



Energiekonzept Stadtgemeinde Baden

Stand 2020

im Auftrag der Stadtgemeinde Baden bei Wien



Ausgabe 2020 des Energiekonzeptes der Stadt Baden bei Wien

Auftraggeber:
Stadtgemeinde Baden
Hauptplatz 1
2500 Baden

Kontakt:
Dr. Gerfried Koch
Leiter Klima- und Energiereferat
Tel.: +43-2252-86800-235
energiereferat@baden.gv.at

erstellt von:
SPECTRA TODAY GMBH
Am Gassl 2
3482 Gösing am Wagram

DI Alexander Simader MSc.
asi@spectra.today
Tel.: +43-676-5295276

In Abstimmung mit der Stadtgemeinde Baden.

Aus sprachlichen Gründen wird in diesem Bericht von der Doppelverwendung weiblicher und männlicher Endungen Abstand genommen. Das dient ausschließlich dem Lesefluss. In jedem Fall sind immer weibliche und männliche Formen gemeint.

Baden, November 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	VORWORT STADT BADEN	7
2	EINLEITUNG	8
2.1	Aufgabenstellung	8
2.2	Datengrundlagen	8
3	ZUSAMMENFASSUNG	9
4	UMWELTSITUATION UND KLIMAZIELE	11
5	DIE STADT UND IHRE REGIONALEN RAHMENBEDINGUNGEN	13
5.1	Ausgangssituation	13
5.2	Beschreibung der Situation	13
5.2.1	Regionale Struktur und geografische Situation	13
5.2.2	Flächennutzung	15
5.2.3	Schutzgebiete	16
5.2.4	Wirtschaft und Fremdenverkehr	17
6	ENERGIEVERBRAUCH	19
6.1	Energiesituation: Stadt Baden gesamt	19
6.2	Energiesituation nach Verbrauchern	20
6.3	Gesamtenergieverbrauch der Kommunalverwaltung	21
6.4	Gesamtenergieverbrauch der Haushalte	22
6.5	Gesamtenergieverbrauch im Gewerbe	23
6.6	Wärmebedarf	24
6.6.1	Wärmebedarf der Kommune	26
6.6.2	Wärmebedarf der Haushalte	26
6.6.3	Wärmebedarf im Gewerbe	27
6.7	Strombedarf:	29
6.7.1	Kommunaler Strombedarf	29
6.7.2	Strombedarf der Haushalte	29
6.7.3	Strombedarf im Gewerbe	30
6.8	Energiebedarf für Mobilität	30
6.8.1	Kommunale Mobilität	31
6.8.2	Mobilität der Haushalte (Bürger)	31
6.8.3	Gewerbliche Mobilität in Baden	32
7	REGIONALE ENERGIEBEREITSTELLUNG IN BADEN	33

7.1	Eigenversorgungsgrad der Stadt Baden (Nachhaltigkeitsgrad)	33
7.2	IST-Stand der regionalen Energieversorgung	34
7.3	Beschreibung der in Betrieb befindlichen Anlagen	35
7.3.1	Biomasseheizkraftwerk Baden	35
7.3.2	Wasserkraftwerk Ebenfurth	36
7.3.3	Klärgas-Anlage	36
7.3.4	Kommunale PV-Anlagen	36
7.3.5	Private PV-Anlagen in Baden	37
7.3.6	Private Wärmepumpen in Baden	37
7.3.7	Private Biomasseheizungen in Baden	37
7.3.8	Private Solarthermieanlagen in Baden	37
8	REGIONALE ENERGIEPOTENTIALE	38
8.1	Wärmepotentiale	38
8.1.1	Agrar- und Forstwirtschaft	38
8.1.2	Abfallwirtschaft	39
8.1.3	Abwasser	40
8.1.4	Solarthermie	41
8.1.5	Tiefengeothermie	41
8.1.6	Oberflächen-Geothermie bzw. Wärmepumpen	42
8.2	Strompotentiale	42
8.2.1	Wasserkraft	43
8.2.2	Windkraft	43
8.2.3	Tiefengeothermie	44
8.2.4	Photovoltaik	44
8.2.5	Biogas & Biomasse	45
8.3	Potentiale zur Kraftstoffproduktion	45
9	ENERGIEEINSPARPOTENTIALE	46
9.1	Thermische Einsparpotentiale	46
9.1.1	Gebäude in Baden (Haushalte)	46
9.1.2	Thermische Sanierung der kommunalen Gebäude	49
9.1.3	Thermische Sanierung der Gewerbe-Gebäude	50
9.2	Stromeinsparung	50
9.2.1	Stromeinsparung in privaten Haushalten	50
9.2.2	Stromeinsparung in den kommunalen Gebäuden	51
9.2.3	Stromeinsparung im Gewerbe	51
9.3	Treibstoffeinsparung	52
10	ENERGIEBILANZIERUNG	53
11	STRATEGIEN FÜR KLIMA UND ENERGIE IN DER STADT BADEN	55
12	DATENQUELLEN:	57
13	WEITERFÜHRENDE LINKS:	57
TABELLEN		

TABELLE 1: KATASTRALGEMEINDEN	13
TABELLE 2: EINWOHNERDICHTEN	14
TABELLE 3: FLÄCHENVERTEILUNG	15
TABELLE 4: NÄCHTIGUNGSSTATISTIK	18
TABELLE 5: BERECHNETER GESAMTENERGIEBEDARF	20
TABELLE 6: ENERGIEBEDARF KOMMUNE	21
TABELLE 7: ENERGIEBEDARF HAUSHALTE	22
TABELLE 8: ENERGIEBEDARF GEWERBE	23
TABELLE 9: GESAMTWÄRMEBEDARF	24
TABELLE 10: KOMMUNALER WÄRMEBEDARF	26
TABELLE 11: WÄRMEBEDARF HAUSHALTE	26
TABELLE 12: GEWERBLICHER WÄRMEBEDARF BEZOGEN AUF DAS JAHR ??	27
TABELLE 13: STROMBEDARF NACH VERBRAUCHERN	29
TABELLE 14: STROMBEDARF IM GEWERBE BEZOGEN AUF DAS JAHR ??	30
TABELLE 15: ENERGIEBEDARF IN DER MOBILITÄT	30
TABELLE 16: REGIONALER VERSORGUNGSGRAD	33
TABELLE 17: REGIONALE NACHHALTIGE ENERGIETRÄGER	34
TABELLE 18: REGIONALE ENERGIEVERSORGUNGS-ANLAGEN	35
TABELLE 19: REGIONALER VERSORGUNGSGRAD	35
TABELLE 20: KOMMUNALE PV-PRODUKTION 2017	37
TABELLE 21: ZUSAMMENFASSUNG DER FREIEN WÄRMEPOTENTIALE	38
TABELLE 22: FLÄCHENPOTENTIALE	39
TABELLE 23: ABFALLSTRÖME	40
TABELLE 24: WÄRME AUS ABWASSER	40
TABELLE 25: SOLARTHERMIE	41
TABELLE 26: WÄRMEPUMPEN	42
TABELLE 27: FREIE STROMPOTENTIALE	42
TABELLE 28: WASSERKRAFT	43
TABELLE 29: PHOTOVOLTAIK	45
TABELLE 30: BIOMASSE-POTENTIAL	45
TABELLE 31: ENERGIEEINSPARPOTENTIALE	46
TABELLE 32: THERMISCHES EINSARPOTENTIAL	46
TABELLE 33: FRAGEBOGENAUSWERTUNG – GEBÄUDESANIERUNG	47
TABELLE 34: SANIERUNGSQUOTE BEI GEBÄUDEN	48
TABELLE 35: SANIERUNGSGRAD JE BAUPERIODE	48
TABELLE 36: EINSARPOTENTIAL BEI GEBÄUDEN	49
TABELLE 37: STROMEINSPARUNGSPOTENTIAL	50
TABELLE 38: STROMEINSPARPOTENTIAL BEI HAUSHALTEN	50
TABELLE 39: EINSARPOTENTIAL IN DER MOBILITÄT	52
TABELLE 40: POTENTIELLER ZUKÜNFTIGER VERBRAUCH	53
TABELLE 41: POTENTIELLE ZUKÜNFTIGE REGIONALE ENERGIEMENGE	53
TABELLE 42: POTENTIELLER ZUKÜNFTIGER EIGENVERSORGUNGSGRAD	53
TABELLE 43: POTENTIELLE NACHHALTIGE VERSORGUNGSGRAD	54
TABELLE 44: ENTWICKLUNG DES ENERGIEBEDARFS	55

ABBILDUNGEN

ABBILDUNG 1: GESAMTENERGIE BADEN 2017	9
ABBILDUNG 2: VERÄNDERUNG DES EIGENVERSORGUNGSGRADS MIT REALISIERUNG DER POTENTIALE	10
ABBILDUNG 3: KATASTRALGEMEINDEN	14
ABBILDUNG 4: UNESCO-BIOSPHÄRENPAK WIENERWALD	16
ABBILDUNG 5: ORTHOFOTO BADEN	16
ABBILDUNG 6: NATURA 2000-GEBIET	17
ABBILDUNG 7: NUTZUNGSGEBIETE IM BADENER WALD	17
ABBILDUNG 8: GESAMTENERGIEBEDARF	19
ABBILDUNG 9: ENERGIEBEDARF DER VERBRAUCHERGRUPPEN	21
ABBILDUNG 10: VERTEILUNG ENERGIEBEDARF KOMMUNE	22
ABBILDUNG 11: VERTEILUNG ENERGIEBEDARF HAUSHALTE	23
ABBILDUNG 12: VERTEILUNG ENERGIEBEDARF GEWERBE	24
ABBILDUNG 13: GESAMTWÄRMEBEDARF NACH VERBRAUCHERN BEZOGEN AUF DAS JAHR 2017	25
ABBILDUNG 14: VERTEILUNG DER ENERGIETRÄGER IM HAUSHALT	27
ABBILDUNG 15: STROMBEDARF NACH VERBRAUCHERN	29
ABBILDUNG 16: ENERGIEBEDARF MOBILITÄT	31
ABBILDUNG 17: MOBILITÄTSVERHALTEN DER BADENER HAUSHALTE	31
ABBILDUNG 18: REGIONALE EIGENVERSORGUNGSQUOTE (2017)	34
ABBILDUNG 19: EIGENVERSORGUNGSQUOTE	35
ABBILDUNG 20: EIGENVERSORGUNGSGRAD	38
ABBILDUNG 21: REGIONALVERSORGUNGSGRAD BEI STROM	43
ABBILDUNG 22: HAUSHALTSBEFRAGUNG - GEBÄUDESANIERUNG	47
ABBILDUNG 23: GEBÄUDEVERTEILUNG LAUT STATISTIK AUSTRIA	48
ABBILDUNG 24: SANIERUNGSPOTENTIAL BEI KOMMUNALEN BAUTEN	49
ABBILDUNG 25: STROMEINSPARPOTENTIAL BEI HAUSHALTEN	51
ABBILDUNG 26: KOMMUNALES STROMEINSPARPOTENTIAL BEI GEBÄUDEN	51

1 VORWORT Stadt Baden

Wir setzen ein starkes Signal für Klimaschutz!

Baden ist eine lebenswerte Stadt. Mit durchdachten Investitionen und innovativen Maßnahmen im Energiebereich sorgen wir vor, dass dies auch in Zukunft so bleibt. Wir setzen uns für Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz in unserer Stadt ein. Mit unseren Entscheidungen kommen wir auch den Bedürfnissen und Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger nach.

Die Stadtgemeinde Baden setzt sich seit vielen Jahren aktiv für energiesparende Maßnahmen ein – im eigenen Wirkungsbereich aber auch durch Unterstützung von Bürgerinnen und Bürger sowie von Unternehmen. Die Stadtgemeinde fördert energiesparende Maßnahmen und macht damit Baden unabhängiger von fossilen Energieimporten. Zugleich werden die Lebensqualität in der Stadt verbessert und die Energiekosten gesenkt.

Als e5-Gemeinde wird Baden regelmäßig einer Auditierung unterzogen und evaluiert. Wir haben uns in den letzten zehn Jahren einen hervorragenden Ruf als Klimamodellregion erarbeitet und gehen im Bereich Energiewende und Klimaschutz mit vorbildlichen Initiativen voran. Nach 10 Jahren war es an der Zeit eine aktuelle Energieanalyse für die Stadt vorzunehmen.

Um eine vorausschauende und verantwortungsvolle Energiepolitik auf kommunaler Ebene umsetzen zu können, sind wir als Gemeinde auf Daten und Kennzahlen angewiesen. Einige Zahlen erhalten wir von den Energieversorgungsunternehmen und der Statistik Austria, aber leider nicht in dem Ausmaß, das für eine datenbasierte Planung erforderlich ist. Dazu zählen etwa Informationen über den Energieverbrauch in den Haushalten und Betrieben. Aus diesem Grund wurde im Jänner 2019 erstmalig eine umfassende Haushaltsbefragung zu Energiethemen durchgeführt.

Das Erdölzeitalter wird enden, lange bevor der Welt das Öl ausgeht, so lautet eine Hypothese des Institute for Global Futures. In der Europäischen Union wird am Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien gearbeitet. Fossile Brennstoffe sind begrenzt. Es gibt bereits gute Alternativen zu Kohle und Öl und ihre Einsatzgebiete werden laufend erweitert. Baden hat eine lange Tradition als Stadt der Innovation. Die Verantwortlichen haben immer wieder Schritte in Richtung Zukunft und Innovation gesetzt. Beispiele sind das Wasserwerk der Stadt, die Energierückgewinnung in den Bädern, der Erhalt von Grünräumen oder die Grundsatzentscheidung für den elektrischen Betrieb des Citybus. Wenn wir heute den Weg der Innovation und Nachhaltigkeit mit Augenmaß und Konsequenz gemeinsam weiter gehen, dann werden auch unsere Kinder und Enkelkinder in 100 Jahren in einer sauberen und lebenswerten Stadt leben.

Die nun aktualisierte Energieanalyse und ein neues Energiekonzept für Baden liefern uns wichtige Grundlagen für Entscheidungen im eigenen Bereich aber auch in der Zusammenarbeit mit unseren Partnern.

Die in Zukunft zu erwartenden Änderungen in der Energiepolitik des Bundes werden auch in der Stadt Baden aufmerksam verfolgt und können weitere Schritte auf dem Weg der Energiewende auslösen.

Bürgermeister Dipl.-Ing. Stefan Szirucsek & Vizebürgermeisterin Dr. Helga Krismer

2 Einleitung

Die 2. Ausgabe des Energiekonzeptes unterscheidet sich doch deutlich von der 1. Ausgabe aus dem Jahr 2011. So ist heute klar, dass die Stadt Baden eine Energieeigenversorgung auf ihrem Stadtgebiet nicht ohne massivste Energiereduktion erreichen könnte. Vielmehr ist klar, dass die Verantwortung der Stadt und ihrer Bürger nicht bei der Gemeindegrenze endet. Die Interaktion mit anderen außerhalb der Stadtgrenze ist wichtig.

