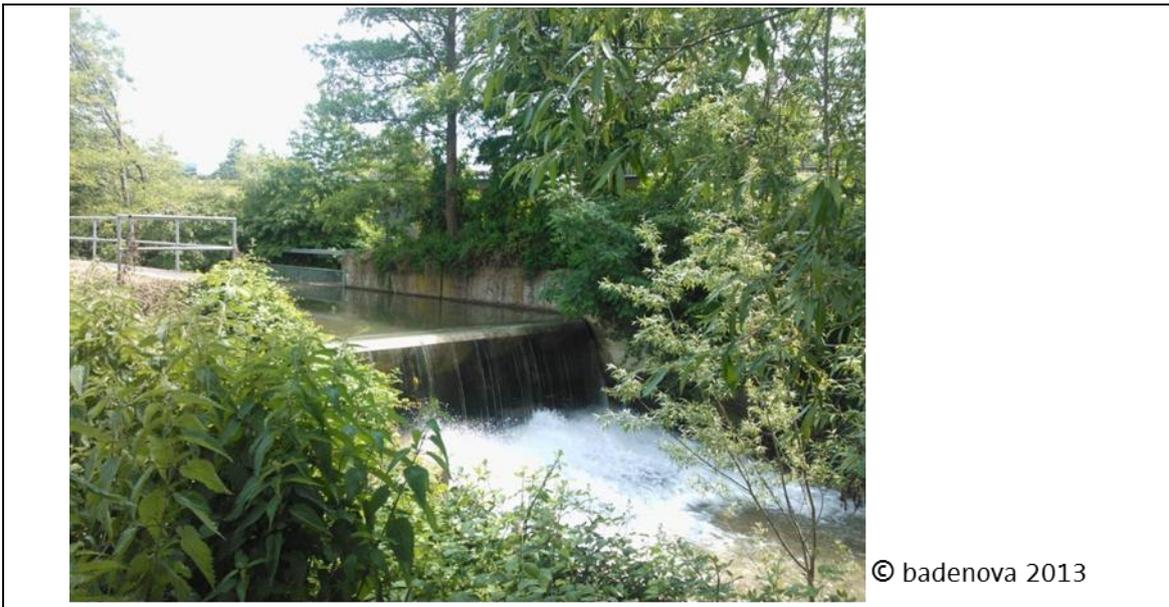


Abbildung 36 – Binzener Wehranlage am Mühlbach: Ausbau der Wasserkraft in Verbindung mit der gesetzlich vorgeschriebenen Wiederherstellung der Durchgängigkeit

Als einziger potenzieller Standort weist das Wehr an der Ausleitung zum Mühlbach eine Fallhöhe von 3,2 m auf. Im Jahresschnitt verfügt der Standort zudem über eine relativ geringe Wassermenge (Mittlerer Abfluss 1,17 m³/s), der stark vom Wasserstand der Kander abhängt. Das technische Potenzial würde sich hier bei einer möglichen Anlagenleistung zwischen 30-35 kW und damit bei einem Jahresertrag von 90.000- 125.000 kWh bewegen. In diesem Leistungsspektrum befinden sich Kleinwasserkraftanlagen in der Regel absolut an der Grenze zur Wirtschaftlichkeit. Die Vergütung durch das Erneuerbare Energie Gesetz (EEG) wäre grundsätzlich Voraussetzung. Die Vergütung für eine entsprechende Anlage durch das EEG liegt heute bei 12,67 Eurocent pro eingespeister Kilowattstunde Strom.

Auf den ersten Blick ist der Standort Binzener Wehr zunächst kaum wirtschaftlich nutzbar. Schaut man sich dieses Ausbaupotenzial in einem größeren Gesamtkontext an, könnte sich jedoch ein interessanter Aspekt ergeben: Gemäß der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind Gemeinden dazu verpflichtet die Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit Ihrer Gewässer bis zum Jahr 2015 zu gewährleisten. Konkret bedeutet dies, dass Wehre und Querbauwerke zurückgebaut bzw. um Fischtreppen ergänzt werden müssen, um die Durchgängigkeit des Gewässers wiederherzustellen.

Diese in der Regel sehr kostenintensive Maßnahme könnte gegebenenfalls mit dem Ausbau des Wasserkraftpotenzials kombiniert werden. In einer Kooperation mit einem Wasserkraftentwickler könnten die Kosten für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit auf mehreren Schultern verteilt und Synergieeffekte z.B. durch anfallende Baumaßnahmen genutzt werden. Dadurch würden sowohl die gesetzlichen und ökologischen Anforderungen erfüllt, als auch ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung der Gemeinde geleistet werden.

4.5 Natürliche Wärme aus der Umgebung

4.5.1 Hintergrund

In unserer direkten Umgebung gibt es oft ungeahnte Potenziale zur Gewinnung von Wärme oder sogar Strom. Durch unterschiedliche Verfahren kann Wärme aus, für den Laien ungewöhnlichen Quellen gefördert bzw. bezogen werden. Ein sehr bekanntes Verfahren ist die Nutzung geothermaler Wärme aus dem Untergrund, dabei wird direkt oder indirekt die im Erdreich vorhandene Wärme an die Oberfläche gefördert und beispielsweise zur Raumheizung verwendet. Je nach Wärmeträger im Untergrund (Wasser, Gestein o.ä.) und nach der Fördertiefe - bis 300 m spricht man von oberflächennaher Geothermie, darunter spricht man von Tiefengeothermie die bis zu 5.000 m in die Erde vordringt – kommen verschiedene Technologien zum Einsatz, vgl. Abbildung 37.

Die oberflächennahe Erdwärme wird in unseren Breiten, in denen kein aktiver Vulkanismus anzutreffen ist, bevorzugt für die Raumbeheizung, z. B. mit Hilfe einer Wärmepumpe eingesetzt. Diese Art der geothermischen Nutzung kommt verhältnismäßig häufig vor, weil die Bohrungen einfach durchzuführen und kostengünstig sind.

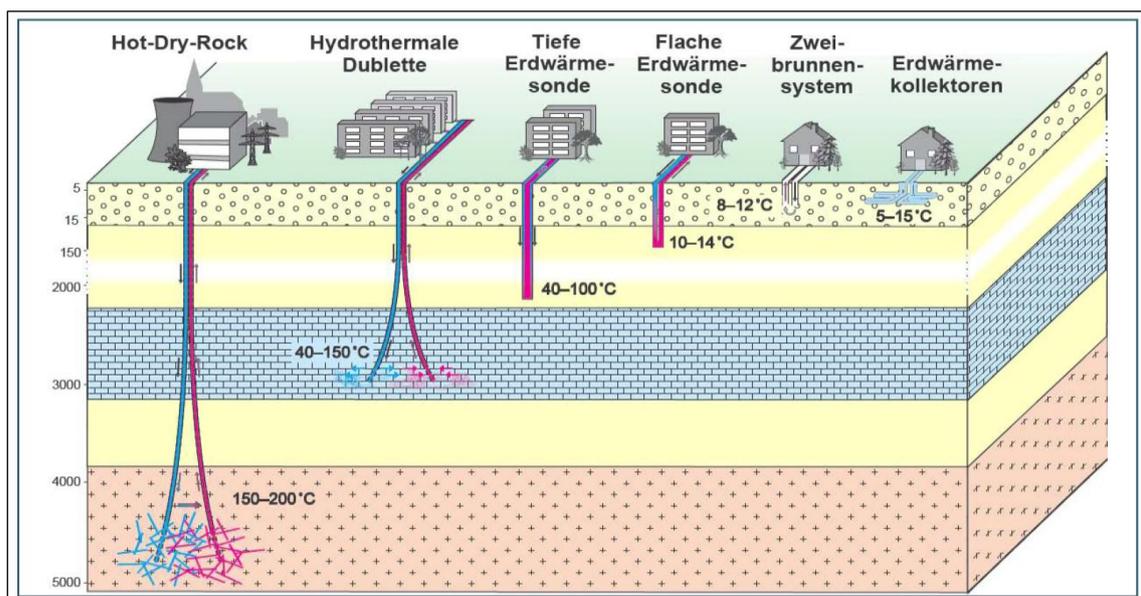


Abbildung 37 - Übersicht über verschiedene Typen der Geothermienutzung. (Bayerisches LfU, 2010)

Tiefengeothermische Vorhaben dringen so weit in den Untergrund vor, dass die dort vorkommenden relativ hohen Temperaturen sogar für die Erzeugung von Strom genutzt werden können (dazu ist eine Temperatur von mindestens 130 °C notwendig). Allerdings ist aufgrund der geologischen Situation (Verwerfungen, Brüche, dünne Erdkruste) nur in wenigen Gebieten Deutschlands mit für die Stromerzeugung ausreichenden Temperaturen zu rechnen. Die Bohrungen müssen meist sehr tief sein und bedeuten auch in „guten“ Geothermiegebieten wie dem Oberrheingraben einen erheblichen finanziellen Aufwand und werden deshalb bisher nicht häufig umgesetzt.

In Baden-Württemberg gibt es aktuell nur in Bruchsal ein laufendes Geothermiekraftwerk das ca. 1.200 Haushalte mit umweltfreundlichem Strom versorgt. In Brühl haben Bohrungen zur hydrothermalen Nutzung der Geothermie begonnen. Dort wird voraussichtlich im Jahr 2015 ein Kraftwerk mit ca. 40 MW thermischer und über 6 MW elektrischer Leistung an das Netz gehen (GtV, 2013). In Neuried soll in den kommenden Jahren die erste tiefengeothermische Bohrung durchgeführt werden.

In den letzten Jahren musste die Geothermie einige Rückschläge hinnehmen. Das tiefengeothermische Vorhaben in Basel wurde auf Grund eines Erdbeben- bzw. Lärmereignisses gestoppt, die tiefengeothermische Nutzung in Landau in der Pfalz ist in Frage gestellt, da u.a. auf Grund von Auflagen zur Vermeidung weiterer Mikroerdbeben die Leistung der Anlage gedrosselt werden musste.

Dennoch zeigen durchaus erfolgreiche tiefengeothermische Vorhaben in Bayern sowie die weite Verbreitung der oberflächennahe Geothermie, dass in dieser Erneuerbaren Energie großes Potenzial liegt.

4.5.2 Tiefengeothermie

Die Nutzung der Tiefengeothermie wäre in der Gemeinde Binzen zwar technisch möglich, sollte aber aus verschiedenen Gründen nicht prioritär verfolgt werden. Anzuführen sind dabei:

- Es sind weder funktionierende Anlagen noch ausreichende Erfahrungen in der Region vorhanden.
- Die Wirtschaftlichkeit ist aufgrund des hohen Aufwandes und finanziellen Risikos der Anlagen auf Grundlage bestehender Erfahrungen nicht gegeben.
- Die Risikosituation bzgl. auftretender Folgen von Tiefenbohrungen ist unklar.

Vor diesem Hintergrund wurde die energetische Nutzung der Tiefengeothermie in der Gemeinde Binzen zum aktuellen Zeitpunkt nicht als mögliches Potenzial bewertet. Zunächst gibt es deutlich wirtschaftlichere und einfacher zu erschließende Energiepotenziale, die in Betracht gezogen werden sollten.

4.5.3 Oberflächennahe Geothermie und Wärmepumpen

Oberflächennahe Geothermie wird im Gegensatz zur Tiefengeothermie ausschließlich zur Wärmeversorgung und nicht zur Stromerzeugung genutzt. Dabei wird die in oberflächennahen Erdschichten vorhandene Wärme (durchschnittliches Temperaturniveau liegt bei 8 bis 12 °C) mittels einer sogenannten „Wärmepumpe“ auf ein höheres Temperaturniveau gehoben, welches beispielsweise das Heizen eines Ein- oder Mehrfamilienhauses erlaubt. Anders als bei der Tiefengeothermie ist dabei keine Bohrung von mehreren hundert Meter notwendig. Je nach technischem Prinzip kann sogar vollkommen auf eine Bohrung verzichtet werden.

Wärmepumpen können sich anderen Wärmequellen wie der Umgebungsluft, Abluft von Gebäuden, fließende Gewässer und Prozesswärme bedienen. Für den wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Betrieb einer Wärmepumpe ist allerdings darauf zu achten, dass der Temperaturunterschied zwischen der aus der Umgebung gezogenen Wärme und der gewünschten Raumtemperatur möglichst gering ist, weshalb Wärmepumpen zum direkten Heizen meist nur in Verbindung mit einer Niedrigtemperaturheizung wie beispielsweise einer Fußbodenheizung in Frage kommen. Prinzipiell können sowohl Neubauten, als auch Bestandsgebäude über solche Systeme mit Wärme versorgt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Wärmepumpen zum Vorwärmen von Prozesswärme in industriellen Anlagen zu verwenden. Dabei kann beispielsweise ein bestimmter Abwärmestrom auf ein höheres Temperaturniveau gehoben werden, direkt in den Prozess rückgeführt werden und somit die eingesetzte Energie zur Bereitstellung des benötigten Temperaturniveaus reduziert werden.

4.5.4 Vorhandenes Potenzial in der Gemeinde Binzen

In der Gemeinde Binzen wurde zwischen den Jahr 2007 und heute noch keine Wärmepumpenanlagen von der BAFA gefördert, wodurch man davon ausgehen kann, dass seit 2007 keine Anlage in Binzen installiert wurde (eclareon, 2013).

Auf der Gemarkung der Gemeinde Binzen wurden bereits einige Bohrungen durchgeführt. Abbildung 38 zeigt die bereits getätigten Bohrungen, die unterschiedlichen Einfärbungen der Borphpunkte weisen auf die jeweilige Bohrtiefe hin. Üblicherweise werden Wärmepumpenanlagen über sogenannten Dubletten, d.h. zwei nahe beieinander liegende Bohrungen in Tiefen von etwa 100 Metern versorgt. Bei genauerer Betrachtung der Abbildung 38 erkennt man jedoch keine solcher Dubletten-Bohrungen. Lediglich am nord-östlichen Rand von Binzen sind tiefere Bohrungen vorgenommen worden, die allerdings aufgrund ihres Abstandes nicht auf eine geothermische Nutzung schließen lassen.

Das Potenzial zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie wird regelmäßig vom Regierungspräsidium Baden-Württemberg erhoben. Abbildung 39 zeigt die Möglichkeiten und das Potenzial der Gemeinde Binzen. Dabei wird in effiziente und weniger effizient Gebiete unterschieden. Die Installation von Wärmepumpen in Kombination mit oberflächennaher Geothermie ist in diesen Gebieten besonders lohnenswert. Zumal es in Binzen keine Beschränkung der Bohrtiefen gibt.

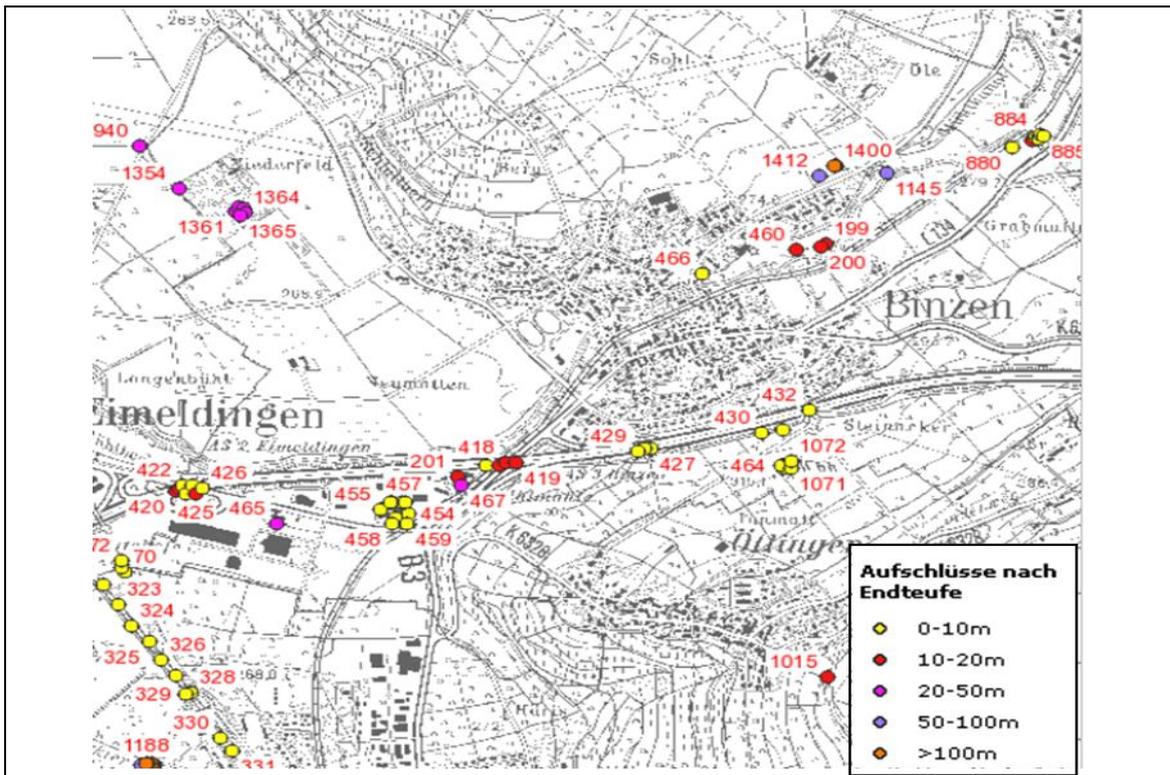


Abbildung 38 - Übersicht über bestehende Bohrungen auf der Gemarkung der Gemeinde Binzen. (LGRB, 2013)

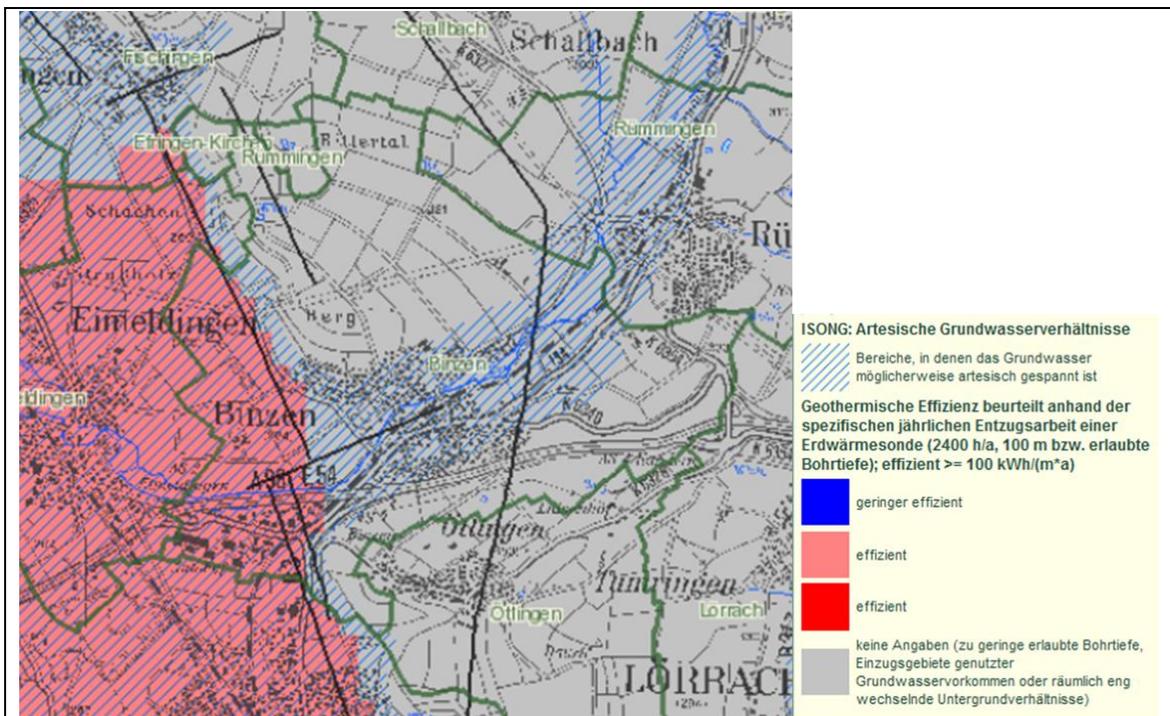


Abbildung 39 - Auszug aus dem Geothermie-Informationssystem ISONG über die geothermische Effizienz (LGRB, 2013)

Wie bereits erwähnt kommen für Wärmepumpen noch weitere Wärmequellen aus der Umgebung in Frage, die zur Bereitstellung von Heizwärme und Prozess-

wärme herangezogen werden können. Gerade im Industriegebiet, in dem laut Landesvermessungsamt die Effizienz einer geothermischen Nutzung gegeben ist, sollte vertieft nach Abwärmepotenzialen gesucht und über die Installation von Wärmepumpenanlagen nachgedacht werden.

In der Gemeinde Binzen gibt es demnach besonders im Industriegebiet ein großes Potenzial zu Erschließung weiterer Gebiete zur Nutzung von Umgebungswärme mittels Wärmepumpen. Durch die Umstellung der Wärmeversorgung von fossilen Energieträgern auf die vermehrte Nutzung alternativer Quellen können die, durch die Wärmeversorgung verursachten CO₂-Emissionen (je nach verwendetem Strommix zum Betrieb der Wärmepumpen) deutlich reduziert werden und somit der gesamte CO₂-Ausstoß der Gemeinde Binzen langfristig gesenkt werden.

4.6 Zusammenfassung: Erneuerbare Energien in Binzen

Die Auswertung der vorhandenen Informationen hat ergeben:

- Signifikante Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien gibt es in Binzen bei der Solarenergie.
- Das vorhandene lokale Potenzial für Energieholz wird bereits zum größten Teil genutzt. Ebenfalls werden die verfügbaren Rebholzmengen zur Deckung des eigenen Heizenergiebedarfs verwendet. Es gibt außerdem keine freien Traubentrestermengen, da diese zur Kompostierung genutzt werden.
- Die Kosten für den Bau einer Wasserkraft-Anlage könnten durch den Ausbau der „Eimeldinger Wuhr“, welches die ökologische Durchgängigkeit sicherstellt, gesenkt werden. Jährlich könnten dadurch etwa 100.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden.
- Vorhandene Wärmequellen aus oberflächennaher Geothermie und weiteren bislang ungenutzten Wärmeströmen in Verbindung mit Wärmepumpen sollten ausgebaut werden, besonders im Industriegebiet.