Nun steht vielmehr die Nachhaltigkeit und Klimaneutralität der verwendeten Energieträger im Vordergrund. Dazu müssen trotzdem Maßnahmen zur Energiereduktion gesetzt werden.

2.1 Aufgabenstellung

Das regionale Energiekonzept untergliedert sich in 5 Arbeitspakete:

- Darstellung der Ist-Situation
- Potentialdarstellung und –analyse
- Interpretationen

2.2 Datengrundlagen

Die Darstellung der Ist-Situation und die Analyse der Potentiale wurden auf Basis der folgenden Datenquellen erstellt:

- Energiekataster Niederösterreich, 2017: Die Abschätzung des Energieeinsatzes auf Basis des Emissionskatasters, sowie die entsprechenden Abweichungen gegenüber dem realen Energieeinsatz wurden einkalkuliert.
- aus früheren Studien (z.B. Fraunhofer Institut, BOKU)
- Stadtentwicklungskonzept 2031 Baden, 2011
- Grundsatzstudie über die Geothermische Energienutzung in Baden, 2012
- Ortsbildgutachten, 2018
- Gemeinde-Energiebericht, 2017
- Abfallwirtschaft in Niederösterreich, 2017
- Badener Energiekur – Energiekonzept, 2011
- Zwischenbericht der KEM Baden, 2018
- Österreichische Verkehrswirtschaft, 2017
- Mobilitätskonzept Niederösterreich, 2017
- Statistische Handbuch Niederösterreich, 2017
- Sachstandsbericht Mobilität, 2018
- EVN SonnenKraft Potentialanalyse, 2016
- Statistik Austria, diverse Quellen
- Erhebungen SPECTRA TODAY GMBH 2018

Weitere Datenquellen, die zu einzelnen Untersuchungen verwendet wurden, sind jeweils an entsprechender Stelle genannt.

3 Zusammenfassung

Die Stadt Baden kann sich aufgrund ihrer urbanen Struktur und der geringen Flächen nicht selbst mit Energie versorgen. Für den Energiebedarf bedeutet dies, dass die Stadt darauf zu achten hat, welche Energieträger vorrangig von außen zugeführt werden müssen und wie es mit deren Nachhaltigkeit aussieht.

Zudem sind Energiesparen und das Setzen von Energieeffizienzmaßnahmen ein Gebot der Stunde.

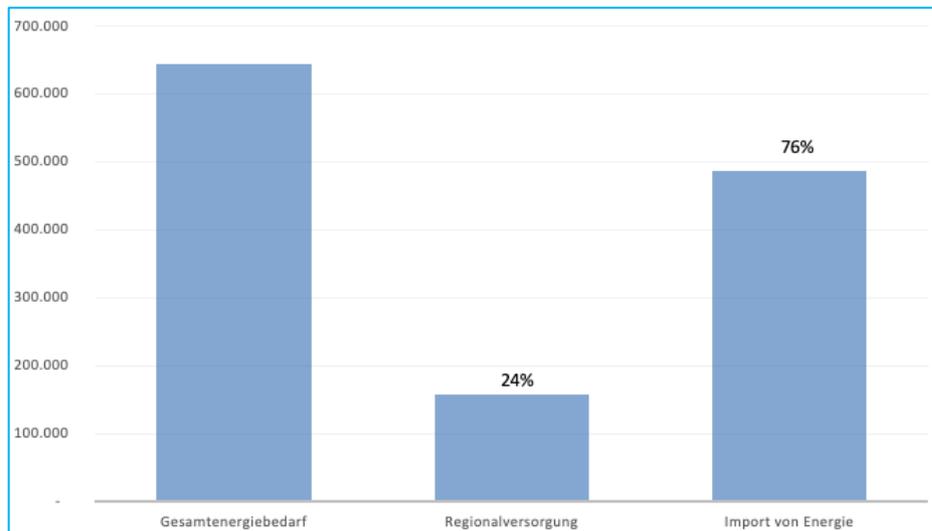


Abbildung 1: Gesamtenergie Baden 2017

2017 fand ein Energieimport von 488 GWh pro Jahr nach Baden statt. Das entspricht 355.000 Barrel (Fässer) Rohöl oder 56,445 Mio. Liter Rohöl oder 56.445 m³ Rohöl und ein direkter Geldmittelabfluss von rund 23 Mio. Euro. Mit Steuern und anderen begleitenden Leistungen gehen der Stadt Baden damit rund 100 Mio. Euro pro Jahr verloren. Zum Vergleich: Das Beckenvolumen im Thermalstrandbad beträgt inklusive Ausgleichsbecken rund 4.107 m³. Das heißt der Energieimport ausgedrückt in Rohöläquivalenten würde ein 13,7-faches der Strandbadbecken ausmachen.

In Zukunft kann sich durch das Ausschöpfen der geringen freien Ressourcen in der regionalen Energieproduktion nur eine leichte Verbesserung der Bilanz ergeben. Nennenswerte Einsparpotentiale bestehen insbesondere beim Wärmebedarf in Gebäuden und der Mobilität.

Bei den Gebäuden wird der Erfolg von der Sanierungsquote und der Änderung im Nutzerverhalten abhängig sein. Durch die Haushaltsbefragung 2019 konnten hier Potentiale herausgearbeitet werden.

Im Bereich der Mobilität geht es neben der Änderung des Nutzerverhaltens vor allem um alternative Antriebe der Fahrzeuge (z.B. Elektrofahrzeuge, Brennstoffzelle,...). Dies ist allerdings mit einer signifikanten Erhöhung des lokalen Strombedarfs verbunden.

Beim Umsetzen der Erkenntnisse aus diesem Konzept kann der Gesamtenergiebedarf von 645 GWh/a auf 508 GWh/a reduziert werden. Durch Ausnutzung der bekannten Potentiale, die regional ergeben, wäre es möglich die regionale Eigenversorgung von 157 GWh/a auf 368 GWh/a zu erhöhen. Damit könnte der regionale Eigenversorgungsgrad von 24% auf 73% erhöht werden.

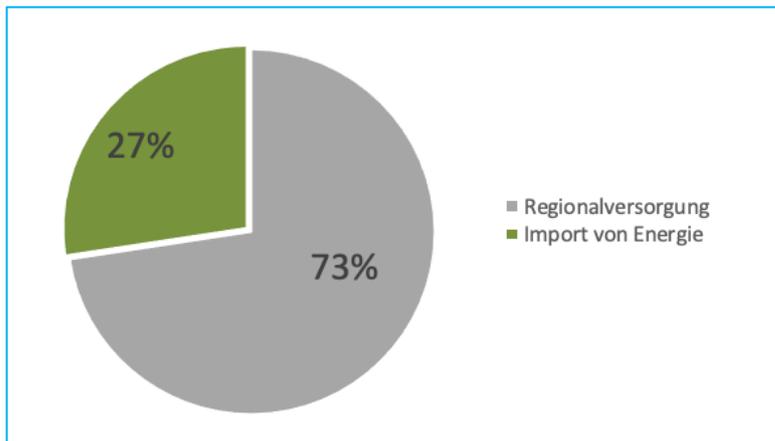


Abbildung 2: Veränderung des Eigenversorgungsgrads mit Realisierung der Potentiale

Dies zeigt aber auch, dass es für die Stadt Baden kaum möglich ist, sich auf Gemeindeebene mit Energie selbst zu versorgen, denn ein vollständiges Ausschöpfen der freien Ressourcen wird in der Praxis nicht möglich sein.

Für die Stadt Baden ist es als Klimamodellregion und Vorreiter im Klimaschutz umso wichtiger, die Qualität der Energieimporte im Sinne der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes zu prüfen. Als ersten Schritt hat die Stadtgemeinde Baden im Jahr 2020 festgelegt, dass zum frühestmöglichen Zeitpunkt (2022) der gesamte Strom für den öffentlichen Bereich als zertifizierter Ökostrom angekauft wird.

4 Umweltsituation und Klimaziele

2017 wurden in Österreich 82,3 Mio. Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent emittiert. Das entspricht einem Anstieg um 4,6% gegenüber dem Kyoto-Basisjahr 1990 und einem Anstieg um 3,3% gegenüber 2016.¹

Um den Klimawandel auf ein erträgliches Maß einzudämmen, hat sich die Europäische Union das Ziel gesetzt die Treibhausgas-Emissionen stufenweise bis 2050 zu reduzieren. Das Klima- und Energiepaket 2020 und der Rahmen für eine Klima- und Energiepolitik bis 2030 sollen die EU bis 2050 in eine CO₂-arme Wirtschaft transformieren.

EU Klima- und Energiepaket 2020

Mit dem Klima- und Energiepaket der EU haben sich die Mitgliedstaaten verpflichtet, ihre THG-Emissionen bis 2020 um 20% gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren. Der überwiegende Anteil der Emissionsreduktion muss im Emissionshandelssektor erreicht werden.

EU Klima- und Energiepaket 2030

Der EU-Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 gibt eine Emissionsreduktion von mindestens 40% vor. Um dies zu erreichen, sollen in der EU die Emissionen der Sektoren außerhalb des Emissionshandels um 30% bezogen auf 2005 gesenkt werden. Für den EU Emissionshandel wurde ein Reduktionsziel von – 43% gegenüber 2005 vereinbart. Österreich hat gemäß Effort-Sharing-Verordnung die THG-Emissionen der nicht vom Emissionshandel erfassten Quellen um 36% gegenüber 2005 zu reduzieren.

EU Klimafahrplan 2050

Das übergeordnete Ziel der Europäischen Klimapolitik ist die Einhaltung des 2°C-Ziels. Dieses steht im Einklang mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen des Weltklimarates (IPCC) und wurde mit dem Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015 bekräftigt. Für Industrieländer bedeutet dies einen weitgehenden Verzicht auf den Einsatz fossiler Energieträger bis Mitte des Jahrhunderts.

Eine schrittweise Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft bis 2050 soll mit einer EU-internen Treibhausgas-Reduktion in allen Sektoren um mind. 80% gegenüber 1990 erfolgen. Zwischenziele für 2030 (– 40%) und 2040 (– 60%) sind festgesetzt.

Baden

Die Steuerung der städtischen Entwicklung ist die kommunale Kernaufgabe. Dabei liegt in der Ökologisierung der Gesellschaft, auch für den Schutz der persönlichen Freiheit der Bürger, eine der wesentlichsten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.

In den letzten Jahren zeigen sich nun bereits die ersten Veränderungen des lokalen Klimawandels. Während man vor wenigen Jahren hier noch von Zukunftsszenarien gesprochen hat, ist der Klimawandel nun auch in Baden angekommen. Die Stadt ist schon von jeher einem Wandel unterlegen und hat diesen aktiv gestaltet. Die neuen Herausforderungen können aber auch als Chance gesehen werden. Es bleibt dabei an der Politik vorausschauende Lösungen auch für kommende Situationen zu finden.

Die Stadt hat den Anspruch einer aktiven lokalen Energiepolitik. Dies ergibt sich schon aus der Tradition der Stadt heraus sich mit seiner Umwelt und deren Einflüssen zu beschäftigen, und den Menschen, die hier wohnen oder nach Baden kommen, ein Wohlempfinden in einem gesunden Klima zu ermöglichen.

¹ <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/treibhausgase/>

Die lokale Politik agiert hier seit Jahren vorrausschauend. Während man sich noch 2011 das Ziel gesetzt hat, eine österreichweite anerkannte Musterstadt für Klimaschutz zu werden, so kann man heute festhalten, dass dieses Ziel insofern erreicht ist, als die aktuellen Leistungen und Aktionen in Niederösterreich anerkannt sind und eine nennenswerte Anzahl an nationalen Auszeichnungen an die Stadt vergeben wurden.

5 Die Stadt und ihre regionalen Rahmenbedingungen

5.1 Ausgangssituation

Die Möglichkeiten der Stadt Baden im Bereich Energieaufbringung sind stark durch die lokalen Rahmenbedingungen geprägt. Wie auch für die meisten anderen Städte gilt, dass sich Baden unter den aktuellen Bindungen und den vorhandenen Ressourcen und physikalisch-technologischen Bedingungen nicht selbstständig mit Energie versorgen kann. Es müssen verschiedene Energieträger von außen nach Baden importiert werden.

Energiesparen und Energieeffizienz sind daher ein Gebot der Stunde und spielen in vielen der vorhandenen Maßnahmen bereits eine große Rolle. Aber auch die Art und Herkunft der importierten Energieformen ist bedeutend, wenn man sich mit einer nachhaltigen Entwicklung der Erde auseinandersetzen möchte. Deshalb setzt Baden auf den passenden Energiemix. Regionalität ist dabei sehr wichtig, kann aber auch aufgrund der Rahmenbedingungen nicht die einzige Rolle spielen.

Auf politischer Ebene, sowie in der täglichen Arbeit der Stadtverwaltung, ist das Bewusstsein für Klimaschutz und Nachhaltigkeit angekommen. So hat man seit 2011 ein eigenes Energiereferat in der Verwaltung. Von dort aus werden verschiedene Projekte koordiniert und bearbeitet. Man nimmt an Bundesprogrammen des Klima- und Energiefonds, sowie an nahezu sämtlichen Landesprogrammen zu Klimaschutz teil und arbeitet an einer Weiterentwicklung der eigenen Standards mittels des e5-Prozesses. Eine größere Anzahl an Awards und Auszeichnungen anerkennen die Aktivitäten der Stadt Baden in den letzten Jahren.

5.2 Beschreibung der Situation

Im folgenden Kapitel erfolgt eine Beschreibung der Stadt sowie ihrer vorhandenen Rahmenbedingungen. Diese stellen zumeist unveränderbare Tatsachen dar, aus welchen sich die möglichen Freiheitsgrade der Stadt zu eigenen Entscheidungen ergeben. Inwieweit sich Baden in den kommenden Jahren nachhaltig entwickeln kann, hängt also nicht nur vom eigenen Willen und den grundsätzlichen gesellschaftlichen Situationen ab, sondern eben auch von den nicht beeinflussbaren Parametern wie dem Standort, der Klimaveränderung oder globaler sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen.

5.2.1 Regionale Struktur und geografische Situation

Die Stadtgemeinde Baden liegt in der Thermenregion südlich von Wien am östlichen Rand des Wienerwaldes und besteht aus 7 Katastralgemeinden mit einer Fläche von rund 27 km².