Wie Abbildung 40 zeigt, könnte durch die Photovoltaik-Potenziale und durch die Nutzung des (wenn auch geringen) Wasserkraft-Potenzials der gesamte Stromverbrauch in Binzen zu 71 % durch lokale Erneuerbare Energien gedeckt werden. Im Vergleich dazu beträgt der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung heute ca. 6 %.

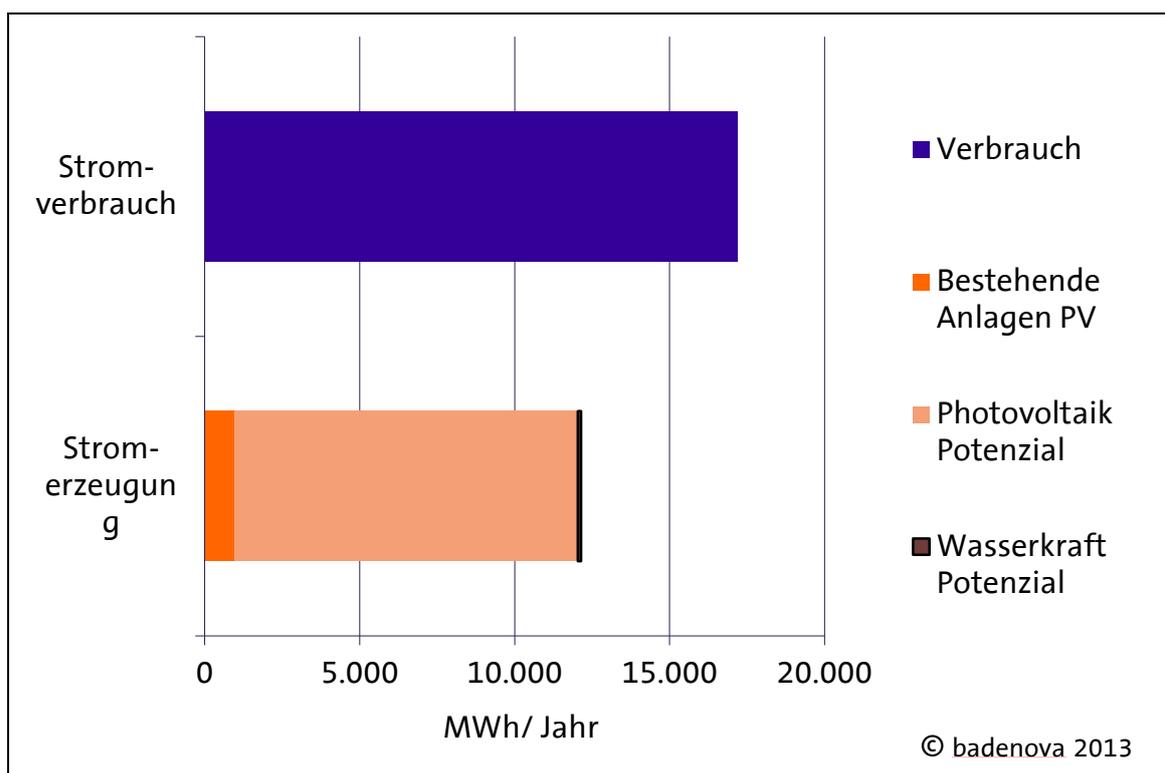


Abbildung 40 - Aktueller Stromverbrauch und Potenziale für erneuerbare Energie Strom

5. Klimaschutzpotenziale und Handlungsfelder

Aufbauend auf den für diese Energiepotenzialstudie zusammengetragenen und analysierten Daten und der weiteren Auswertung dieser Daten in einem geographischen Informationssystem, können bereits erste Handlungsfelder identifiziert werden. Diese würden in der Gemeinde Binzen direkt zu einer Verringerung der CO₂-Emissionen und damit mehr Klimaschutz führen.

Wir haben diese abschließend in die Bereiche

- Ausbau der Erneuerbaren Energien,
- Energieeffizienz und
- Energieeinsparung

zusammengefasst. Als Vergleichswert und für ein besseres Verständnis, welchen klimapolitischen Einfluss zusätzliche Maßnahmen in Binzen hätten, wurden die energiepolitischen Ziele des Bundes und des Landes Baden-Württembergs für diese Zusammenfassung herangezogen.

5.1 Erneuerbare Energien

5.1.1 Ausbau der EE zur Stromerzeugung: Fokus auf Sonne und Wasser

Das Handlungspotenzial zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Binzen ist insbesondere bei der Solarenergie sehr hoch. Ein geringes Potenzial gibt es auch bei der Wasserkraft. Mit diesen (theoretischen) Potenzialen könnte Binzen das angestrebte erneuerbare Energie-Ziel des Landes Baden-Württemberg von 38 % bis 2020 nicht nur erreichen, sondern bei gleichbleibendem Stromverbrauch deutlich übertreffen, vgl. Abbildung 41.

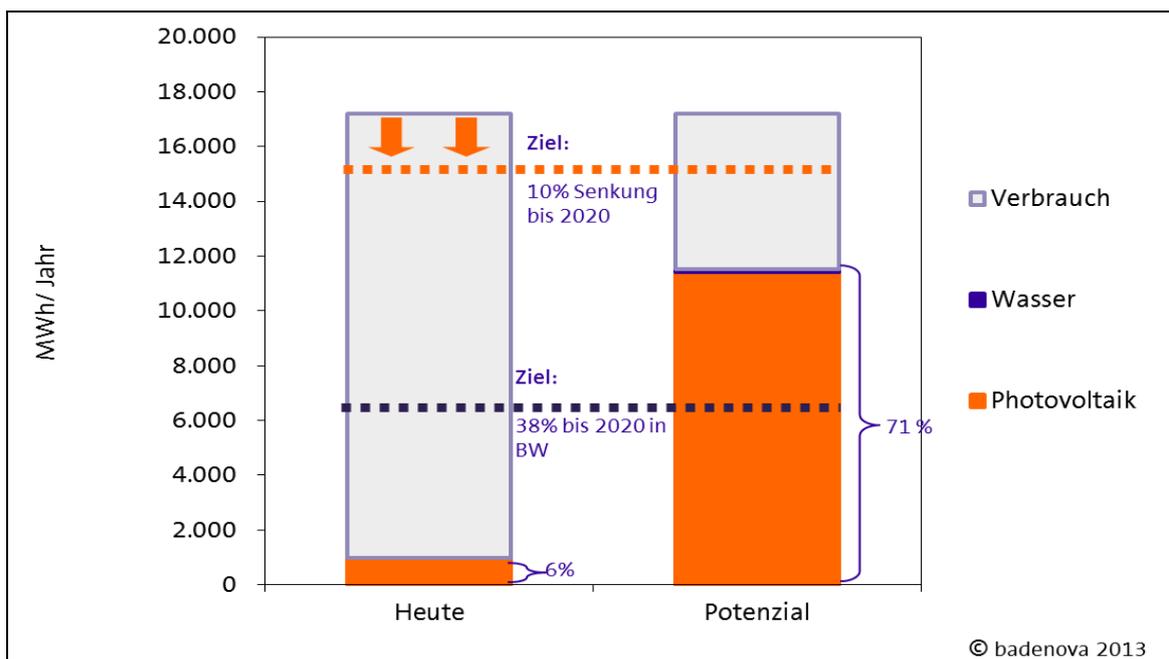


Abbildung 41 - Aktueller Stromverbrauch im Kontext der erneuerbare Energie-Strom-Potenziale und der energiepolitischen Ziele des Landes (38% EE-Anteil) für 2020

Besonders der Ausbau der lokalen Stromproduktion aus Solarenergie ist ein wichtiges und vor allem realisierbares Handlungsfeld, welches in der strategischen Ausrichtung der Gemeinde verankert werden sollte.

Momentan wird die Erhöhung der nach Süden ausgerichteten Lärmschutzwand an der Hochrheinautobahn A98 um einen Meter diskutiert. In diesem Zusammenhang könnte auch die Machbarkeit eines „solaren Lärmschutzes“ geprüft werden und so den Ausbau der Solarenergie vorantreiben.

5.1.2 Ausbau der EE am Wärmeverbrauch

Potenziale für die zusätzliche Nutzung Erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärmebrauchs sind zwar vorhanden, aber begrenzt, weil insbesondere das Potenzial der Biomasse bereits weitgehend genutzt wird, vgl. Abbildung 42.

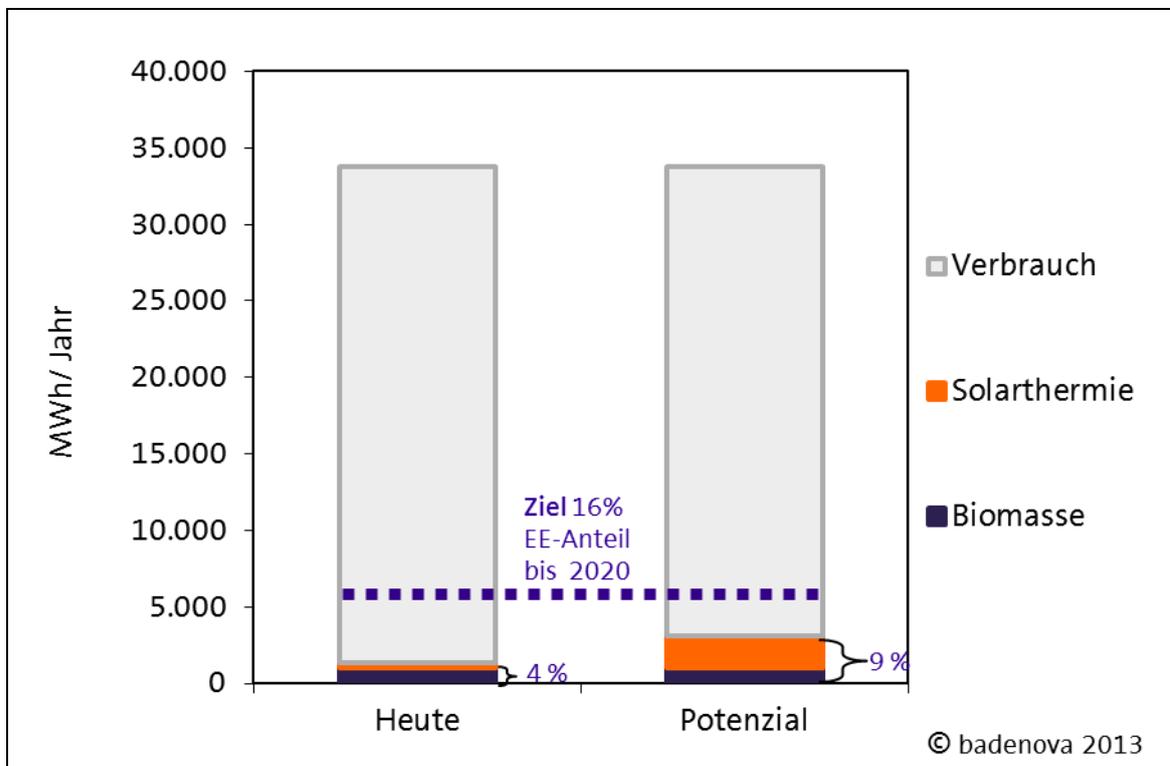


Abbildung 42 - Heutiger Wärmeverbrauch und Potenziale der EE am Wärmeverbrauch

Der durchschnittliche Wärmeverbrauch in Binzen beträgt mehr als 33,8 Mio. kWh/Jahr, wovon Wohngebäude mit rund 53 % den größten Anteil ausmachen. Aktuell werden davon jährlich 3,9 % durch Erneuerbare Energien, insbesondere durch Energieholz (ca. 3,1 %) und Solarthermie (ca. 0,8 %) gedeckt. Die Nutzung der solarthermischen Potenziale auf den Dachflächen der Gemeinde würde den Anteil Erneuerbarer Energien insgesamt auf 9 % am heutigen Wärmeverbrauch steigern.