Katastralgemeinden	Fläche
Baden	0,85 km²
Braiten	4,40 km ²
Gamingenhof	1,26 km ²
Leesdorf	7,63 km ²
Mitterberg	2,83 km ²
Rauhenstein	9,67 km ²
Weikersdorf	0,25 km ²

Tabelle 1: Katastralgemeinden

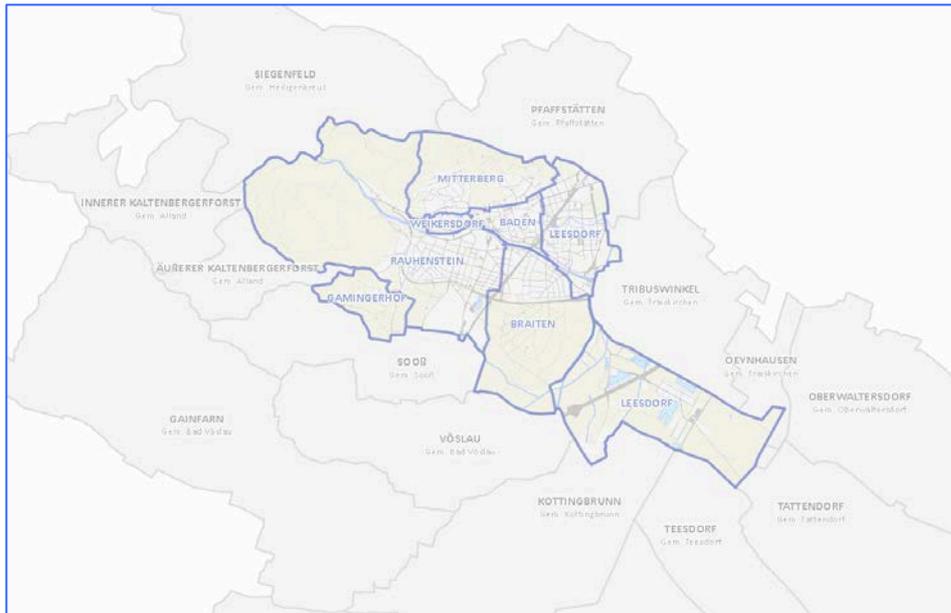


Abbildung 3: Katastralgemeinden

Die Stadt Baden hat einen sehr geringen Zuwachs von 0,4% pro Jahr im langfristigen Durchschnitt (gerechnet zwischen 2001 und 2018).

	Baden	NÖ	Österreich
Fläche	27 km ²	19.186 km ²	83.879 km ²
Einwohner (Hauptwohnsitz, 2018)	26.294 EW	1.670.668 EW	8.773.000 EW
Einwohnerdichte	973 EW/km ²	87 EW/km ²	105 EW/km ²

Tabelle 2: Einwohnerdichte

Mit rund 1.000 Einwohnern pro km² ist Baden die am **dichtesten bewohnte Stadt in Niederösterreich**. Der urbane Charakter, geprägt durch diese hohe Bevölkerungsdichte und einen geringen Anteil an Ackerland, wirkt sich zwangsläufig auf die lokale Energiestrategie aus.

Trotzdem gibt es in Baden und dessen Umgebung ausreichend Grünräume und Wälder. Die Landwirtschaft ist stark vom Weinbau geprägt, denn der Süden von Wien ist verhältnismäßig mild und besitzt, im Vergleich zum restlichen Niederösterreich, eine überdurchschnittliche Sonnenstundenanzahl im langfristigen Jahresmittel.

Wirtschaftlich kann man bei der Stadt Baden eine enge Verflechtung einerseits zur Bundeshauptstadt Wien, aber auch in die gesamte Region Industrieviertel erkennen. Baden profitiert daher von der Entwicklung des gesamten südlich von Wien gelegenen Raumes und umgekehrt.

Dieses Umfeld stellt eine wichtige Basis für die Entwicklung des Standortes Baden dar, da deren zukunftsfähige Positionierung nicht losgelöst von übergeordneten Parametern erfolgen kann.² Somit profitiert die Stadt von der Entwicklung entlang der Südautobahn und besitzt auch ein überdurchschnittliches hohes Ausbildungsniveau seiner Bürgerinnen und Bürger.

² Stadtentwicklungskonzept 2031 Baden, 2011

Baden ist ein wichtiger regionaler Standort für viele Schulen und Schultypen. Dadurch pendeln viele Jugendliche täglich nach Baden und die Stadt ist somit auch Lebensmittelpunkt und Zentrum für viele Menschen aus dem Großraum.

Tourismus hat in der Kurstadt Baden schon traditionell eine große Bedeutung. Die wichtigsten Zweige liegen hier im Bereich Kongress-, Wirtschaft- und Wellness-tourismus.

In den letzten Jahren wurde die Stadt aufgrund vieler Aktivitäten wieder attraktiver und hat große Zuwachsraten und weiteres Entwicklungspotential. Ob der bereits bestehende Klimawandel die Tourismussituation positiv beeinflusst ist noch nicht konkret untersucht, jedoch trägt auch die Stadt durch Attraktivierung der Angebote entscheidend dazu bei.

Trotzdem könnten folgende Voraussetzungen, auf die es keinen direkter Einfluss gibt, die aktuelle Tourismusedwicklung bereits stärken:

- mehr Sonnentage und Hitzetage in den letzten Jahren laden zu mehr Ausflügen ein
- beliebtes Ziel für Sommerfrische durch Überhitzung der Großstadt Wien
- das milde Klima verlängert die Saison

5.2.2 Flächennutzung

Baden ist urbaner Lebensraum. Die Stadt hat auch aufgrund ihrer Flächenverteilung und der Flächennutzung heute und in absehbarer Zeit nicht die Möglichkeit sich selbst zu versorgen. Wirft man einen Blick auf den ganzen Bezirk Baden, dann sieht dies etwas anders aus.

Nutzung	Stadt Baden		Bezirk Baden		NÖ	
	Fläche [ha]	in %	Fläche[ha]	in %	Fläche[ha]	in %
Gesamtfläche	2.689 ha		75.363 ha		1.918.626	
Waldfläche	753 ha	28%	36.618 ha	49%	759.968 ha	49%
Landwirtschaft	645 ha	24%	26.362 ha	35%	934.277 ha	40%
Gärten	54 ha	2%	3.564 ha	5%	48.886 ha	3%
Weingärten	376 ha	14%	1.819 ha	2%	30.463 ha	2%
Sonstige, Bau	834 ha	31%	6.147 ha	8%	118.118 ha	6%
Gewässer	27 ha	1%	854 ha	1%	26.914 ha	1%
	Stadt Baden		Bezirk Baden		NÖ	
Einwohner	26.294 EW		145.863 EW		1.670.668 EW	
Bevölkerungsdichte	973 EW/km ²		193 EW/km ²		87 EW/km ²	

Tabelle 3: Flächenverteilung

Nahezu ein Drittel der Fläche der Stadt Baden steht für den Wohn-, Lebens- und Aufenthaltsraum der Menschen zur Verfügung. Dies ist fünfmal so viel wie es im niederösterreichischen Durchschnitt heute vorkommt. Damit sind entscheidende Ressourcen zur Eigenversorgung nicht verfügbar und es ist aus heutiger Sicht unmöglich die Bürger der Stadt auf ihrem eigenen Grund zu versorgen.

Anders verhält es sich mit dem Bezirk Baden. Hier sind die Werte mit ganz Niederösterreich durchwegs vergleichbar. Dies lässt den Schluss zu, dass die Stadt Baden in Zusammenarbeit mit dem ganzen Bezirk durchaus eine ausgeglichene Versorgungsbilanz erreichen könnte. Dies liegt aber außerhalb des Wirkungsbereichs der Stadt. Solche Überlegungen können aber in Hinblick auf Regionalität, Versorgungssicherheit, Herkunftsnachweis oder Klimaschutz von Bedeutung sein.

5.2.3 Schutzgebiete

Natur-, Landschafts- oder Vogelschutzgebiete haben wesentlichen Einfluss auf die Möglichkeiten der Nutzung von Biomasse bzw. auf die Errichtung von Energieerzeugungsanlagen. Bei Baden hat hier insbesondere der *UNESCO-Biosphärenpark Wienerwald* eine starke Bedeutung, an dessen Grenze die Stadt liegt.

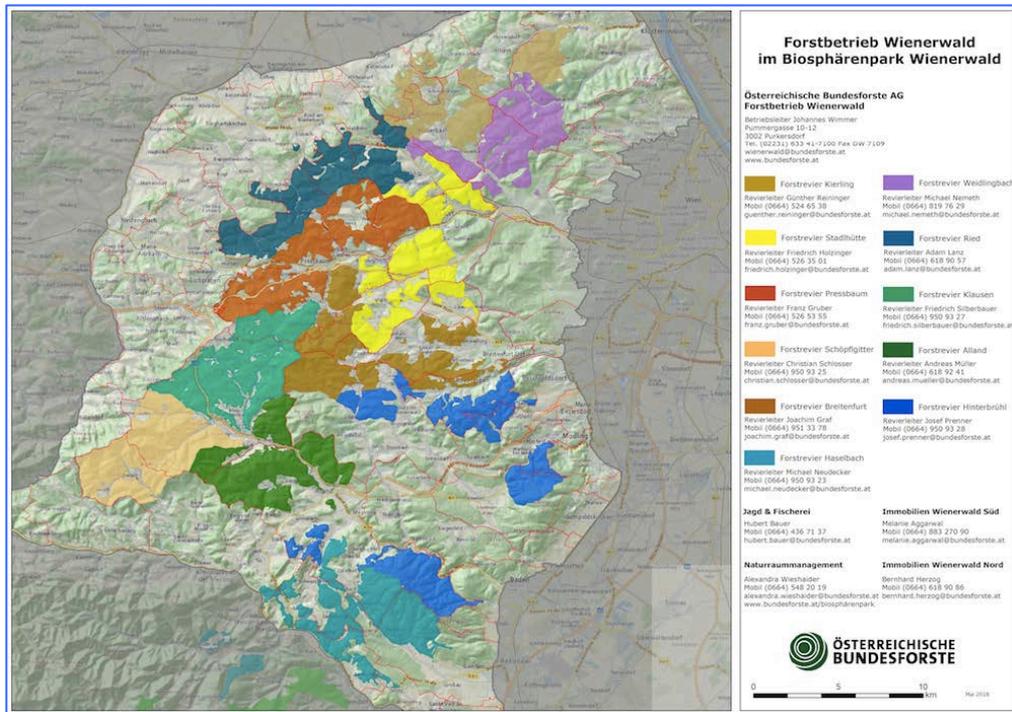


Abbildung 4: UNESCO-Biosphärenpark Wienerwald

Aus dem folgenden Orthofoto ist der Waldanteil der Stadt Baden deutlich erkennbar. Es zeigt sich, dass dieser zwar im Biosphärenpark Wienerwald liegt, jedoch in keiner Kernzone.

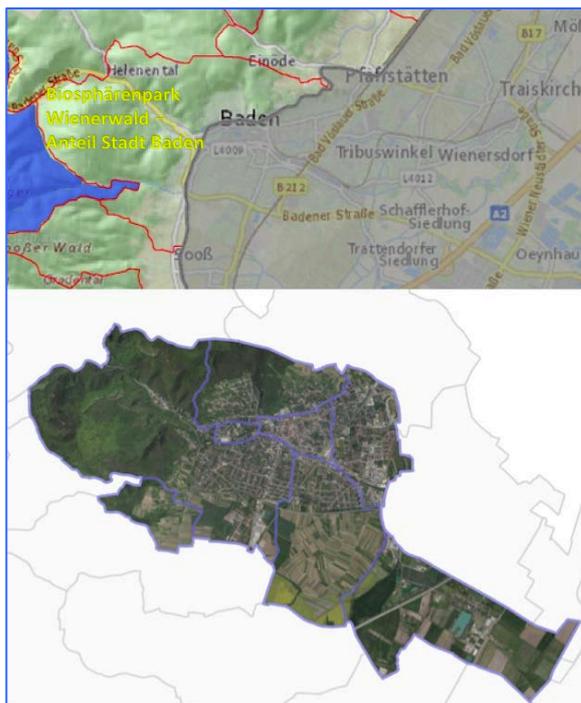


Abbildung 5: Orthofoto Baden

Das folgende Bild zeigt die Grenzen des *Natura 2000-Gebietes*, wobei das linke Bild die Grenzen gemäß der FFH-Richtlinie³ darstellt und rechts die Grenzen des Natura 2000-Vogelschutz-Gebietes abgebildet sind. In der Mitte sieht man beide Bereiche überlagert.



Abbildung 6: Natura 2000-Gebiet

Das folgende Bild zeigt die Details der Möglichkeiten bei der Nutzung des Waldes im Gemeindegebiet Baden.

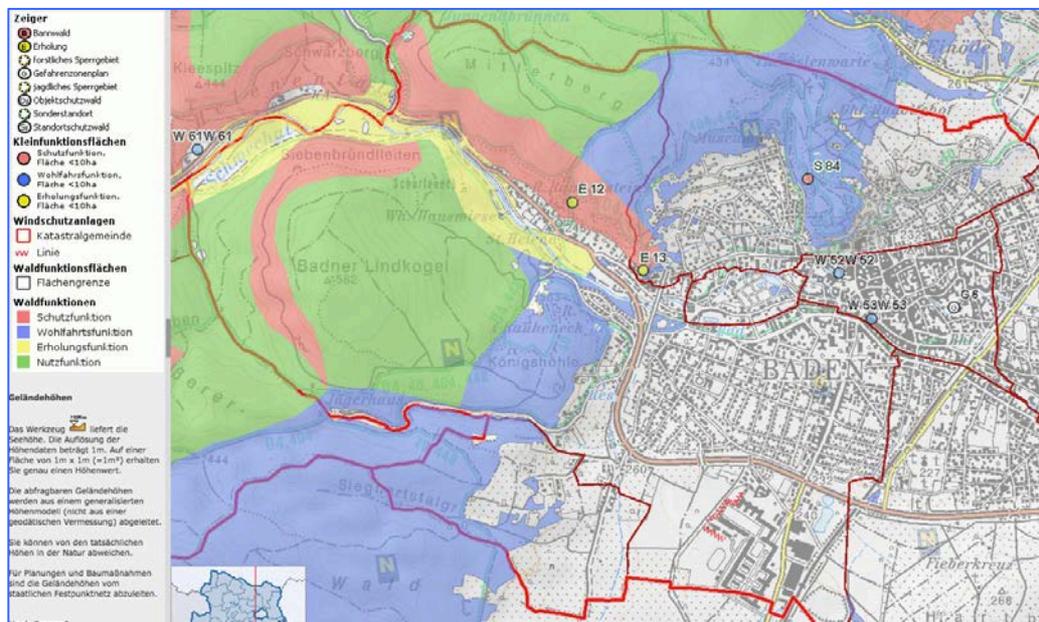


Abbildung 7: Nutzungsgebiete im Badener Wald

In der Gebietsstandszuordnung 2019 der Statistik Austria wird Baden dem *Kleinproduktionsgebiet Baden-Gumpoldskirchner Gebiet* (KPG-Code 810) und dem *Hauptproduktionsgebiet Nordöstliches Flach- und Hügelland* (HPG-Code 8) zugeordnet.

Als nähere Umgebung kann somit das Gebiet **Baden-Gumpoldskirchen** definiert werden.

5.2.4 Wirtschaft und Fremdenverkehr

Tourismus ist in der Kurstadt Baden ein wichtiger Wirtschaftsfaktor und hat auch ein enormes Potential für die Zukunft. Der Klimawandel und ein höheres ökologisches Bewusstsein der Konsumenten lassen Baden als Tourismusdestination wieder boomen. Dabei machen vor allem heimische Gäste und Tagestouristen eine stark steigende Entwicklung durch. Besonders auffällig ist hier auch die steigende Zahl im Geschäftstourismus für Sitzungen, Kongresse und Meetings. Wie Tabelle 4 erkennen lässt, ist auch die Nächtigungsstatistik stark steigend!

³ FFH: Fauna-Flora-Habitat

Nächtigungen in Baden ⁴ :								
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
357.889	368.751	377.384	379.465	387.069	414.940	425.016	441.979	444.179

Tabelle 4: Nächtigungsstatistik

Baden ist eine Kur-, Kultur- und Erlebnisstadt. Handel und höherwertige Dienstleistungen gehören zum typischen Branchenmix der Stadt, in welcher die Industrie nur gering vertreten ist. Der größte Industriebetrieb der Stadt ist die NÖM (Niederösterreichische Molkerei).

Neben dem Unternehmen NÖM, als größten lokalen Produzenten und Energieverbraucher, gibt es noch 5 Kuranstalten unterschiedlicher Größe, sowie ein Landeskrankenhaus mit 442 Betten auf 64.000 m².

⁴ Quelle: Statistik Austria; Tourismus in Österreich; Ergebnisse der Beherbergungsstatistik, 2020

6 Energieverbrauch

Der Energiebedarf der Stadt wurde anhand von vorhandenen Daten und Hochrechnungen aus verschiedenen Quellen ermittelt. Soweit möglich, ist die Quantifizierung anhand einer Primärenergieemenge geschehen. Eine Kilowattstunde im Sektor Wärme ist thermisch zu verstehen. Beim Strom handelt es sich um die elektrische Kilowattstunde. Die Kilowattstunde in der Mobilität ist ebenfalls als Primärenergieemenge zu verstehen.

Die Gesamtmenge ist daher - wie auch in anderen Energiekonzepten- schlussendlich eine Darstellung der Verbrauchsmenge an Energie, welche den aktuellen Bedarf darstellt.

6.1 Energiesituation: Stadt Baden gesamt

Aus den folgenden Berechnungen ergibt sich ein jährlicher Endenergieverbrauch der Stadt Baden für das Jahr 2017 rund 645 GWh.⁵ Dieser Verbrauch setzt sich zusammen aus rund

- 382 GWh Wärme,
- 139 GWh Strom und
- 125 GWh für Mobilität.

Daraus ergibt sich, dass 59% der Energie für Wärme verwendet wird. Auf Strom entfallen 22% der Gesamtenergie und die Mobilität macht in dieser Bewertung 19% aus.

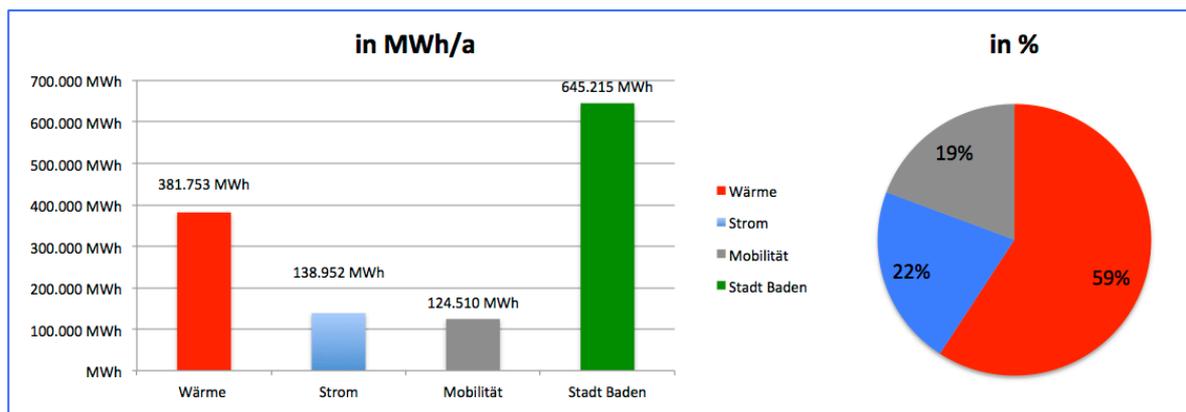


Abbildung 8: Gesamtenergiebedarf

Die Berechnung der Werte erfolgt in den folgenden Kapiteln. Es wird in der Bedarfsermittlung in die folgenden drei Verbrauchergruppen unterteilt werden:

- Bürger bzw. Haushalte
- Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft
- Kommunale Leistungen der Verwaltung

In jeder der drei Bereiche wird dann in Wärme, Strom und Mobilität unterschieden. Als Datenquellen dienen unterschiedliche Informationen. Interpretationen sind an der jeweiligen Stelle erläutert.

Der Energiebedarf ist in einer Einheit von kWh bis GWh, je nach der Bedeutung dargestellt. Wird mit einer Zahl weitergearbeitet, so ist immer die kleinere Einheit in Verwendung. Dadurch ergibt sich dann ein exakteres Ergebnis.

⁵ Datenermittlung in Kapitel 6.6 und folgend

Der Wärmebedarf wird ab Kapitel 6.6, aufgeteilt auf die einzelnen Verbraucher, ermittelt.

Das oben als Grafik dargestellte Ergebnis baut jedenfalls auf einer Reihe an Informationen, Datenquellen, aber auch auf Interpretationen auf. Es kann daher nicht den Anspruch auf absolute Exaktheit stellen, sondern gibt lediglich die Richtung der Gesamtverbräuche vor.

Das Ergebnis dient aber zu Festlegung einer Strategie, wie mit dem eigenen Energiebedarf in Baden umgegangen werden kann.

In Tabellenform werden die oben angeführten Werte wie folgt dargestellt:

Energiebedarf in MWh/a (für das Jahr 2017)				
Sektor	Wärme	Strom	Mobilität	GESAMT
Stadt Baden	381.753	138.952	124.519	645.215
	59%	22%	19%	

Tabelle 5: berechneter Gesamtenergiebedarf⁶

Wie man ebenfalls in den folgenden Kapiteln lesen kann, wird aktuell nur ein geringer Anteil von 24% als regionale Versorgung angesehen. Der Hauptteil wird importiert und im Falle der Treibstoffe stammen derzeit 100% von außerhalb Badens.

Insgesamt hat sich die Verbrauchssituation seit der letzten Erhebung⁷ im Jahr 2011 kaum geändert. Zwar wurde damals ein deutlich höherer Wert bei der Gesamtenergiebewertung ermittelt, dieser ergab sich allerdings durch eine andere Form der Bewertung der Mobilität.

6.2 Energiesituation nach Verbrauchern

Grundsätzlich wird in drei Arten von Verbrauchern unterschieden:

- Kommunalverwaltung
- Einwohner
- Gewerbe

Die Verteilung des Gesamtverbrauches lässt sich am deutlichsten durch die folgende Grafik darstellen. Es zeigt sich, dass annähernd gleich viel Energie in den Haushalten wie im Gewerbe verbraucht wird, obwohl in den einzelnen Energiesektoren dann doch eine erhebliche Unterscheidung festzustellen ist.

⁶ Bilanzierung laut Kapitel 6 und folgende

⁷ Energiekonzept 2011; Energieagentur der Regionen

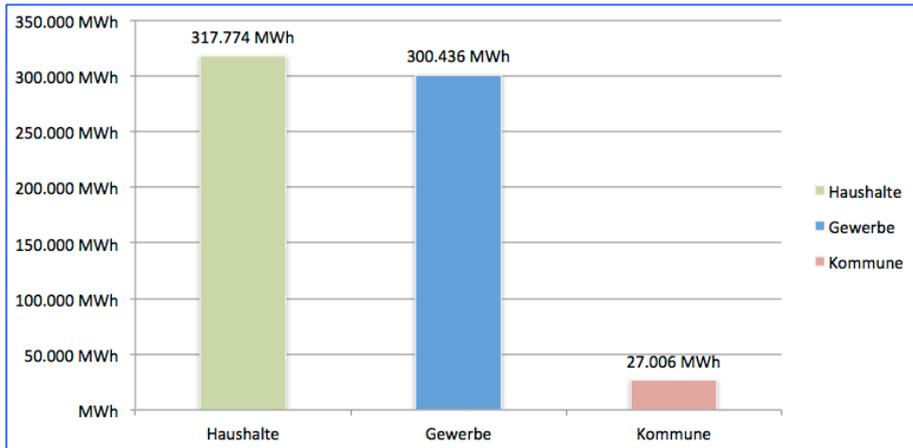


Abbildung 9: Energiebedarf der Verbrauchergruppen⁸

Dabei spielt die Kommunalverwaltung als kleinster Verbraucher die geringste Rolle. Allerdings sind die Zahlen des Energieverbrauchs im kommunalen Bereich am leichtesten zu erheben, da die Stadt über eine hervorragende Datenqualität durch periodische Erfassung, Dokumentation und den daraus resultierenden Energiebericht hat.

6.3 Gesamtenergieverbrauch der Kommunalverwaltung

Zur Beurteilung des Energieverbrauches der Kommunalverwaltung dient der Gemeindeenergiebericht vom Jahr 2017.

Der Bedarf der Kommunalverwaltung setzt sich wie folgt zusammen:

Gesamtverbrauch Kommune	MWh/a
Wärme	16.098,00
Strom	10.371,00
Mobilität	537,00

Tabelle 6: Energiebedarf Kommune⁹

Die Verteilung wird in Abbildung 8 anhand eines Tortendiagrammes dargestellt. Darin verdeutlicht sich auch der geringe Anteil der Mobilität. Die Wärmeverwendung ist in der Stadt durch die vielen Gebäude klar vorne.

⁸ Bilanzierung laut Kapitel 6 und folgende

⁹ Daten laut Energiebericht 2017

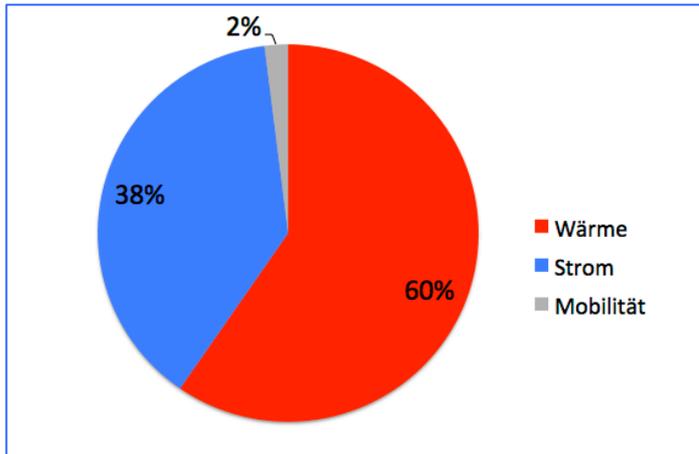


Abbildung 10: Verteilung Energiebedarf Kommune

Der hohe Anteil der Wärme kommt vor allem aufgrund der 70 stadteigenen Gebäude und Anlagen zustande. Beim Stromverbrauch können knapp 5,8 GWh/a den Gebäuden zugeordnet werden. Weitere 4,6 GWh/a betreffen Anlagen wie die Kläranlage, das Strandbad, die öffentliche Beleuchtung, das Wasserwerk und anderen kommunale Prozesse. Im Bereich der Mobilität sind rund 500 MWh/a¹⁰ dokumentiert. Dies entspricht in etwa einer fossilen Treibstoffmenge von 50.000 Liter pro Jahr.

6.4 Gesamtenergieverbrauch der Haushalte

Die Gesamtenergiebilanzierung in Badens Haushalten erfolgte auf Basis der vorhandenen Informationen durch den Niederösterreichischen Emissionskataster 2017, Informationen der EVN und der ENU sowie aus Hochrechnungen aus der aktuellen Energiebefragung in der Stadt.

Die hier berücksichtigten Daten betreffen das Kalenderjahr 2017.

Der Gesamtverbrauch der Haushalte in Baden entspricht in etwa 318 GWh und ist damit gleich groß wie der gewerbliche Energieverbrauch der Stadt.

Gesamtverbrauch Haushalte	MWh/a
Wärme	191.097,92
Strom	39.948,03
Mobilität	86.727,89

Tabelle 7: Energiebedarf Haushalte¹¹

Auch bei den Haushalten zeigt sich, dass der wesentlichste Energieverbrauch noch immer eindeutig beim Heizen und damit im Bereich Immobilien bzw. Wohnen liegt. Der Strombedarf der Haushalte ist im Vergleich zur Gesamtenergieverteilung in der Stadt Baden deutlich unterrepräsentiert und der Mobilitätsanteil deutlich höher.

¹⁰ Kennzahlenmonitoring der Klima-&Energimodellregion Baden für 2017

¹¹ Bilanzierung laut Kapitel 6 und folgende

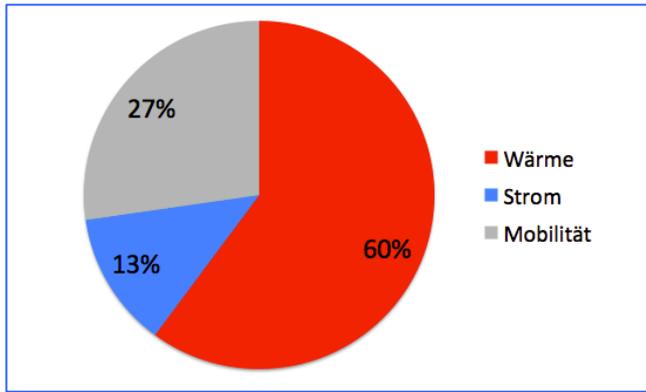


Abbildung 11: Verteilung Energiebedarf Haushalte

Die Daten für den Bereich Mobilität wurden auf Basis der Energieverbrauchsdaten 2017 des Emissionskatasters der NÖ Landesregierung erstellt und beziehen sich auf jene Fahrzeuge und Straßen, welche im Stadtgebiet von Baden genutzt werden.

6.5 Gesamtenergieverbrauch im Gewerbe

Die Berechnung der Energieverbräuche im Gewerbe innerhalb der Stadtgrenzen von Baden ergeben sich aus der Verwendung von Informationen seitens der EVN, des NÖ-Emissionskatasters 2017, sowie aus persönlichen Befragungen mit Akteuren in diesem Bereich.