Ziel der Landesregierung ist es, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Wärmebereitstellung in Baden-Württemberg bis 2020 auf 16 % zu erhöhen. Dieses Ziel ist bereits durch die Nutzung der solarthermischen Potenziale und der

Biomasse erreicht. Eine hocheffiziente Nutzung der oberflächennahen Geothermie könnte ein weiterer Baustein zum Ausbau der Erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch sein. Das Potenzial ist allerdings individuell im Hinblick auf die Gesamteffizienz des jeweiligen Systems zu prüfen.

Die Klimaneutralität ist jedoch alleine durch Maßnahmen bei der Energieerzeugung nicht zu erreichen, sondern nur bei einer gleichzeitigen deutlichen Senkung des Wärmeverbrauchs und einer Erhöhung der Energieeffizienz.

5.2 Erhöhung der Energieeffizienz

5.2.1 Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung

KWK-Anlagen sollen nach der Bundes- und Landesregierung einen wichtigen Beitrag zur Optimierung der Energiebereitstellung liefern, vgl. Abbildung 43. In Binzen gibt es bisher bei dem Shell-Autohof und bei der Firma Glatt GmbH KWK-Anlagen. Grundsätzlich gibt es ein hohes Potenzial für weitere KWK-Anlagen, welche bspw. in Gewerbebetrieben oder Hotels errichtet werden können. Zudem können kleinere Anlagen in Einzelgebäuden installiert werden.

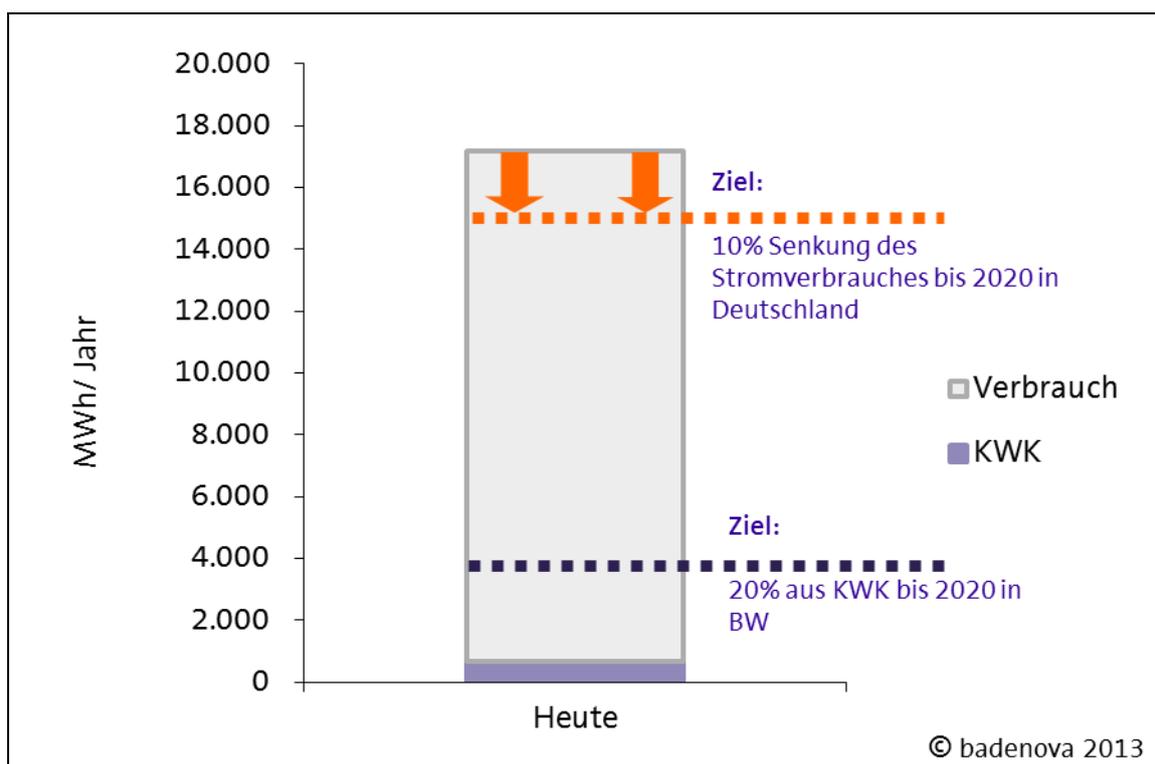


Abbildung 43 - KWK-Ziel des Landes und am Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Binzen

5.2.2 Steigerung Energieeffizienz im Gewerbegebiet

Der Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie“ stellt mit 72 % den größten Anteil des jährlichen Stromverbrauchs (ca. 12,4 Mio. kWh/Jahr) dar. Ebenfalls benötigt der Sektor „GHD“ jährlich ca. 15,4 Mio. kWh für die Wärmebereitstellung.

lung (45 % des Gesamt-Wärmebedarfs). Daher bieten Unternehmen und Gewerbebetrieben einen besonders großen Hebel mit Energieeffizienzmaßnahmen zur Reduktion des CO₂ Ausstoßes beizutragen.

Für die Gemeinde gibt es mehrere Möglichkeiten Unternehmen und Betriebe bei der Verbesserung der Energieeffizienz zu unterstützen. Beispielsweise bieten die Gewerbe-Workshops im Rahmen der Fortführung des Klimaschutzkonzepts eine Austauschplattform. Auf solch einem Workshop können Themen wie die Nutzung von Abwärmepotenziale (auch über den eigenen Betrieb hinaus), die Versorgung mit KWK-Anlagen und die Implementierung von Energiemanagementsysteme an die Unternehmen herangebracht und mit Ihnen diskutiert werden.

Insgesamt haben neun Gewerbebetriebe in Binzen den Fragebogen für die Erstellung der Energiepotenzialstudie zurückgeschickt. Gemeinsam mit dem aktiven Gewerbeverein sollte intensiv Energieeffizienzmaßnahmen entwickelt und verfolgt werden. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Wärmekatasters und die Wärmeverbräuche der an der Umfrage teilgenommen Unternehmen.

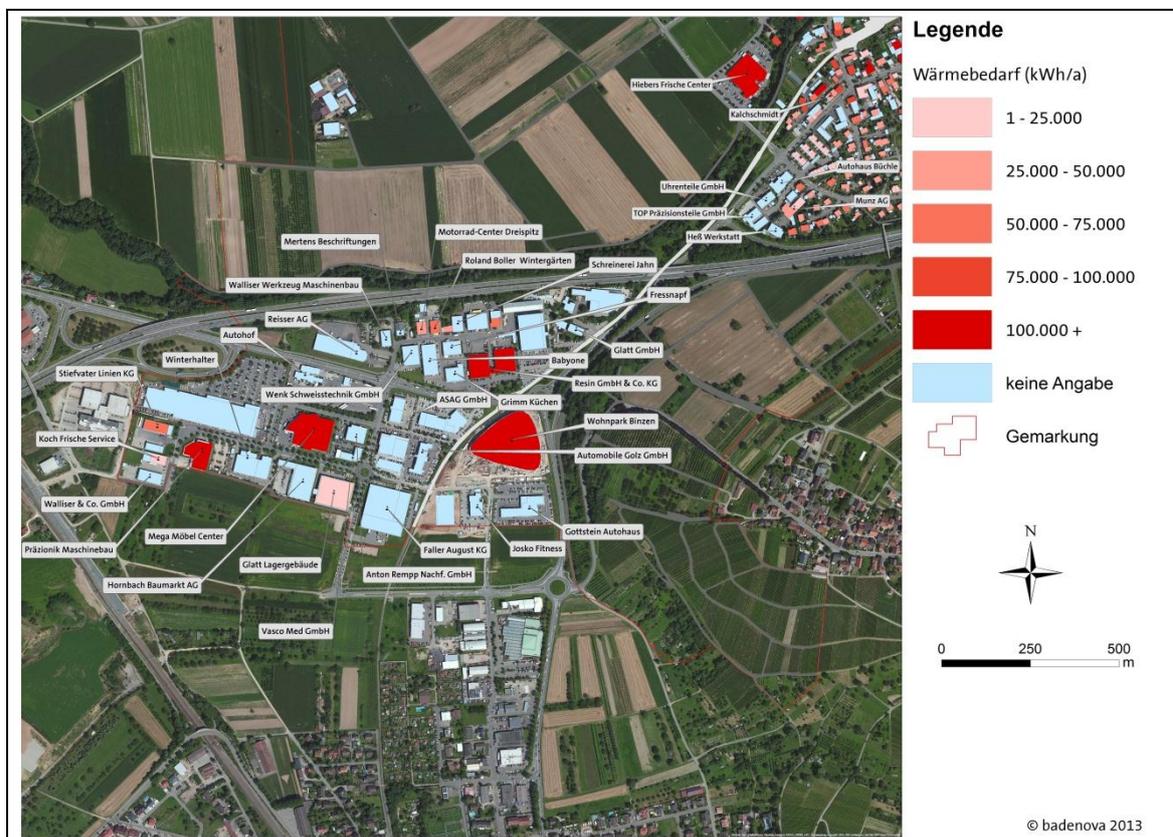


Abbildung 44 – Auszug aus dem Wärmekataster der Gewerbegebiete „Dreiländereck“, „Am Dreispitz“ und Vogesenstraße

5.2.3 Heizwärmebedarf nach Flurstücks- und Gebäudegrundrissfläche

Die Heizwärmebedarfssituation kann mithilfe des Wärmekatasters auf unterschiedlichen Ebenen dargestellt werden. Die beiden folgenden Abbildungen zeigen verschiedenen Betrachtungen des Wärmebedarfs in Binzen. Die Darstellungen ermöglichen schon im Vorfeld qualifizierte Aussagen über Wärmesenken

und Großverbraucher für potenzielle Nahwärmenetze und KWK-Systeme in der Gemeinde. Abbildung 45 zeigt den Wärmebedarf im Verhältnis zur Flurstücksfläche. Mit dieser Darstellung lässt sich abschätzen, wo sich aufgrund der Wärmebedarfsdichte der Einsatz von KWK-Systemen lohnen könnte (vergrößerte Darstellung befindet sich im Anhang).