Eine Hochrechnung auf die Gesamtmenge des Energiebedarfs in der Stadt Baden erfolgte anhand einer Bewertungsmethode des Fraunhofer-Instituts unter Berücksichtigung der statistischen Verteilung an Arbeitsplätzen in den unterschiedlichen Sektoren¹². Die Daten zur Arbeitsplatzverteilung entstammen der Statistik Austria.

Der Gesamtenergiebedarf des Gewerbes der Stadt Baden dürfte knapp unter dem Bedarf der Bürger bei rund 300 GWh pro Jahr liegen.

Gesamtverbrauch Gewerbe	MWh/a
Wärme	174.557,12
Strom	88.633,32
Mobilität	37.245,11

Tabelle 8: Energiebedarf Gewerbe¹³

Es zeigt sich, dass der Wärmebedarf im Gewerbe etwas geringer ist als im Durchschnitt der Stadt, obwohl mit Kuranstalten und Thermen eigentlich ein hoher Wärmebedarf zu erwarten wäre. Dies ergibt sich daraus, dass ein Teil des genutzten Wassers in den Kuranstalten schon vorab warm ist und daher ein geringerer zusätzlicher Energiebedarf besteht.

¹² Landwirtschaft, Produktion, Dienstleistung, Gesundheitswesen, Administration

¹³ Energiebilanzierung im Kapitel 6 und folgend

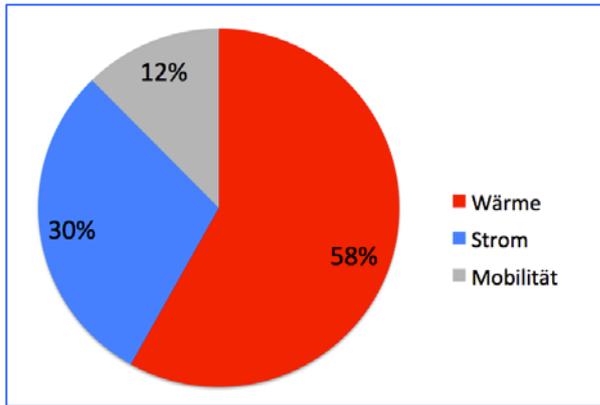


Abbildung 12: Verteilung Energiebedarf Gewerbe

Die Daten für den Bereich Mobilität wurden auf Basis der Energieverbrauchsdaten von 2017 des Emissionskatasters der NÖ Landesregierung erstellt und beziehen sich auf jene Fahrzeuge und Straßen, welche im Stadtgebiet von Baden genutzt werden. Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Baumaschinen wurden berücksichtigt.

6.6 Wärmebedarf

Der meiste Wärmebedarf in Baden dient zum Heizen der Gebäude und es wird nur wenig Prozesswärme benötigt. Es kommen im Sektor Gewerbe noch die Kuranstalten dazu, welche für die Temperaturerhöhung des Thermalwassers zusätzlich Energie benötigen. Diese wurde hier berücksichtigt.

Weiters ist zu erwähnen, dass die Gebäudestruktur in Baden einen hohen Anteil an Gebäuden mit alter Bausubstanz (vor 1945) aufweist. Das Stadtbild ist geprägt von denkmalgeschützten Gebäuden und Villen. Dies trifft insbesondere auch auf die gemeindeeigenen Gebäude zu. Zudem gibt es Stadtteile mit verdichtetem Wohnbau aus unterschiedlichen Gebäudezonen und damit auch unterschiedlichen Energiekennzahlen.

Der Gesamtwärmebedarf des Jahres 2017 in der Stadt Baden belief sich auf knapp 382 GWh. Damit ist der Gesamtwärmebedarf im Vergleich zur letzten Erhebung mit Daten aus dem Jahr 2010 um rund 13% gesunken. Die Aufteilung in die einzelnen Sektoren ergibt hierbei folgendes Bild:

Wärme in Sektoren	Bedarf 2017	Fossile Energieträger	Erneuerbare Energieträger
Haushalte ¹⁴	191.098 MWh	125.853 MWh	65.245 MWh
Gewerbe ¹⁵	174.557 MWh	100.118 MWh	74.439 MWh
Kommune ¹⁶	16.098 MWh	1.793 MWh	14.305 MWh
Wärme-Gesamt	381.753 MWh	227.764 MWh	153.989 MWh

Tabelle 9: Gesamtwärmebedarf¹⁷

¹⁴ Daten von EnU, EVN und nÖ. Energiekataster

¹⁵ Abschätzung auf Basis einer Studie vom Fraunhofer Institut und Beschäftigungszahlen

¹⁶ Energiebericht Stadt Baden

¹⁷ Bilanzierung erfolgte im Kapitel 6 und folgend

Die Aufteilung des Wärmebedarfs erfolgte nach den üblichen Sektoren, wobei die Datenermittlung für die einzelnen Sektoren aufgrund der vorhandenen Datenquellen unterschiedlich erfolgte.

Einige Daten beruhen auf unterschiedlichen Annahmen, sowie auf statistischen Auswertungen. Am besten nachvollziehbar sind grundsätzlich die Daten, welche direkt von der Verwaltung kommen, da ein detaillierter Energiebericht des Energiereferats der Stadt Baden vorliegt.

Die Energieverbräuche der Haushalte konnten aufgrund von vorhandenen Daten des niederösterreichischen Energiekatasters in Zusammenarbeit mit EnU und EVN ermittelt werden. Die Aufteilung in fossil und erneuerbar erfolgte auf Basis der vorliegenden Daten, sowie den Informationen aus der aktuellen Badener Energiebefragung. Für Hochrechnungen wurden ebenfalls Daten der Haushaltsbefragung herangezogen.

Das Gewerbe wurde aufgrund des Wissens über die großen Verbraucher, insbesondere der Kuranstalten, des LKH und einer Datenermittlung durch eine Befragung von repräsentativen Betrieben erfasst. Zusätzlich wurde anhand der in der Statistik erfassten Beschäftigten (Stand 2010), aufgeteilt in die Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Handel, Verbrauchsdaten ermittelt, wobei hier auf einen Energiebedarfsschlüssel des Fraunhofer Instituts zurückgegriffen wurde.

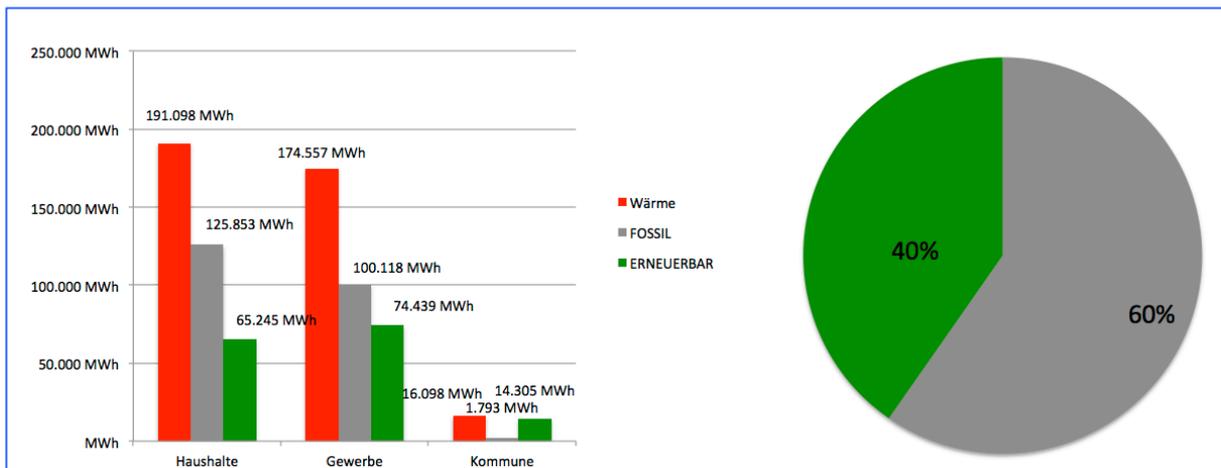


Abbildung 13: Gesamtwärmebedarf nach Verbrauchern bezogen auf das Jahr 2017

6.6.1 Wärmebedarf der Kommune

Die Daten des Wärmeverbrauchs in öffentlichen Einrichtungen kommen aus dem Energiebericht der Stadt Baden aus dem Jahr 2017. Sämtliche Daten stammen aus der Energiebuchhaltung.

Ein Charakteristikum der Badener Gemeindegebäude ist der hohe Anteil an denkmalgeschützten Objekten. Von 48 Gebäuden in der EBU stehen 20 unter Denkmalschutz oder sind Objekte mit alter Bausubstanz vor 1945.¹⁸

Kommunaler Wärmebedarf 2017		
Gebäude	Anlagen	Summe
14.924 MWh/a	1.173 MWh/a	16.098 MWh/a
davon fossil		1.793 MWh/a
davon erneuerbar		14.305 MWh/a

Tabelle 10: Kommunaler Wärmebedarf¹⁹

6.6.2 Wärmebedarf der Haushalte

Der Wärmebedarf der Haushalte konnte anhand von zwei wesentlichen Informationen ermittelt werden. Einerseits wurden seitens des Landes Niederösterreich und der EVN diverse Verbrauchsdaten zur Verfügung gestellt und andererseits ergeben sich wichtige Erkenntnisse aus der Haushaltsbefragung.

Die Zusammensetzung der Wärme in der Stadt Baden für die Haushalte im Kalenderjahr 2017 kann wie folgt zusammengefasst werden:

	MWh/a	fossil	erneuerbar
Fernwärme	29.156		15%
Biomasse	20.997		11%
Wärmepumpe	9.843		5%
Strom/Infrarot	5.249	0,6%	2,4%
Erdgas	119.947	63%	
Flüssiggas	1.640	1%	
Heizöl	3.937	2%	
Kohle/Koks	328	0%	
Anteil		66%	34%
GESAMT	191.098	125.853	65.245

Tabelle 11: Wärmebedarf Haushalte

Es wird darauf hingewiesen, dass die Fernwärme hier zur Gänze als Erneuerbare Energie gewertet wurde, obwohl nicht nur Biomasse (Hackgut) zur Verbrennung kommt, sondern auch Erdgas zur Stützfeuerung, Spitzenlastabdeckung zur Verwendung kommen könnte.

Aus der Haushaltsbefragung können folgende Erkenntnisse festgehalten werden:

¹⁸ Gemeinde-Energie-Bericht 2017, Baden

¹⁹ Gemeinde-Energie-Bericht 2017, Baden

1. In Gebieten, in denen hauptsächlich Einfamilienhäusern stehen, gibt es nur bedingt Möglichkeiten sich an die Fernwärme anzuschließen. Dort ist das Erdgas die am häufigsten verbreitete Energieform.
2. In Mietwohnungen gibt es kaum Interesse aus eigenem Antrieb der Mieter den Energieträger zu wechseln.
3. Heizöl, Koks und Flüssiggas sind in Baden kaum noch vorhanden.

Die Verteilung der Energieträger im Haushalt im Tortendiagramm sieht wie folgt aus:

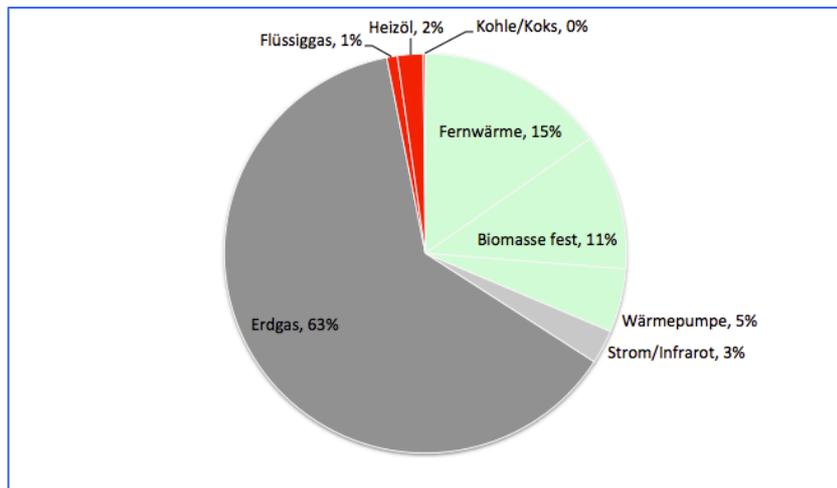


Abbildung 14: Verteilung der Energieträger im Haushalt

Heizen mit Strom wird gemäß dem österreichischen Strommix zu einem Großteil als erneuerbar eingestuft, obwohl grundsätzlich der Einsatz von Strom und auch von Infrarotheizungen stark zu hinterfragen ist. Diese Anmerkung bezieht sich in erster Linie auf den Wirkungsgrad von Stromheizungen im Allgemeinen.

6.6.3 Wärmebedarf im Gewerbe

Die Informationen zum Gewerbe stammen einerseits aus persönlichen Befragungen von heimischen Betrieben durch den Autor dieses Berichts, sowie aus öffentlichen Informationen²⁰. Die Berechnung des gesamten Wärmebedarfs für Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft erfolgte anhand einer Berechnungsmethodik des Fraunhofer-Instituts.

	MWh/a	fossil	erneuerbar
Großverbraucher	94.818		
KMUs und kleine institutionelle Verbraucher	79.739		
GESAMT	174.557	100.118	74.439

Tabelle 12: Gewerblicher Wärmebedarf

Charakteristisch für das Gewerbe in Baden sind die 5 Kuranstalten und das Landeskrankenhaus, welche gemeinsam mit einem einzigen großen Industriebetrieb die Großverbraucher in der Stadt stellen.

²⁰ Daten von EVN 2016, NÖ-Emissionskataster 2017

Die Hotels zählen genauso wie die vielen kleinen Handels- und Gewerbebetriebe, sowie die Landwirtschaft, zu der Gruppe der KMUs. Darin sind auch die vielen Einzelunternehmer und kleinen Dienstleister integriert.

Allerdings lässt sich hier oftmals keine Abgrenzung zu den Haushalten treffen, da diese Kleinstunternehmen in Wohnungen und Häusern angesiedelt sind, die eher dem Wohnzweck als der gewerblichen Tätigkeit dienen.

6.7 Strombedarf:

Der Gesamtstrombedarf im Kalenderjahr 2017 in der Stadt Baden ist im Vergleich zur letzten Bilanzierung von 2010 um 3% gestiegen.

Strom in Sektoren	Bedarf 2017	Fossile Energieträger	Erneuerbare Energieträger
Haushalte ²¹	39.948 MWh	11.185 MWh	28.763 MWh
Gewerbe ²²	88.633 MWh	24.817 MWh	63.816 MWh
Kommune ²³	10.371 MWh	2.904 MWh	7.467 MWh
Strom-Gesamt	138.952 MWh	38.318 MWh	98.533 MWh

Tabelle 13: Strombedarf nach Verbrauchern

Die Aufteilung in fossil und erneuerbar erfolgt gemäß dem österreichischen Strommix im Elektrizitätsnetz gemäß den Informationen der Energiewirtschaft. Daher wird ein Anteil von 72% der Erneuerbaren für die Stromproduktion angenommen.