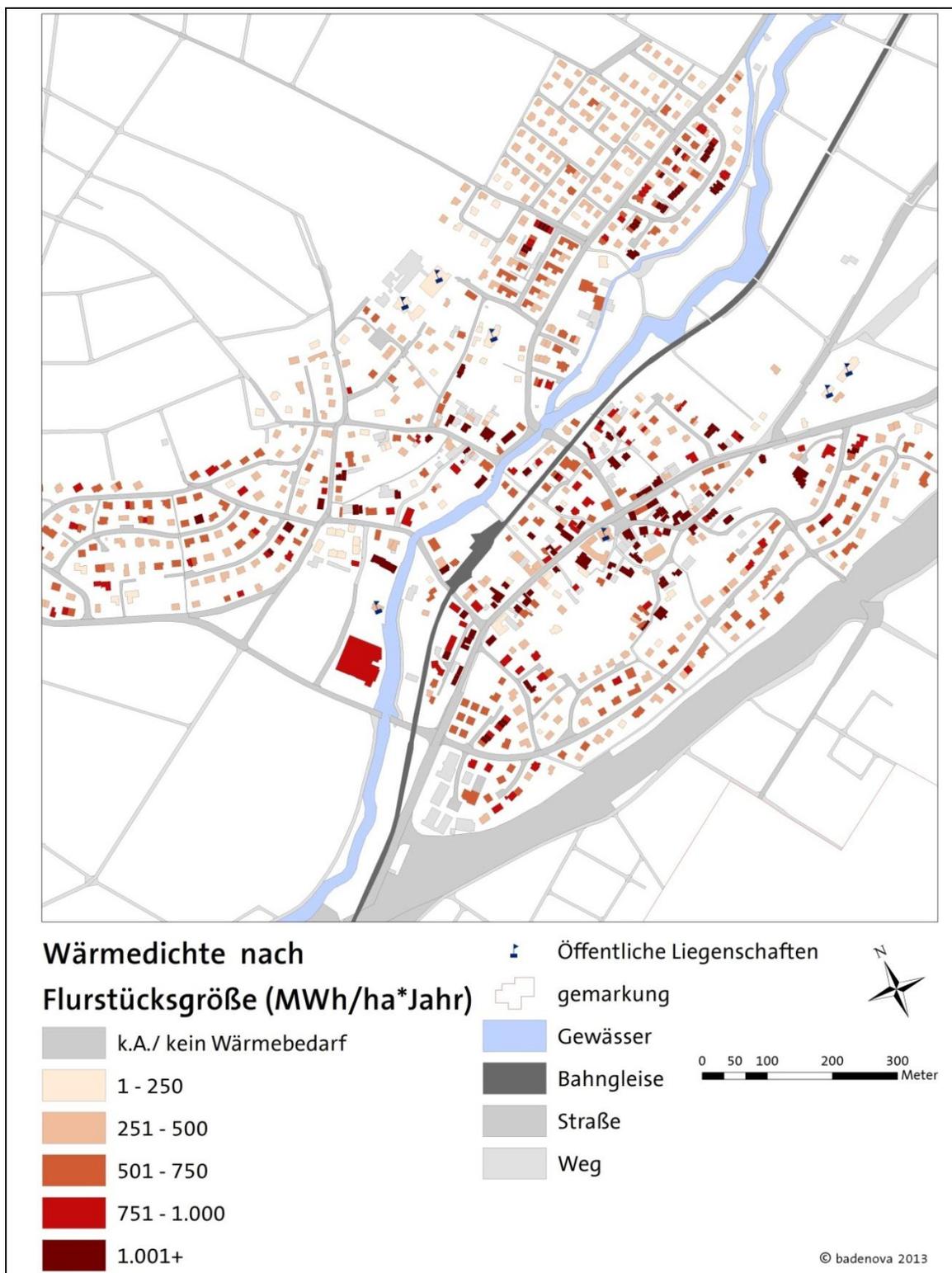


Abbildung 45 - Heizwärmebedarfsdichte in Abhängigkeit zur Flurstücksfläche

Abbildung 46 zeigt die Wärmebedarfsdichte in Abhängigkeit zur Gebäudegrundrissfläche. Auf dieser Grundlage ist es möglich Aussagen über potenzielle Nahwärmenetze unter Berücksichtigung der notwendigen Trassenmeter zu treffen (vergrößerte Abbildung ebenfalls im Anhang).

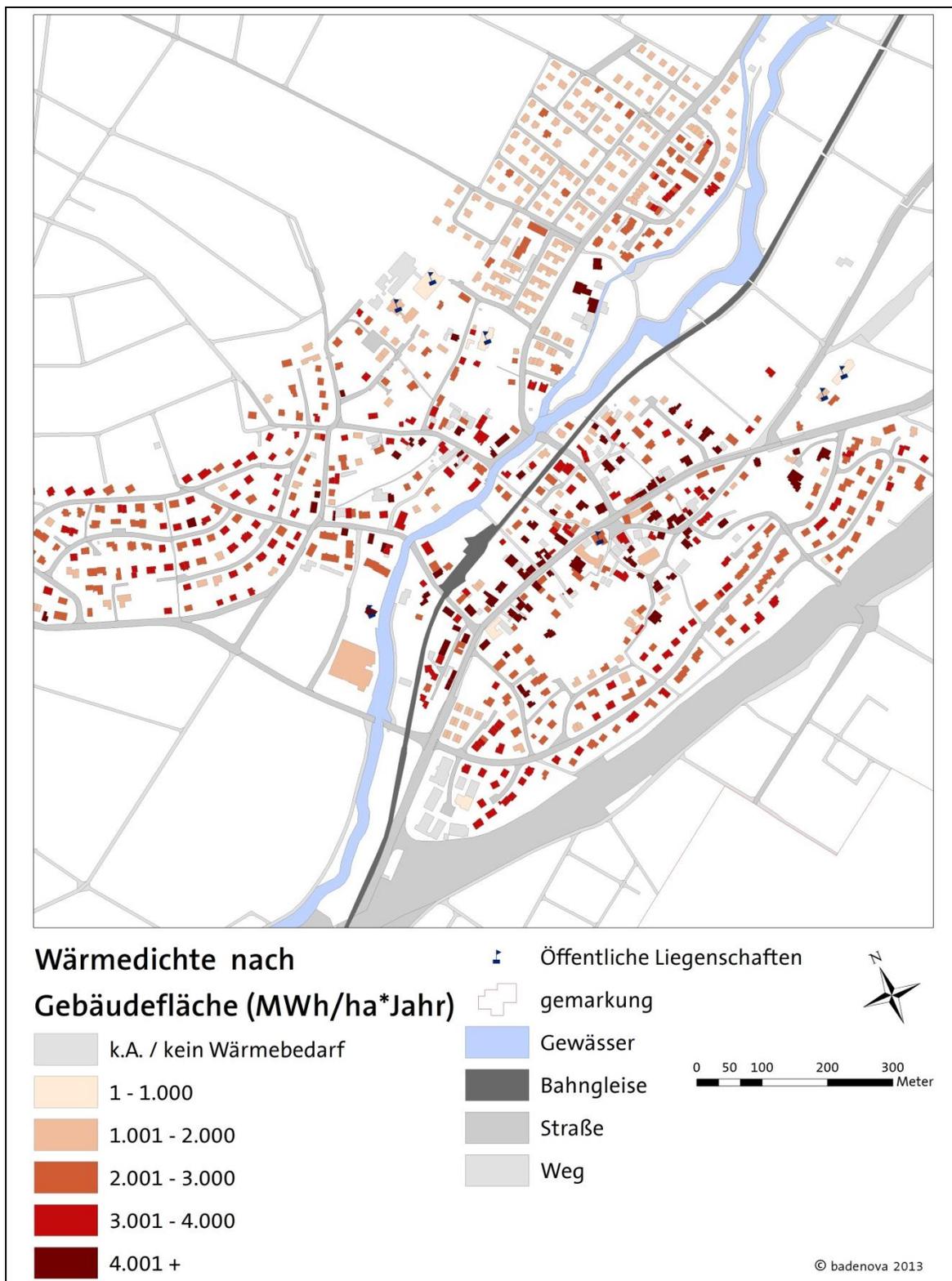


Abbildung 46 - Heizwärmebedarfsdichte in Abhängigkeit zur Gebäudegrundrissfläche

Um das Rathausareal von Binzen mit den umliegenden Gebäuden (Hotel Ochsen) bietet sich aufgrund der hohen Wärmedichte evtl. die Möglichkeit für eine Nahwärmeversorgung. Die Heizungsanlage des Rathauses ist von 1999 und damit zwar schon älter, aber es besteht noch kein zwingender Austauschbedarf. Die Heizung des ehemaligen Schulhauses welches zu Café und Kinderbücherei umgebaut werden soll ist noch nicht alt (2008). Ein Wärmeverbund mit dem angrenzenden Hotel sollte aber perspektivisch auf jeden Fall berücksichtigt werden. Für eine Heizungserneuerung und damit für ein Nahwärmenetz ist momentan noch nicht das richtige Zeitfenster.

5.3 Energieeinsparung

5.3.1 Verringerung des Heizwärmeverbrauchs der Wohngebäude

Die Bundesregierung verfolgt bis 2020 das Klimaschutzziel, den Wärmebedarf um 20 % zu senken. In der folgenden Abbildung 47 ist der momentane Heizwärmeverbrauch der Wohngebäude in Binzen sowie das mögliche Einsparpotenzial und das Ziel der Bundesregierung dargestellt. Binzen verfügt über ein signifikantes Einsparungspotenzial welches sich aus Effizienzsteigerungen beim Wärmeverbrauch ergibt.

Die Gebäudedaten zur Bestimmung des Sanierungspotenzials wurden angelehnt an die Gebäudetypologie für Deutschland des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) durch Begehungen vor Ort erhoben. Das Wärmekataster beruht also auf statistischen Angaben zum jeweiligen Gebäudetyp, nicht auf individuellen Verbrauchsdaten. Ob also ein Gebäude als sanierungswürdig oder nicht eingestuft wird, hängt nach dieser Auswertung nicht vom individuellen Verbrauch seiner Bewohner oder Nutzer ab, sondern vom ermittelten Gebäudetyp. Damit bleibt der Datenschutz gewahrt.

Mehr als 68 % des Wohngebäudebestands wurde vor der zweiten Wärmeschutz-Verordnung 1984 erbaut, d.h. zu einer Zeit, als „Energieeffizienz“ noch keine wesentliche Rolle spielte (vgl. Abbildung 3). Daher würde die energetische Sanierung von diesen Gebäuden große Mengen an CO₂-Emissionen einsparen.

Konkret bedeutet das: Würden in Binzen alle Wohngebäude auf dem aktuellen Stand der Wärmeschutz-Verordnung modernisiert werden, könnte man ca. 41 % des aktuellen Gesamt-Heizwärmebedarf einsparen (vgl. Abbildung 47). Zusätzlich würden sich hieraus Chancen für die lokale Wirtschaft sowie das Handwerk ergeben, d.h. die lokale Wertschöpfung könnte gesteigert werden.

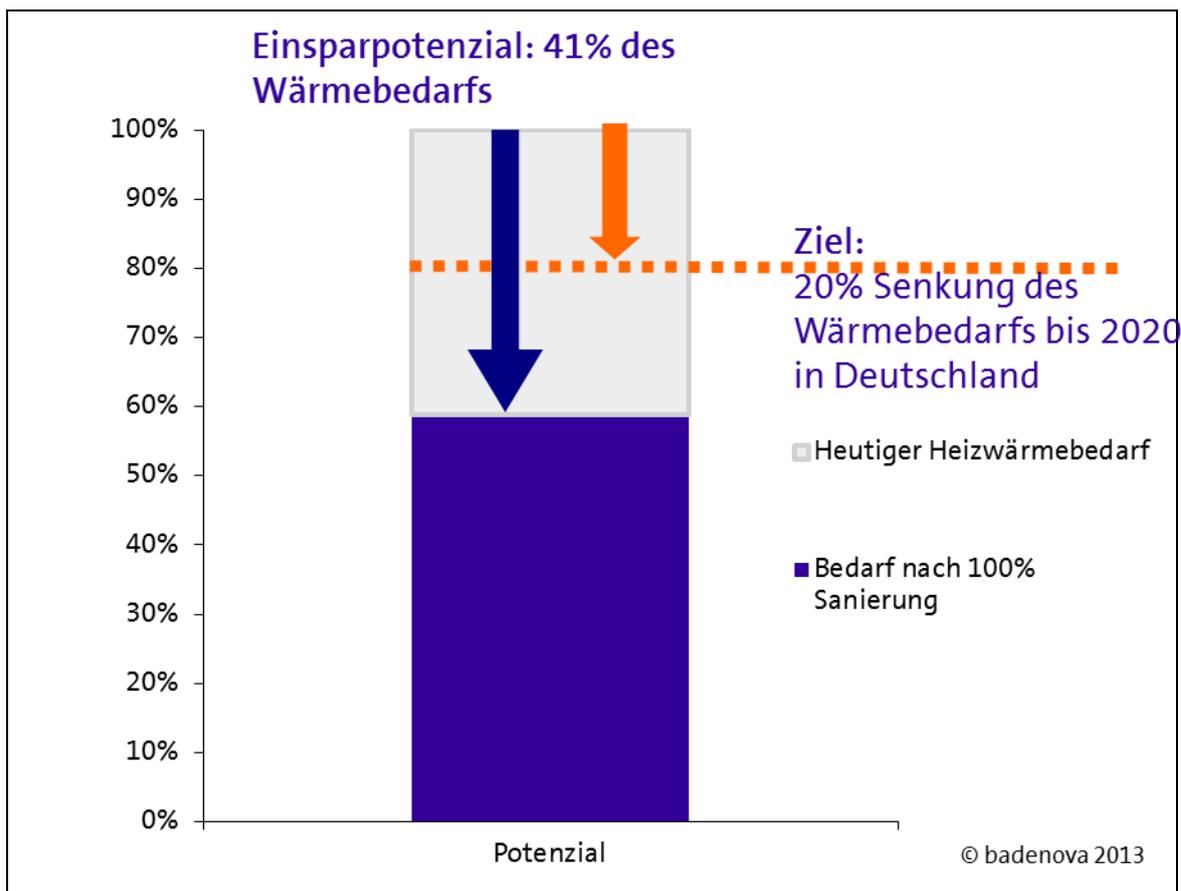


Abbildung 47 - Heizwärmeverbrauch Wohngebäude sowie theoretisches Energieeinsparpotenzial

Bei allen Maßnahmen zur Verringerung des Heizwärmeverbrauchs ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Einfluss der Gemeindeverwaltung auf Dämm- und Sanierungsmaßnahmen privater Wohnungsbesitzer gering ist. Allerdings ist es wichtig dieses Potenzial ebenfalls aufzugreifen, da die Klimaschutzziele durch die alleinige Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien nicht erreicht werden können.

5.3.2 Sanierungspotenzial-Karte

Das Sanierungspotenzial für Binzen kann ebenfalls Gebäudescharf dargestellt werden. Die zugrundeliegenden Daten wurden überwiegend durch Vor-Ort-Begehungen erhoben. Die Auswertung beruht auf statistischen Vorgaben. Die aggregierte Darstellung der erhobenen Daten in Abbildung 48 schließt hausgenaue Rückschlüsse jedoch aus. Zum Thema Datenschutz finden Sie zusätzliche Information im Kapitel „Methodik“.

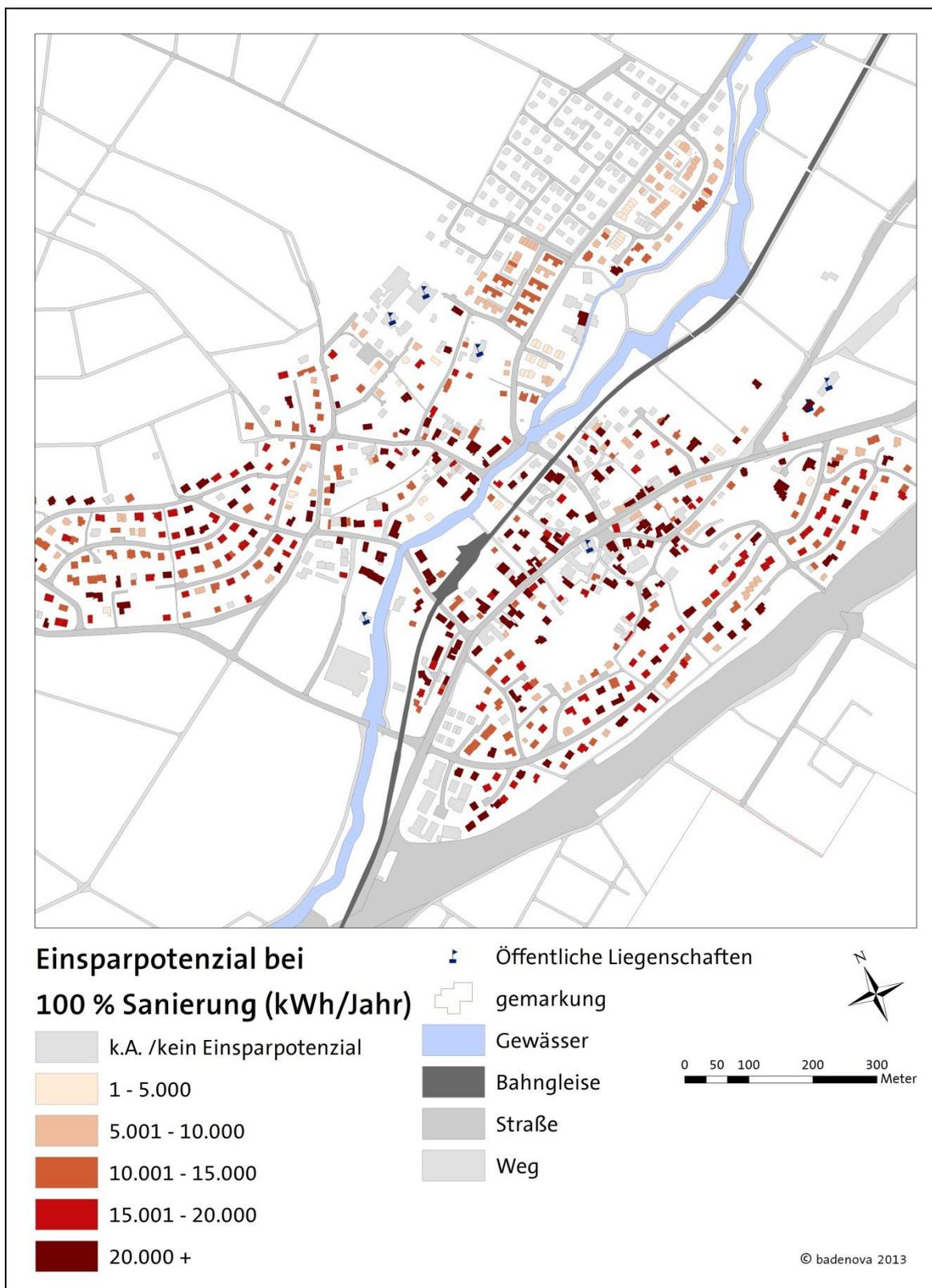


Abbildung 48 - Einsparpotenzial bei 100 % Sanierung der Wohngebäude (theoretisch)

6. Ausblick

Mit der vorliegenden Energiepotenzialstudie hat Binzen ein wichtiges Etappenziel bei der Entwicklung hin zu einer nachhaltigen, klimafreundlichen und energieeffizienten Energieversorgung erreicht. Es wird deutlich, dass es noch zahlreiche Handlungspotenziale gibt, die direkt in den Handlungsbereich der Kommunalverwaltung fallen und bei der Reduzierung der Emissionen helfen können. Grundsätzlich wird sich eine wesentliche Verbesserung aber nur erzielen lassen, wenn alle Sektoren eingebunden werden und dies sind in maßgeblichen Umfang Privathaushalte und der Sektor GHDI. Da Bereiche wie z.B. der Verkehr und Sanierungspotenziale seitens der Gemeinde nur bedingt optimiert werden können, sollte das Augenmerk zunächst auf Einzelmaßnahmen in den günstigsten Handlungsfeldern liegen:

- Weitere Stromeinsparung bei Straßenbeleuchtung,
- Prüfung Machbarkeit solarer Lärmschutzwall; Nutzung des signifikanten Solarpotenzials auf Dachflächen,
- Reduzierung des Wärmebedarfs im Rathaus durch Sanierungsmaßnahmen,
- Nahwärmenetz um Rathausareal, Einbeziehen des angrenzenden Hotels,
- Steigerung der Energieeffizienz im Gewerbegebiet durch Workshop-Veranstaltung und Energieeffizienz-Tische die von der Gemeinde initiiert werden,
- Ausbau von KWK-Anlagen.

Die Datenbasis dieser Studie bietet eine solide Grundlage für weitere Entscheidungen und ermöglicht zudem, individuelle Fragestellungen und Potenziale der Gemeinde in die nachfolgenden Projektphasen zu integrieren. Hierzu zählen z.B. die konkrete Ausarbeitung einer Klimaschutzstrategie und individueller Maßnahmen, also eines umfassenden Klimaschutzkonzepts. Der Gemeindeverwaltung werden die Katasterkarten im Anhang zur Verfügung gestellt, die alle wesentlichen Informationen dieser Studie lagebezogen darstellen.

Die Entwicklung und Konkretisierung von Klimaschutzmaßnahmen unter Beteiligung aller Akteure ist Gegenstand von Modul 3 und 4, vgl. Abbildung 49.