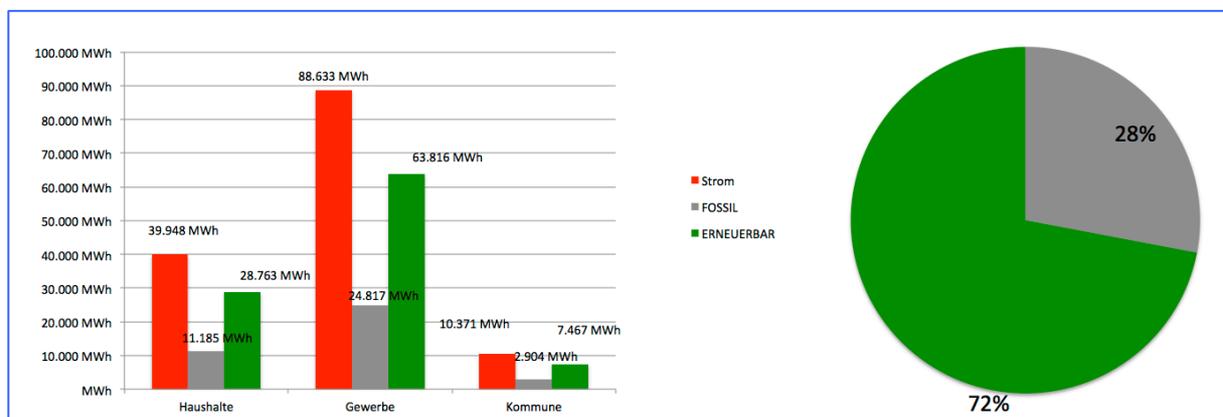


Abbildung 15: Strombedarf nach Verbrauchern

6.7.1 Kommunaler Strombedarf

Die Daten zum kommunalen Strombedarf entstammen dem Gemeinde-Energiebericht 2017. Der Strombedarf der Gemeinde ergibt sich in den Gebäuden und bei kommunalen Anlagen wie der Kläranlage, Straßenbeleuchtung und dergleichen.

Der kommunale Strombedarf im Kalenderjahr 2017 betrug insgesamt 10.371 MWh/a, bei einem zugekauften Strommix von 100% Erneuerbare Energien. Da es sich allerdings um keinen Strom mit Umweltzeichen handelt, wird in der CO₂-Bewertung mit dem CO₂-Wert des österreichischen Stromnetzes gerechnet. Die Interessensvertretung der E-Wirtschaft gibt den Anteil an Erneuerbaren im österr. Stromnetz mit 72% an.²⁴

6.7.2 Strombedarf der Haushalte

²¹ Daten von ENU, EVN 2016 und NÖ Energiekataster 2017

²² Abschätzung auf Basis einer Studie vom Fraunhofer Institut und Beschäftigungszahlen

²³ Energiebericht Stadt Baden

²⁴ <https://oesterreichsenergie.at/daten-fakten-zur-stromerzeugung.html>

Die Information zum Strombedarf der Badener Haushalte wurde vom Land Niederösterreich zur Verfügung gestellt. Insgesamt verbrauchen die Badener Haushalte 39.948 MWh/a.

Das ergibt einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 2.509 kWh/a und Haushalt.

6.7.3 Strombedarf im Gewerbe

Die Informationen zum Gewerbe stammen einerseits aus persönlichen Befragungen von heimischen Betrieben durch den Autor dieses Berichts, sowie aus öffentlichen Informationen und Hochrechnungen. Der Anteil von 72% Erneuerbarer ergibt sich aus dem Strommix im Stromnetz. Des Weiteren wurden die Strommengen über eine Bewertungsmethode des Fraunhofer-Instituts ermittelt. Dieser liegen auf Basis der vorhandenen Arbeitsplätze Kennwerte für die unterschiedlichen Bereiche von der Landwirtschaft, über Produktion, Handel, Gewerbe usw. zu Grunde.

	MWh/a	fossil	erneuerbar
Großverbraucher	55.366		
KMUs und kleine institutionelle Verbraucher	33.267		
GESAMT	88.633	24.817	63.816

Tabelle 14: Strombedarf im Gewerbe

Charakteristisch für das Gewerbe in Baden sind die 5 Kuranstalten und das Landeskrankenhaus, welche gemeinsam mit einem einzigen großen Industriebetrieb die Großverbraucher in der Stadt stellen.

Die Hotels zählen genauso wie die vielen kleinen Handels- und Gewerbetriebe, sowie die Landwirtschaft, zu der Gruppe der KMUs. Darin sind auch die vielen Einzelunternehmer und kleinen Dienstleister integriert. Allerdings lässt sich hier oftmals keine Abgrenzung zu den Haushalten treffen, da Kleinstunternehmen auch in Wohnungen und Häusern angesiedelt sind, die eher dem Wohnzweck als der gewerblichen Tätigkeit dienen.

6.8 Energiebedarf für Mobilität

Die Mobilität wurde in Zusammenarbeit mit der NÖ Landesregierung und den Daten aus dem Emissionskataster 2017 erstellt und bezieht sich auf jene Fahrzeuge und Straßen, die im Stadtgebiet von Baden genutzt werden. Landwirtschaftliche Fahrzeuge und Baumaschinen wurden berücksichtigt. Wie auch in anderen Studien in Österreich derzeit üblich, bleiben allgemeine statistische Werte wie z.B. der Flugverkehr unberücksichtigt.

Mobilität in Sektoren	Bedarf 2017	Fossile Energieträger	Erneuerbare Energieträger
Haushalte ²⁵	86.728 MWh	78.055 MWh	8.673 MWh
Gewerbe ²⁶	37.245 MWh	33.521 MWh	3.725 MWh
Kommune ²⁷	537 MWh	483 MWh	54 MWh
Strom-Gesamt	124.510 MWh	112.059 MWh	12.451 MWh

Tabelle 15: Energiebedarf in der Mobilität

²⁵ Daten von ENU, EVN und NÖ Energiekataster 2017

²⁶ Abschätzung auf Basis einer Studie vom Fraunhofer Institut und Beschäftigungszahlen

²⁷ Energiebericht Stadt Baden 2017

Laut Sachstandsbericht Mobilität 2018 ist der österr. Verkehrssektor zu über 90% fossil.²⁸ Von den 10% erneuerbaren sind knapp 7% Biokraftstoffe vor allem durch Beimischungen.

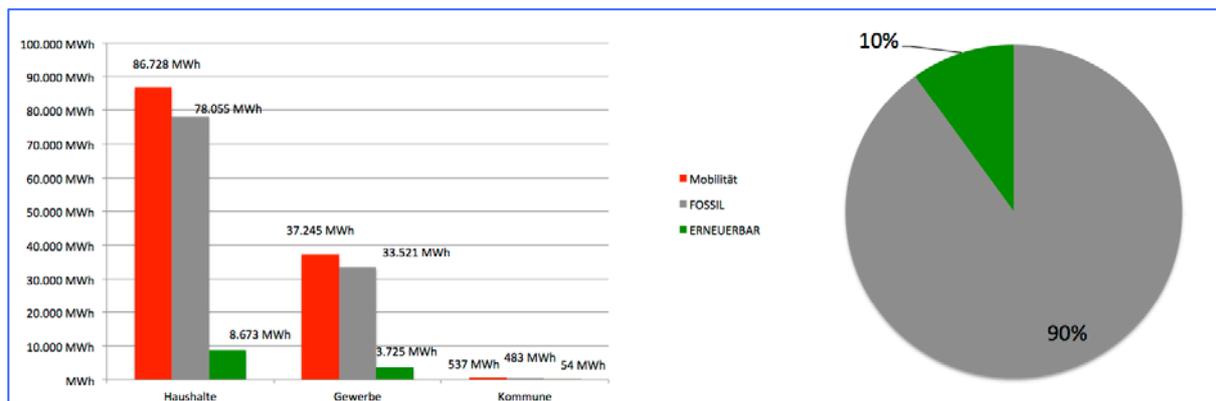


Abbildung 16: Energiebedarf Mobilität

6.8.1 Kommunale Mobilität

Aus dem Kennzahlenmonitoring der Klima- und Energiemodellregion Baden ist bekannt, dass die Gemeinde 537 MWh/a Energie für die kommunalen Fahrzeuge benötigt. Dies sind 53.000 l an fossilen Kraftstoff.

6.8.2 Mobilität der Haushalte (Bürger)

Das Mobilitätsverhalten der Bürger wurde in der Energiebefragung 2019 abgefragt, und daraus ergaben sich interessante Hinweise auf die Nutzung verschiedener Fortbewegungsmittel. Autos sind nach wie vor das populärste Fortbewegungsmittel der Badener Bevölkerung, gefolgt vom Radfahren, zu Fuß gehen und abgeschlagen dem Öffentlichen Verkehr.

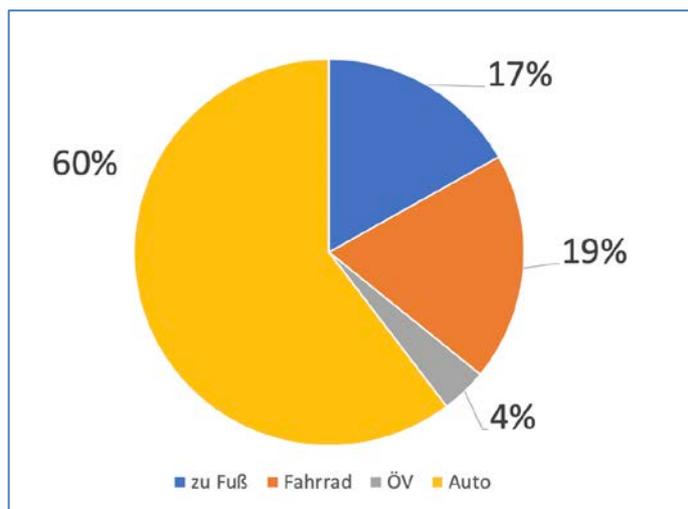


Abbildung 17: Mobilitätsverhalten der Badener Haushalte

²⁸ http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/verkehr/6_verkehrspolitik/SSB_Endpraesentation-2018.pdf

Laut NÖ Emissionskataster 2017 kann der Stadt Baden für den Sektor Haushalt ein fossiler Energieverbrauch von 86.728 MWh/a zugeordnet werden. Das ist jener Wert der innerhalb der Stadt für Verkehr aufgewendet wird, inklusive Ein- und Auspendeln.

Im Gegensatz zur letzten Energiebilanzierung aus dem Jahr 2011 sind hier kein statistischer *Pro-Kopf-Wert für Flugreisen* und auch kein *Watt-Wert für Radfahren* enthalten. Dadurch ist der neue Wert, welcher sich nur auf die tatsächliche Mobilität innerhalb von Baden bezieht, nicht mit der alten Bilanzierung vergleichbar.

6.8.3 Gewerbliche Mobilität in Baden

Laut NÖ Emissionskataster 2017 kann der Stadt Baden für den Sektor Haushalt ein fossiler Energieverbrauch von 37.245 MWh/a zugeordnet werden. Das ist jener Wert der innerhalb der Stadt für gewerblichen Verkehr aufgewendet wird, inklusive Baumaschinen und Landwirtschaft.

7 Regionale Energiebereitstellung in Baden

Die Stadt Baden verfügt heute nur über geringe Möglichkeiten Energie in der Stadt selbst produziert zur Verfügung zu stellen. In diesem Kapitel werden jene Anlagen quantitativ erfasst, welche dem Energiebedarf gegenüber gestellt werden.

So sind geothermische Brunnen, welche insbesondere für einen Teil der Wärmeversorgung in den Kuranstalten verwendet werden, oder auch die geothermische Wärme-Entnahme von Wärmepumpen, nicht enthalten, da ja dieser Energiebedarf auch in der Verbrauchsbilanzierung im Vorkapitel nicht berücksichtigt wurde.

7.1 Eigenversorgungsgrad der Stadt Baden (Nachhaltigkeitsgrad)

Der Eigenversorgungsgrad stellt jenen Wert dar, mit dem sich eine Stadt unabhängig von globalen oder überregionalen Prozessen versorgen kann. Oftmals wird der Eigenversorgungsgrad anhand von statistischen Werten, sowie Flächen- und Ressourcenverbrauch auf dem eigenen Gebiet errechnet. Dieser oftmals als *Autarkie* bezeichnete Prozess schließt aber Vernetzung, Austausch oder Ressourcenausgleich mit anderen aus. Deshalb wird hier ein verträglicherer Prozess der regionalen Energiebereitstellung gewählt, der einerseits die Region größer sieht als nur die Gemeindegrenze und andererseits die Nachhaltigkeit und den Klimaschutz in den Vorrang stellt. Entscheidend sind vielmehr die Transparenz und der Herkunftsnachweis eines Energieträgers, sowie dessen Impact auf den Klimawandel.

Aus den unten angeführten Informationen ergibt sich ein aktueller Eigenversorgungsgrad von 24%. Derzeit hat die Stadt Baden einen Gesamtenergiebedarf von rund 645 GWh. Davon werden rund 157 GWh²⁹ regional produziert bzw. regional zur Verfügung gestellt.

Gesamt-Energiebedarf	Regionalversorgung	Fremdversorgung / Import
645 GWh/a	157 GWh/a	488 GWh/a

Tabelle 16: regionaler Versorgungsgrad³⁰

²⁹ Siehe Tabelle 17, 18 und 19

³⁰ aus Kapitel 10

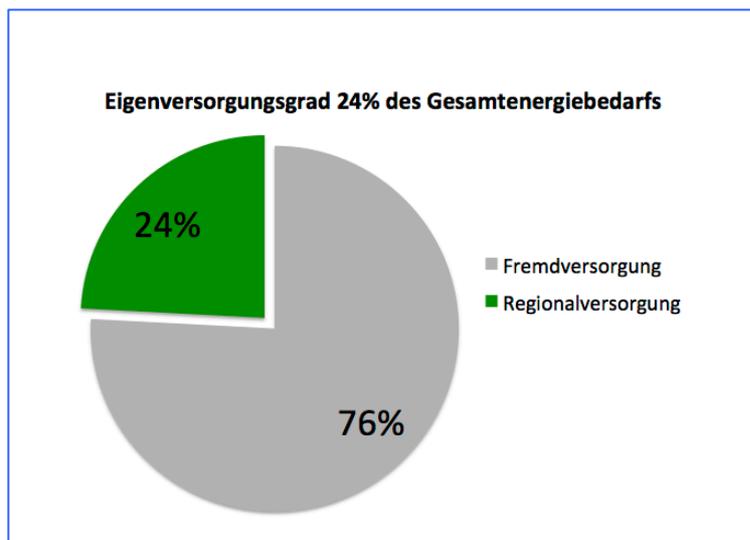


Abbildung 18: regionale Eigenversorgungsquote (2017)

Ein Energieimport von 488 GWh pro Jahr sind 355.000 Barrel (Fässer) Rohöl. Durch diese Fremdversorgung kommt es auch zu einem Geldmittelabfluss. Beim aktuellen Marktpreis von 63 €/Barrel bedeutet dies einen Geldmittelabfluss in der Höhe von knapp 23 Mio. €. Rechnet man noch regionale Wertschöpfung, Steuern und Gewinne hinzu, dann sind es aktuell bereits 100 Mio. €/a, welche der Stadt und Ihren Bürgern aktuell verloren gehen. In dieser Kalkulation sind noch nicht die Kosten für die CO₂-Emission, Umweltabgaben und sonstige Steuern, sowie die Wertschöpfung für die Region berücksichtigt.