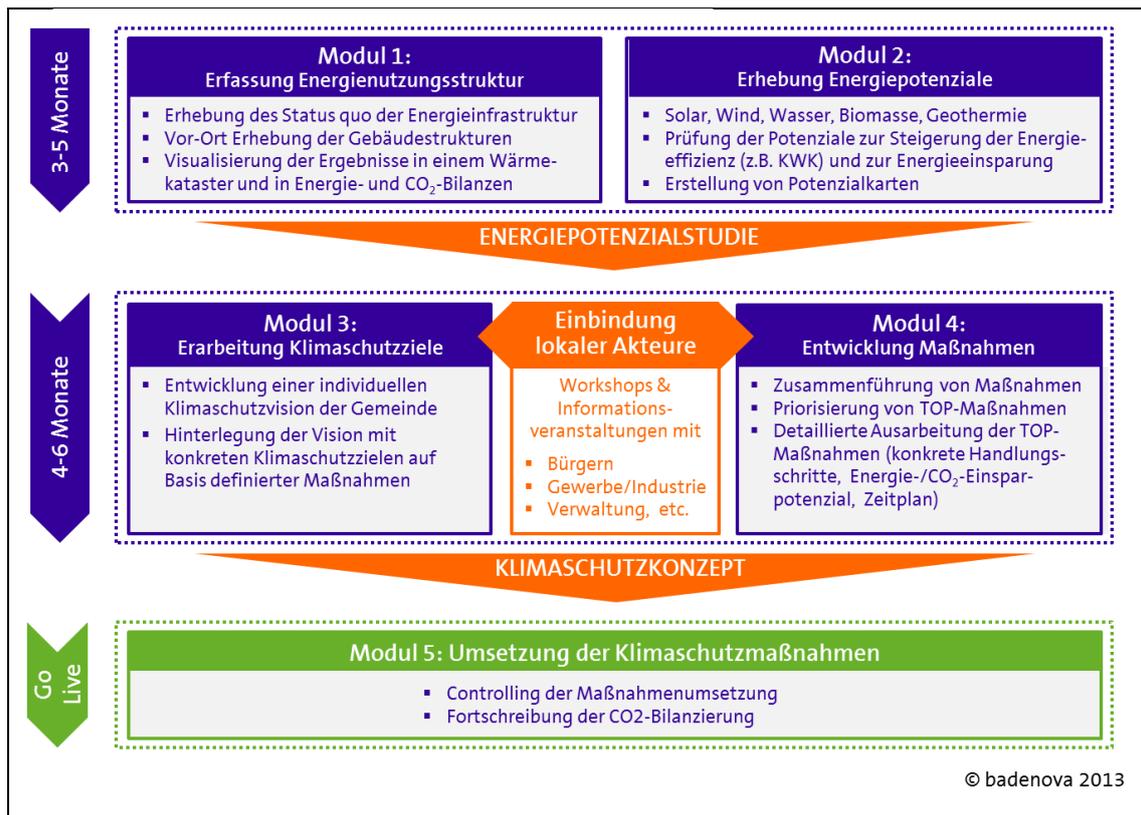


Abbildung 49 - Ausblick auf die nächsten Schritte zur Erstellung eines Klimakonzepts

7. Literaturverzeichnis

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU) (2010). UMWELTWISSEN - ERDWÄRME – DIE ENERGIEQUELLE AUS DER TIEFE

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (BMWi) UND BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU) (2010). Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energie-versorgung. Berlin.

BUSCH, M., BOTZENHART, F., HAMACHER, T., & ZÖLITZ, R. (2010). GIS-gestützte Abbildung der Wärmenachfrage auf kommunaler Ebene am Beispiel der Stadt Greifswald mit besonderem Blick auf die Fernwärme. *GIS Science* (3), S. 117-125.

ECLAREON GMBH (2013) INFORMATIONSPORTAL ZUM DEUTSCHEN WÄRMEPUMPENMARKT, WWW.WÄRMEPUMPENATLAS.DE

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Klimawandel.

GTV - BUNDESVERBAND GEOTHERMIE E.V. (2013) ABFRAGE DER AKTUELLEN GEOTHERMIEPROJEKT IN DEUTSCHLAND - WWW.GEOTHERMIE.DE & WWW.GEOTHERMIE-DIALOG.DE

HAUSLADEN, G. UND HAMACHER, T. (2011). Leitfaden Energienutzungsplan. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie und Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, München.

INSTITUT WOHNEN UND UMWELT (IWU) (2005). Deutsche Gebäudetypologie - Systematik und Datensätze. Darmstadt.

LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2012). Schutzgebietsverzeichnis.

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LGRB) IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG, (2013), DATENBANKABRUF: INFORMATIONSSYSTEM OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG (ISONG)

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG (UMBW) (2011). Windatlas Baden-Württemberg.

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (UMVBW) (2011). Klimaschutzkonzept 2020 PLUS Baden-Württemberg.

NITSCHKE, U. (2007). Auf neuen Wegen in die Zukunft. In W. Witzel, & D. Seifried, *Das Solarbuch: Fakten, Argumente und Strategien für den Klimaschutz*. Freiburg: Energieagentur Regio Freiburg.

ÖKOINSTITUT. Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS) Ver. 4.6.

RÄUMLICHEN INFORMATIONEN- UND PLANUNGSSYSTEM (RIPS) DER LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2012). Globaleinstrahlung: Mittlere jährliche Solareinstrahlung.

UMWELTBUNDESAMT (2012). Energieeffizienzdaten für den Klimaschutz. Dessau-Roßlau.

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2007). Solarfibel: Städtebauliche Maßnahmen, energetische Wirkzusammenhänge und Anforderungen. Stuttgart.

8. Glossar

BAFA	Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist eine Bundesoberbehörde mit breit gefächertem Aufgabenspektrum im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
CO₂	Chemische Formel für Kohlendioxid, eine chemischen Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff; die Klimarelevanz von CO ₂ gilt als Maßstab für andere Gase und chemische Verbindungen, deren Auswirkungen hierfür in CO ₂ -Äquivalente umgerechnet werden
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Das deutsche Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) soll den Ausbau von Energieversorgungsanlagen vorantreiben, die aus sich erneuernden (regenerativen) Quellen gespeist werden. Grundgedanke ist, dass den Betreibern der zu fördernden Anlagen über einen bestimmten Zeitraum ein im EEG festgelegter Vergütungssatz für den eingespeisten Strom gewährt wird. Dieser orientiert sich an den Erzeugungskosten der jeweiligen Erzeugungsart, um so einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen zu ermöglichen.
EEWärmeG	Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ist am 01.01.2009 in Kraft getreten. Es legt fest, dass spätestens im Jahr 2020 14 % der Wärme in Deutschland aus Erneuerbaren Energien stammen sollen. Es schreibt vor, dass Eigentümer künftiger Gebäude einen Teil ihres Wärmebedarfs aus erneuerbaren Energien decken müssen. Das gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude, deren Bauantrag bzw. -anzeige nach dem 1. Januar 2009 eingereicht wurde. Jeder Eigentümer kann selbst entscheiden, welche Energiequelle er nutzen möchte. Alternativ zum Einsatz Erneuerbarer Energien kann auch ein erhöhter Dämmstandard umgesetzt werden.
Energiemix	Unter Energiemix versteht man die Kombination verschiedener Energiequellen für die Erzeugung von Strom. Derzeit werden deutschlandweit überwiegend fossil befeuerte Kraftwerke (Steinkohle, Braunkohle, Erdgas, Erdöl), sowie Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke, Windkraft-, Biogas- und Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung eingesetzt. Dieser Energiemix hat den Vorteil, dass keine Abhängigkeit von einer bestimmten Energiequelle entsteht und die schwankende Verfügbarkeit einzelner Energieträger durch andere ausgeglichen wird.
Endenergie	Endenergie ist die Energie, die vor Ort z.B. im Wohnhaus eingesetzt wird. Im Fall von Strom ist dies die Menge Strom, die über den Hausanschluss an einen Haushalt geliefert wird. Im Fall von Wärme ist es die Menge an Öl, Gas, Holz, etc., mit der

	die Heizung „betankt“ wird. Die Endenergie unterscheidet sich von der Nutzenergie (s.u.).
Gebäude- typologie	Bei dieser Typologie teilt man den Wohngebäudebestand nach Baualter und Gebäudeart in Klassen ein, so dass Analysen über Energieeinsparpotenziale eines größeren Gebäudebestands möglich sind.
GEMIS	Das „Globale Emissions-Modell Integrierter Systeme“ ist ein Werkzeug des Ökoinstituts Darmstadt zur Durchführung von Umwelt- und Kostenanalysen sowie eine Datenbank mit Treibhausgasemissionen bzw. Emissionsfaktoren.
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin
KEA	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg, Karlsruhe
kW	Ein Kilowatt (kW) entspricht 1.000 Watt. Dies ist die Einheit der Leistung, mit der unter anderem die Leistungsfähigkeit von Photovoltaik-Anlagen gemessen wird.
kWh	Der Verbrauch elektrischer Energie wird in Kilowattstunden angegeben (Leistung über eine Zeitspanne hinweg). Eine Kilowattstunde entspricht der Nutzung von 1.000 Watt über einen Zeitraum von einer Stunde. Für eine Stunde bügeln benötigt man etwa 1 kWh Strom.
Kraft-Wärme- Kopplung (KWK)	Gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme. Sie ist eine sehr effiziente Form der Strom- und Wärmeerzeugung.
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
Nutzenergie	Nutzenergie stellt die Energie dar, die unabhängig vom Energieträger vom Wärmeverbraucher genutzt werden kann. Die Nutzenergie ist also gleich der Endenergie (s.o.) abzüglich der Übertragungs- und Umwandlungsverluste. Hierbei spielt bspw. der Wirkungsgrad der Heizanlage eine Rolle. Die Berechnungen zum Wärmekataster und zum Sanierungspotenzial basieren auf der Nutzenergie
Primärenergie- verbrauch	Der Primärenergieverbrauch, abgekürzt PEV, gibt an, wie viel Energie in einer Volkswirtschaft eingesetzt wurde, um alle Energiedienstleistungen wie zum Beispiel Produzieren, Heizen, Bewegen, Elektronische Datenverarbeitung, Telekommunikation oder Beleuchten zu nutzen. Es ist also die gesamte einer Volkswirtschaft zugeführte Energie. Eingesetzte Energieträger sind bisher vor allem Erdöl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle, Kernenergie, Wasserkraft und Windenergie.
Solarkataster	Solarkataster sind Landkarten, die aufzeigen, wie gut vorhandene Dachflächen für die Installation von Photovoltaikanlagen oder Solarthermieranlagen geeignet sind.
ü. NN.	bedeutet „über Normal Null“. Dabei handelt es sich in der Geodäsie um die Bezeichnung für eine bestimmte Niveauflä-

che, die in einem Land als einheitliche Bezugsfläche bei der Ermittlung der Erdoberfläche vom mittleren Meeresniveau dient. Das Normalnull in Deutschland repräsentiert das Mittelwasser der Nordsee, „0m ü. NN“ ist also gleichbedeutend mit „mittlerer Meereshöhe“.

Wärmekataster	Ein Wärmekataster gibt Auskunft über den Wärmeverbrauch von Gebäuden und die Lage der Wärmequellen und -verbraucher in einer Kommune. Es kann als Grundlage für die Auslegung eines Nahwärmenetzes verwendet werden.
Wärmeschutzverordnung	Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden seit 1983. Durch die folgenden Novellierungen und verschärften gesetzlichen Anforderungen wird das Gebäude immer mehr als ein „Gesamtsystem“ begriffen mit ganzheitlichen Planungen.
WKA	Wasserkraftanlage
WEA	Windenergieanlage

9. Methodik

9.1 Gebäudetypologisierung

Anhand der Katasterdaten sowie den Daten der Vor-Ort-Erhebung wurden für jedes Gebäude der Gemeinde die Baualtersklasse und die Gebäudeart bestimmt. Nach der „Deutschen Gebäudetypologie“ des Instituts Wohnen und Umwelt¹⁵ können die Gebäude anhand dieser zwei Kriterien schließlich einem Gebäudetyp zugeordnet werden.

Die Einteilung nach Baualter erfolgt in dieser Typologie in 10 Klassen, die jeweils eine ähnliche Bausubstanz aufweisen (vgl. Tabelle 5).

Baualtersklasse	Charakteristika und Gründe für die zeitliche Einteilung
bis 1918	Fachwerkbau
bis 1918	Mauerwerkbau
1919 – 1948	Zwischen Ende 1. und Ende 2. Weltkrieg
1949 – 1957	Wiederaufbau, Gründung der Bundesrepublik
1958 – 1968	Ende des Wiederaufbaus, neue Siedlungsstruktur
1969 - 1978	Neue industrielle Bauweise, Ölkrise
1979 – 1983	Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung (WSchV)
1984 – 1994	Inkrafttreten der 2. WSchV
1995 – 2001	Inkrafttreten der 3. WSchV
Nach 2002	Einführung Energieeinsparungsverordnung (EnEV)

Tabelle 5 - Chronologie der Baualtersklassen nach der Deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt GmbH, 2005

Bei der Einteilung der Gebäude nach Gebäudearten spielt die Anzahl an Wohneinheiten die entscheidende Rolle. So werden folgende Gebäudearten unterschieden: Einfamilien- und Doppelhäuser, Reihenhäuser, kleine Mehrfamilienhäuser, große Mehrfamilienhäuser und Hochhäuser/ Blockbebauung. Die Kriterien der Typen sind die Anzahl der Wohneinheiten. Bei der Unterscheidung zwischen den Einfamilien-/ Doppelhäuser und Reihenhäuser muss zusätzlich das Kriterium der Baustruktur herangezogen werden:

- Einfamilienhäuser sind definiert als „Freistehendes Wohngebäude mit bis zu 2 Wohneinheiten“
- Doppelhaushälften sind definiert als „Zwei aneinander grenzende Wohngebäude mit jeweils bis zu 2 Wohneinheiten“

¹⁵ IWU (2005)

- Reihenhäuser sind definiert als „Drei oder mehr aneinander grenzenden Häuser mit jeweils bis zu 2 Wohneinheiten“
- kleine Mehrfamilienhäuser haben zwischen 3 und 6 Wohneinheiten
- große Mehrfamilienhäuser haben zwischen 7 und 12 Wohneinheiten
- Hochhäuser/ Blockbebauungen haben mehr als 13 Wohneinheiten

Die Methode der Gebäudetypologisierung ermöglicht die Analyse des Energiebedarfs und der Energieeinsparpotenziale für einen größeren Gebäudebestand. Sie hat außerdem den Vorteil, dass der Energiebedarf eines Gebäudes unabhängig vom Bewohner- und Nutzerverhalten bestimmt werden kann.

9.2 Ermittlung des Wärmebedarfs für das Wärmekataster

Die Ermittlung des Wärmebedarfs und die Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand basieren auf den Angaben zum Gebäudetyp und den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, die für jedes Gebäude vor Ort erhoben wurden. Durch die Typologie werden Gebäude mit ähnlichen thermischen Eigenschaften zusammengefasst. Für jeden Gebäudetyp wurden vom IWU entsprechende Kennwerte des Wärmebedarfs statistisch ermittelt. Zudem liegen Kennwerte für die durchschnittliche Energieeinsparung durch energetische Sanierungsmaßnahmen (Wärmeschutzfenster, Außenwanddämmung, Dachdämmung, Kellerdeckendämmung) vor¹⁶. Somit kann sowohl der Wärmebedarf jedes Gebäude bestimmt werden, als auch die möglichen Einsparpotenziale durch Sanierungsmaßnahmen. Die Vorgehensweise orientiert sich am Leitfaden Energienutzungsplan¹⁷.

Der Wärmebedarf der Gebäude stellt den Nutzenergiebedarf des Gebäudes dar. Der tatsächliche Endenergieverbrauch wird von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und weicht in der Regel vom Wärmebedarf ab. Hierzu zählen das Nutzerverhalten und die Anzahl der Bewohner, die passive Wärmenutzung (Erwärmung durch Sonneneinstrahlung), interne Wärmegevinne (Erwärmung durch Elektrogeräte), Witterung, Wirkungsgrad der Heizung, und Wärmeverluste im Heizsystem.

9.3 CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs

Die Stromdaten, die für diese Studie vom Verteilnetzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden, beinhalten lediglich die Stromverbrauchsmengen in kWh. Diese Daten wurden vom Netzbetreiber nur unterteilt in Groß- und Kleinverbraucher zur Verfügung gestellt. Für die öffentlichen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung wurden die Verbräuche mit den Angaben der Gemeinde abgeglichen. Die übrige Strommenge der Kleinverbraucher wurde dann anhand von Durch-

¹⁶ Hausladen und Hamacher (2011)

¹⁷ Hausladen und Hamacher (2011)

schnittsverbräuchen¹⁸ auf die Sektoren „private Wohnhäuser“ und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ aufgeteilt. Der Stromverbrauch der Großverbraucher wird in der Regel der Industrie zugeordnet.

Die vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellten Stromdaten geben keinen Hinweis auf die Zusammensetzung des Stroms, also der Energiequellen, aus denen der Strom erzeugt wird. Bei der Bilanzierung wurde deshalb der deutsche Strommix (2010) aus der GEMIS-Datenbank verwendet. Danach beträgt der CO₂-Emissionsfaktor für Strom 597g/kWh.

Energielieferant	Anteil am deutschen Strommix (2010)
Kohle	43,3 %
Erdgas	15,1 %
Atomenergie	21,1 %
Wasser	3,7 %
Wind	7,5 %
Solar	1,0 %
Sonstiges	8,5 %

Tabelle 6 - Energiequellen des Deutschen Strommix und ihre Anteile; Quelle Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme GEMIS des Ökoinstituts, Ver. 4.6

9.4 Stromeinspeisung

Einspeisemengen wurden für Anlagen, die nach dem EEG vergütet werden, aus der öffentlichen Datenbank des Übertragungsnetzbetreibers Transnet BW für die Jahre 2007-2011 abgerufen. Einspeisemengen der Vorjahre (ab dem Jahr 2001) wurden anhand der Leistungsdaten der Anlagen abgeleitet, die ebenfalls in der Datenbank des Übertragungsnetzbetreibers enthalten sind.

Da die Nutzung Erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung gegenüber der Erzeugung aus fossilen Brennstoffen erhebliche CO₂-Einsparungen mit sich bringt, wurde in der CO₂-Bilanz der Kommune eine Gutschrift für den eingespeisten Strom vorgenommen. Konkret bedeutet das, dass die CO₂-Einsparungen der Gemeinde durch die Einspeisung von Strom aus Erneuerbare Energien von der CO₂-Bilanz abgezogen wurden. So wird der Beitrag dieser Anlagen zum Klimaschutz in der CO₂-Bilanz der Gemeinde berücksichtigt. Die CO₂-Einsparungen gegenüber dem deutschen Strommix, die in den hier vorliegenden Berechnungen angesetzt wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammengefasst. Sie basieren wie die Berechnung des deutschen Vergleichsstrommix (s.o.) auf der GEMIS-Datenbank des Ökoinstituts.

¹⁸ Der Strombedarf der privaten Wohnhäuser: Mittelwert aus Anzahl Haushalte* 3.165 (kWh/a) & Gesamteinwohnerzahl * 1.700 (kWh/a). Quelle: Hausladen und Hamacher (2011).

Erzeugungsart	CO ₂ -Einsparung (kg/kWh) gegenüber dem deutschen Strommix
Photovoltaik	463
Wasserkraft	596
Biomasse	516
Windkraft	575

Tabelle 7 - CO₂-Einsparungen durch Einspeisung Erneuerbarer Energien

9.5 CO₂-Bilanzierung des Wärmeverbrauchs und des Verkehrs

Zur Berechnung der CO₂-Bilanz des Wärmeverbrauchs wurden Daten des Erdgasnetzbetreibers badenova Netz GmbH (für Erdgas) und die örtlichen Heizanlagenstatistik der Kaminfeger verwendet. Die Heizanlagenstatistik unterscheidet zwischen den Heizenergieträgern Heizöl, Flüssiggas, Erdgas und Feststoffen (Energieholz).

Für die Verifizierung der Daten wurden gewerbliche und industrielle Betriebe direkt nach ihrem Energieverbrauch befragt. Der Bestand an Solarthermie-Anlagen wurde aus der Datenbank Solaratlas.de abgefragt. Diese Datenbank erfasst alle solarthermischen Anlagen, die durch das bundesweite Marktanzreizprogramm gefördert worden sind. Detaillierte Wärmeverbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften wurden von der Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt.

Die Verkehrsdaten der Gemeinde wurden aus einer Datenbank des Statistischen Landesamt Baden Württembergs abgerufen. Die Daten beinhalten die Fahrleistung nach Fahrzeugtyp und Kraftstoffart (2009).

Die CO₂-Emissionsfaktoren der unterschiedlichen Wärmeenergieträger sowie für Diesel und Benzin wurden ebenfalls dem CO₂-Emissionsberechnungstool „GEMIS“ entnommen¹⁹.

¹⁹ Ökoinstitut

10.Kartenmaterial

- Wärmebedarf
- Wärmebedarfsdichte nach Gebäudegrundrissgröße
- Wärmebedarfsdichte nach Flurstücksgröße
- Sanierungspotenzial
- Solaratlas
- Digitale Version der Energiepotenzialstudie (CD-Rom)

Vergrößerte Ausdrücke der wichtigsten Karten und eine digitale Version dieser Studie befinden sich im Berichtsexemplar für den Bürgermeister bzw. die Gemeindeverwaltung.



Diese Studie wurde erstellt durch den Umwelt- und Energiedienstleister
badenova AG & Co. KG, Tullastraße 61, 79108 Freiburg

Kontakt:

Susanne Hettich

E-Mail: susanne.hettich@badenova.de

Tel.: 0761 – 279 1102