Der aktuelle regionale Eigenversorgungsgrad mit nachhaltigen Energieträgern setzt sich wie in der folgenden Tabelle dargestellt zusammen:

	Strom	Wärme	Mobilität
Biomasse	36 GWh/a	105 GWh/a	
Biogas	0,5 GWh/a	1 GWh/a	
Wasserkraft	1,7 GWh/a		
Photovoltaik/Solar	1,4 GWh/a	1,9 GWh/a	
Windkraft	0 GWh/a		
Geothermie	0 GWh/a	10 GWh/a	
GESAMT	39,6 GWh/a	117,9 GWh/a	0 GWh/a

Tabelle 17: regionale nachhaltige Energieträger³¹

7.2 IST-Stand der regionalen Energieversorgung

Das Potential zu Erzeugung von Energie in Baden ist beschränkt. Trotzdem sind schon einige Versorgungsanlagen in Betrieb. Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung.

	Strom	Wärme/Kälte
Biomasse EVN	36 GWh/a	84 GWh/a
Wasserkraftwerk Ebenfurth	1,7 GWh/a	
Klärgas-Anlage	0,5 GWh/a	1 GWh/a
Kommunale PV-Anlagen	0,5 GWh/a	
Private PV-Anlagen	0,9 GWh/a	

³¹ aus Kapitel 7.2 bzw. 7.3

Private Biomasse-Versorgung	21 GWh/a
Private Wärmepumpen-Versorgung	10 GWh/a
Private Solarthermie-Anlagen	1,4 GWh/a
GESAMT	39,6 GWh/a

Tabelle 18: regionale Energieversorgungs-Anlagen³²

In den Bereichen Wind und Geothermie sind derzeit keine Energieerzeugungen in Betrieb. Mit einer Stromproduktion von 40 GWh/a, erreicht man beim Strom eine Eigenversorgungsquote von 29% und bei der Wärme mit rund 118 GWh/a eine Quote von 31%.

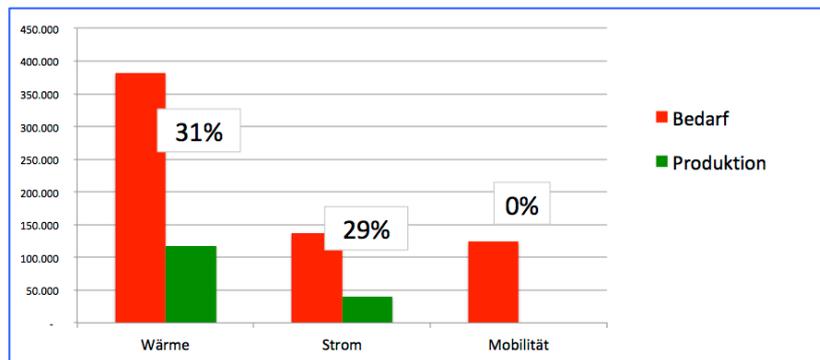


Abbildung 19: Eigenversorgungsquote

Für den Bereich der fossilen Mobilität wird der Rohstoff nicht regional produziert. Biotreibstoffbeimengungen aus Rapsanbau könnten statistisch berücksichtigt werden, ist aber weder nennenswert noch in einem beeinflussbaren Entscheidungsbereich. Einzig im Bereich der Elektromobilität gibt es über heimische PV-Anlagen eine Eigenproduktion. Allerdings sind diese Mengen bereits berücksichtigt und dem Strom zugeordnet.

Sektor	Bedarf	Produktion	Eigenversorgungsgrad
Wärme	385 GWh	118 GWh/a	31%
Strom	139 GWh	40 GWh/a	29%
Mobilität	125 GWh	0 GWh/a	0%
GESAMT	645 GWh/a	157 GWh/a	24%

Tabelle 19: Regionaler Versorgungsgrad³³

7.3 Beschreibung der in Betrieb befindlichen Anlagen

7.3.1 Biomasseheizkraftwerk Baden

Das Heizkraftwerk der EVN steht auf dem Gemeindegebiet von Tribuswinkel. Tatsächlich produziert es jedoch rund 90% der Wärmeleistung für die Stadt Baden.

In der Anlage wird ausschließlich regionales Waldhackgut aus einem Umkreis von ca. 50 km verarbeitet. Das Biomasseheizkraftwerk hat eine maximale Kesselleistung von 18 MW³⁴ und könnte somit bei einem Ganzjahresbetrieb maximal 155 GWh/a an Wärme und Kälte erzeugen. Derzeit werden rund 90 GWh/a produziert, von denen insgesamt Wärme und Kälte in der Höhe von 84 GWh/a in die Stadt Baden geliefert werden.³⁵

³² aus Kapitel 7.3

³³ aus Kapitel 10

³⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Biomasseheizkraftwerk_Baden

³⁵ laut EVN-Daten 2016 : 78 MWh Wärme und 6 MWh Kälte

Der Strom-Generator leistet eine Arbeit von 5 MW und produziert 36.000 GWh/a. Damit schafft das Blockheizkraftwerk rund den Bedarf von 10.000 Haushalten³⁶ sowohl bei Strom als auch bei der Wärme zu decken. Da nur rund 2.430 Anschlüsse in Baden vorhanden sind, ist dies auch ein Indiz für die deutlich höheren Energieabnahmen bei den Anschlüssen der Gewerbebetriebe. Am Heizwerk sind sowohl Haushalte, wie auch Betriebe und kommunale Gebäude angeschlossen.

7.3.2 Wasserkraftwerk Ebenfurth

Das Wasserkraftwerk Ebenfurth dient eigentlich den Pumpen der Wasserversorgung für die Stadt Baden. Von der Mitterndorfer Senke werden jährlich rund 4 Mio. m³ an Trinkwasser nach Baden gepumpt. Mit dem Wasserkraftwerk werden jährlich rund 1,7 GWh/a an Strom produziert.

7.3.3 Klärgas-Anlage

Auf der kommunalen Kläranlage der Stadt Baden ist eine Klärgasanlage in Betrieb, welche einerseits Strom produziert und andererseits die Wärme für den Klärprozess verwenden kann. Das BHKW produzierte im Jahr 2017 442 MWh/a an Strom und 1.039 MWh/a an Wärme. Diese Energiemengen wurden direkt im Klärprozess benötigt.

7.3.4 Kommunale PV-Anlagen

Die Stadt Baden verfügt 2018 über 19 eigene PV-Anlagen, wie die folgende Liste zeigt. Dabei sind 2 Anlagen auf der Kläranlage zu einer Zeile zusammengefasst:

Standort	Produktion in 2017 in kWh
PV Bauhof	14.000
PV ÖBB Parkdeck NEU	17.996
PV-Aufbahungshalle	4.085
PV-Bauhof	14.381
PV-FF Leesdorf	4.953
PV-FF Weikersdorf	265
PV-KG Biondegasse	22.151
PV-KG Haidhof	19.442
PV-KG Helenenstrasse	4.586
PV-Kläranlage	13.345
PV-Sporthalle	17.807
PV-VS Pfarrplatz	1.514
PV-VS Weikersdorf	40.211
PV-Wasserwerk Verwaltung	4.073
PV-WHA M.Tauschergasse	24.578
PV-WHA Schießgraben 3	22.492
PV-WHA Schießgraben 5	22.795
PV-WHA Vöslauerstraße	14.252

³⁶ https://de.wikipedia.org/wiki/Biomasseheizkraftwerk_Baden

Tabelle 20: kommunale PV-Produktion 2017

Summiert man die Produktionskapazitäten der bereits bestehenden kommunalen Anlagen zusammen und berücksichtigt dabei ein volles Produktionsjahr, so ergibt sich eine Jahresstromproduktion in der Höhe von rund 480 MWh/a für die kommunalen Anlagen. Seit 2018 werden weitere 197 MWh/a an PV-Strom für die Kläranlage produziert.

7.3.5 Private PV-Anlagen in Baden

Im Jahr 2017 waren in der Stadt Baden insgesamt noch weitere 156 PV-Anlagen in Betrieb, welche insgesamt 870 kWp und eine Jahresproduktion 870 MWh erreicht haben. Die durchschnittliche PV-Größe in Baden liegt somit bei 5,6 kWp.

7.3.6 Private Wärmepumpen in Baden

In der Stadt Baden gibt es auch eine größere Anzahl an Wärmepumpen in den Haushalten. Diese machen knapp 10 GWh/a für den Wärmebedarf. Dieser Wert entstammt einer Berechnung aus dem NÖ Emissionskataster 2017, sowie einer Hochrechnung aus den Ergebnissen der Badener Haushaltsbefragung 2019.

7.3.7 Private Biomasseheizungen in Baden

Weiters sind in Baden rund 21 GWh/a durch private Biomasseheizungen abgedeckt. Die Herkunft der Biomasse ist nicht eruierbar. Es wäre wünschenswert, wenn diese so nahe wie möglich bei Baden produziert werden würde.

7.3.8 Private Solarthermieranlagen in Baden

In Baden gibt es laut Daten des Energiereferats der Stadtgemeinde (Basis sind Anzeigemeldungen bei der Baubehörde) 228 Solarthermieranlagen mit einer Fläche von 2.753 m². Bei einer thermischen Leistung³⁷ von rund 500 kWh/m²a ergibt sich daraus eine Wärmeleistung im Ausmaß von 1,4 GWh/a.

³⁷ <https://www.solarthermie.net/wirtschaftlichkeit/ertrag>

8 Regionale Energiepotentiale

8.1 Wärmepotentiale

Das folgende ermittelte Wärmepotential ist ein rechnerischer Wert, der in vielerlei Hinsicht auch auf Annahmen beruht. Trotzdem wurde in den einzelnen Bereichen darauf geachtet, ob das Potential nur theoretisch besteht oder auch praktisch umsetzbar ist. Ziel sollte es sein, dass realistische Lösungsszenarien thematisiert werden.

	freies Potential	zusätzlicher Strombedarf	Anmerkung
Agrar- und Forstwirtschaft	0,0 GWh/a		
Abfälle aus kommunalen Gärten	1,0 GWh/a		zukunftsorientiert
Weinbau, Rebschnitt, Trester	2,5 GWh/a		zukunftsorientiert
kommunale Abfälle	26,6 GWh/a		unrealistisch; weil Verträge
Abwasser - Wärmepumpen	20,0 GWh/a	4,0 GWh/a	zukunftsorientiert
Solarthermie	10,6 GWh/a		aufwendig, aber machbar
Tiefengeothermie	50,0 GWh/a		Einzelprojekte
Oberflächen-Geothermie - WP	20,0 GWh/a	4,0 GWh/a	aufwendig, aber machbar
GESAMT	130,7 GWh/a	8,0 GWh/a	

Tabelle 21: Zusammenfassung der freien Wärmepotentiale

Die hier beschriebenen Maßnahmen könnten eine Verbesserung der Eigenbedarfsquote im Ausmaß von 131 GWh/a bringen. Da derzeit aber Energieträger für rund 264 GWh/a Wärme importiert werden müssen, werden auch diese Mengen an CO₂-neutralen Potentialen nicht ausreichen um annähernd die Klimaschutzziele zu erreichen.

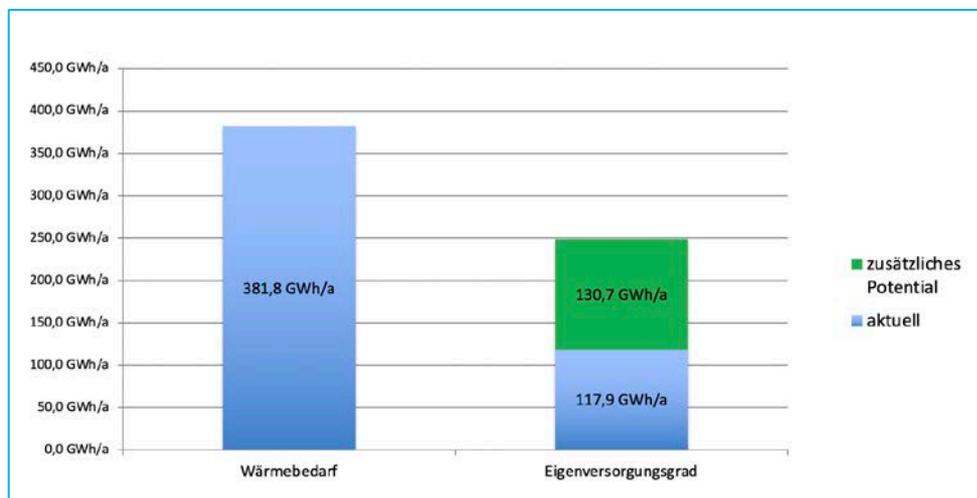


Abbildung 20: Eigenversorgungsgrad

8.1.1 Agrar- und Forstwirtschaft

Folgende Potentiale zur Wärmeerzeugung könnten zur Verfügung stehen:

- Energieholz aus dem Forst
- Energiepflanzen
- Stroh
- Maisspindeln

In der Realität schaut die Bilanz an freien Potentialen aufgrund der urbanen Struktur der Stadt Baden mit fast 1.000 Einwohner pro km² Fläche schlecht aus und es befinden sich nur wenige natürliche Ressourcen auf dem Gemeindegebiet.

Wie aus den vorherigen Berechnungen bekannt, werden aktuell rund 157 GWh/a in Baden oder der näheren Umgebung erzeugt. Darin sind große Mengen an fester Biomasse, von der auszugehen ist, dass sie aus einem Umkreis von 50 km stammt. Eine Garantie dafür gibt es jedoch nicht.

Betrachtung der Flächenpotentiale zur eigenen Energieaufbringung:

Nutzung	Stadt Baden		Potential	davon frei
	Fläche [ha]	in %		
Gesamtfläche – TOTAL	2.689 ha		11,5	3,5 GWh/a
Waldfläche	753 ha	28%	8 GWh/a	
Landwirtschaft	645 ha	24%	0 GWh/a	
Gärten	54 ha	2%	1 GWh/a	1 GWh/a
Weingärten	376 ha	14%	2,5 GWh/a	2,5 GWh/a
Sonstige, Bau	834 ha	31%		
Gewässer	27 ha	1%		
	Stadt Baden			
Einwohner	26.294 EW (2018)			
Bevölkerungsdichte	973 EW/km ²			

Tabelle 22: Flächenpotentiale

Eine in Energiekonzepten übliche Betrachtungsweise zur Bewertung der freien Ressourcen legt die Verwendung von Agrarflächen, welche über die Lebensmittelproduktion hinausgehen, bei einem Wert von 0,2 ha/Einwohner fest. Alles darüber könnte als freie Ressourcen angesehen werden. Allerdings braucht Baden bei rund 26.000 Einwohnern alleine 5.200 ha zur Lebensmittelversorgung. Diese Fläche ist nicht vorhanden. Damit bleiben keine Ressourcen zur Energieproduktion im Bereich der Landwirtschaft, ausgenommen den Kleinmengen aus dem Bereich der agrarischen Abfälle. Die Vergasung und Wärmeerzeugung von Rebschnitt und Trester für rund 350 ha Weinbaufläche liegt bei rund 2,5 GWh/a. Dieses Potential ist frei. Auch die Gartenabfälle könnten genutzt werden. Der Aufwand steht vermutlich in keinem wirtschaftlichen Verhältnis.

Der ermittelte Wert für feste Biomasse stammt aus den Informationen zum Biomassekataster NÖ sowie den aktuellen Informationen zu Holzeinschlag in Niederösterreich. Daraus ergibt sich eine Menge von ungefähr 8 GWh/a. Es ist davon auszugehen, dass dieses Potential bereits heute als Brennstoff genutzt wird.

Es kann festgehalten werden, dass es mit Ausnahme weniger und eher theoretischer freier Potentiale im Bereich der Agrar- und Forstwirtschaft im Ausmaß von 3,5 GWh/a keine weiteren nennenswerten Mengen zur Eigenversorgung gibt.

8.1.2 Abfallwirtschaft

Aus älteren Berichten der Stadt Baden kann festgehalten werden, dass es verschiedenste kommunale Abfallströme gibt, welche über einen entsprechenden Brennwert verfügen. Wenn

diese Zahlen adaptiert und auf aktuellen Stand³⁸ gebracht werden, ergibt sich daraus die folgende Bilanz:

Abfall	Wärmepotential aus Abfällen	davon frei
Restmüll	9,5 GWh/a	9,5 GWh/a
Sperrmüll	4,0 GWh/a	4,0 GWh/a
Bioabfälle	8,1 GWh/a	8,1 GWh/a
Grünschnitt	3,1 GWh/a	3,1 GWh/a
Klärschlamm	1,0 GWh/a	
Krankenhausabfälle	2,0 GWh/a	2,0 GWh/a
TOTAL	27,6 GWh/a	26,6 GWh/a

Tabelle 23: Abfallströme

Die hier zugrunde liegenden Mengen wurden aus den Bezirksabfallmengen auf die Stadt Baden heruntergerechnet. Es wurde mit einem Prokopf-Abfall von 183 kg/a für Restmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Abfälle gerechnet. Weiters wurden folgende Heizwerte angenommen:

- Rest- und Sperrmüll, Biomüll 10.000 kJ/kg bzw. 2,8 kWh/kg

Die Vergasung von Klärschlamm erfolgt bereits und ist daher kein freies Potential. Die restlichen durchaus beträchtlichen freien Energiepotentiale werden heute bereits in der MVA Dürnrohr oder anderen Anlagen verwertet. Aus aktueller Sicht stellt sich hier nicht die Frage der Zusammensetzung der Abfallstoffe und ob diese als klimaneutral bewertet werden, sondern vielmehr die regionale energetische Nutzung.

Es ist allerdings auch festzuhalten, dass es sich um komplexe Prozesse handelt und nicht sämtliche hier aufgelisteten Fraktionen in derselben Anlage verwertet werden können. Somit ist auch dieses Potential eher als theoretisch zu bezeichnen.

8.1.3 Abwasser

Die Wärmeenergie aus der Warmwasserproduktion von Haushalten und Gewerbe geht derzeit zum größten Teil ungenutzt in den Kanal bzw. in die Vorfluter. In der Schweiz und auch in Deutschland existieren bereits viele realisierte Projekte. Ausländischen Studien zufolge könnten damit etwa 5% der Gebäude mit Wärme mittels Wärmepumpe versorgt werden. Vor allem für Gebiete mit hoher Besiedlungsdichte eignet sich diese Art der Beheizung, weil hier die Transportwege zur Erreichung einer gewissen Leistungsabnahme geringer sind (geringere Investitionskosten, weniger Wärmeverlust)³⁹

In der Annahme aus der Literatur ergibt sich für die Stadt Baden mit einem aktuellen Wärmebedarf von knapp 400 GWh/a und einer Nutzung von 5% ein freies Potential in der Höhe von 20 GWh/a:

Wärme aus Abwasser	Freies Wärmepotential	Zusätzlicher Strombedarf
Mittels Wärmepumpe	20 GWh/a	4 GWh/a

Tabelle 24: Wärme aus Abwasser

³⁸ http://www.noe.gv.at/noe/Abfall/AWB_2017_-_Endversion_Online.pdf

³⁹ <https://www.energyagency.at/projekte-forschung/energiewirtschaft-infrastruktur/detail/artikel/energie-aus-abwasser.html>

Wärmenutzung aus dem Abwasser dürfte Zukunft haben und steht in den kommenden Jahren vor einer Marktumsetzung. Wie hoch das tatsächlich in der Praxis umzusetzende Potential sein wird, ist noch offen. Eine Machbarkeitsstudie für die Stadt Baden zur Nutzung von Wärme aus dem Abwasser ist in Vorbereitung.

8.1.4 Solarthermie

Derzeit sind rund 230 solarthermische Anlagen in Betrieb und erzeugen rund 1,4 GWh. Für Solaranlagen ist eine direkte Sonneneinstrahlung nicht so entscheidend wie für Photovoltaik. Es ist daher eine Alternative für weniger ertragreiche Dachflächen, sowie als Ergänzung und Kombination mit PV.

Solarthermie dient oftmals zu Warmwassererzeugung, kann aber auch bei entsprechender Technik zum Heizen verwendet werden. In der Potentialanalyse wird nicht zwischen einer Warmwasseraufbereitung und der Heizung unterschieden, es wird vielmehr ein Potential quantifiziert.

Die derzeit in Betrieb befindlichen privaten 230 Solarthermie-Anlagen haben eine Gesamtkollektorfläche im Ausmaß 2.750 m². Mit einer Kollektorfläche von 25.000 m² würde der gesamte Warmwasserbedarf der Stadt Baden gedeckt werden. Dazu wären in dieser Durchschnittsgröße allerdings über 2.000 Anlagen nötig. In Baden befinden sich insgesamt 5.860 Gebäude. Davon müsste ungefähr jedes Dritte mit einer Solarthermie-Anlage ausgestattet werden:

Wärme aus Sonne	Gesamtes Wärmepotential	Freies Wärmepotential
Mittels Solarthermieanlage	12,5 GWh/a	10,6 GWh/a

Tabelle 25: Solarthermie

Solarthermie ist eine einfache, nachhaltige und betriebswirtschaftlich sinnvolle Klimaschutzmaßnahme. Solarthermie kann bei sensibler Planung auch in Bereichen in denen Aspekte des Denkmalschutzes zu berücksichtigen sind umgesetzt werden. Für die vorhandenen geeigneten Plätze sollten auch die Umsetzungsmöglichkeiten zwischen Sonnenstrom und Solarthermie abgestimmt und die ökologisch sinnvollere Maßnahme umgesetzt werden.

8.1.5 Tiefengeothermie

Die Nutzung von Geothermie hat in der Stadtgemeinde Baden langjährige Tradition. Allerdings gilt es bestehende Rechte, insbesondere jene der Kuranstalten, nicht zu gefährden.

Schon deshalb erscheinen eine Kooperation mit anderen Gemeinden, sowie der Betrieb einer solchen Anlage außerhalb des Schongebiets der Thermalquellen als realistisches Umsetzungsszenario. Es scheint, dass das Potential an Wärme zwar groß ist, und doch sind die Voraussetzungen einer betriebswirtschaftlich sinnvollen und effizienten Wärmelieferung zu allen Gebäuden der Stadt auch bei Geothermie nicht gegeben.

Die Nutzung einer solchen Anlage macht nur bei Verwendung eines regionalen Fernwärmenetzes Sinn. Hier ist zu überprüfen, ob und wo dieses Netz ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll ist. Bei einem möglichen Ausbau gilt auch zu hinterfragen, ob nicht der Einsatz von fester Biomasse im bereits bestehenden Heizkraftwerk sinnvoller ist.

Als freies Potential sollte die Nutzung der vorhandenen geothermisch verwendbaren Wässer im Bereich der Wärmeversorgung der Kuranstalten untersucht werden. Dies ergäbe ein zu nutzendes Potential in der Höhe von rund 50 GWh.

8.1.6 Oberflächen-Geothermie bzw. Wärmepumpen

Bereits heute werden in Baden rund 10 GWh/a an Wärme mittels Wärmepumpen produziert. Dies ist in Zusammenhang mit der jeweiligen Gebäudestruktur sinnvoll ausbaubar. Vor allem im Bereich der Einfamilienhäuser, wo ein Passivhausstandard nicht immer umsetzbar ist, soll diese Technologie untersucht werden.

Das Potential zur Verdreifachung der Wärmeerzeugung scheint gegeben, denn heute sind rund 600 Wärmepumpen in Baden im Einsatz. Bei einer Verdreifachung werden langfristig rund 1.800 Häuser mit Wärmepumpen beheizt und das Potential steigt dann auf rund 30 GWh/a an. Es ist aber zu berücksichtigen, dass der Strombedarf dadurch um 4 GWh/a steigen dürfte.

Wärme aus Oberflächen-Geothermie	Freies Wärmepotential	Zusätzlicher Strombedarf
Mittels Wärmepumpe	20 GWh/a	4 GWh/a

Tabelle 26: Wärmepumpen

8.2 Strompotentiale

Das folgende ermittelte Strompotential ist ein rechnerischer Wert, der in vielerlei Hinsicht auch auf Annahmen beruht. Trotzdem wurde in den einzelnen Bereichen darauf geachtet, ob das Potential nur theoretisch besteht oder auch praktisch umsetzbar ist. Ziel sollte es sein, dass realistische Lösungsszenarien thematisiert werden.

	freies Strompotential	Anmerkung
Wasserkraft	0,5 GWh/a	teilweise in Realisierung
Windkraft	0,0 GWh/a	
Photovoltaik	22,7 GWh/a	aufwendig aber machbar
Tiefengeothermie	40,0 GWh/a	Einzelprojekte
Biogas	17,1 GWh/a	zukunftsorientiert
GESAMT	80,3 GWh/a	

Tabelle 27: freie Strompotentiale

Die hier beschriebenen Maßnahmen könnten eine Verbesserung der Eigenbedarfsquote im Ausmaß von 80 GWh/a bringen. Da derzeit aber Strom für rund 97 GWh/a importiert werden muss, werden auch diese Mengen an CO₂-neutralen Potentialen nicht ausreichen um annähernd die Klimaschutzziele zu erreichen

Alleine durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen wird der Strombedarf in der Zukunft steigen.

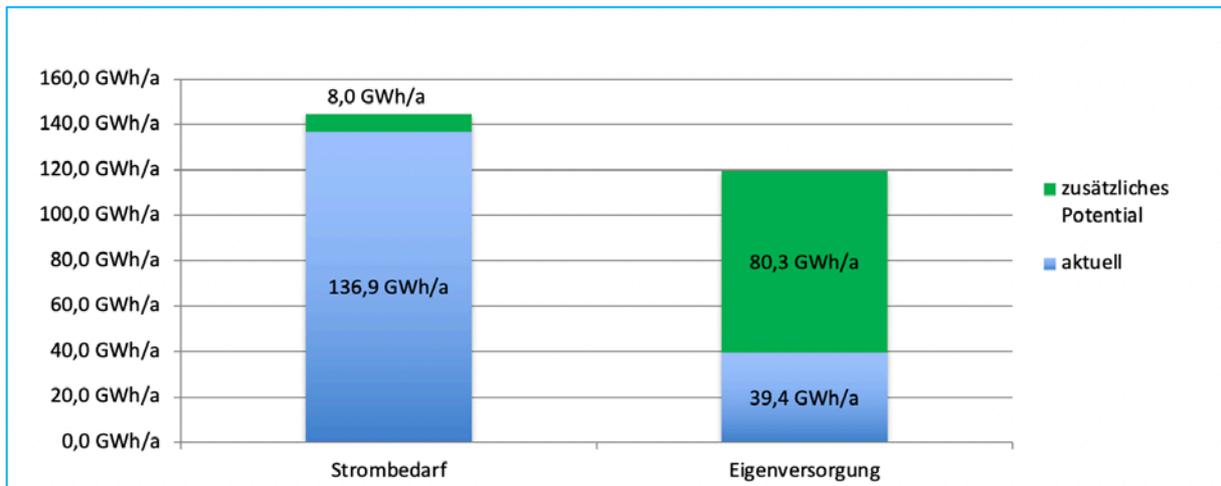


Abbildung 21: Regionalversorgungsgrad bei Strom

8.2.1 Wasserkraft

Die Beurteilung des Wasserkraftpotentials liegt an einem realistischen Szenario von möglichen Standorten am Wiener Neustädter Kanal.

Derzeit ist an der Schleuse 17 ein Kleinwasserkraftwerk in Errichtung, welches mit einer Engpassleistung von 27 kW zukünftig 0,2 GWh/a erzeugen wird.

An der Schleuse 18 („Dr. Oetker-Schleuse“) könnte ebenfalls ein Kleinwasserkraftwerk entstehen mit einem vergleichbaren Regelarbeitsvermögen. Allerdings ist dieser Kraftwerksstandort nur durch erhebliche lokale Veränderungen umsetzbar.

Wasserkraft-Potential	Leistung	Strompotential
Schleuse 17	27 kW	0,22 GWh/a
Schleuse 18	33 kW	0,26 GWh/a
GESAMT		0,48 GWh/a

Tabelle 28: Wasserkraft

8.2.2 Windkraft

Die Nutzung von Großwindkraft im Gemeindegebiet der Stadt Baden ist aus heutiger Sicht, insbesondere aus Gründen der Raumplanung und der gesetzlichen Vorgaben ausgeschlossen. Sollte die Stadt Baden daher an der Großwindkraft interessiert sein, so würde sich dies nur in Kooperation mit anderen Gemeinden bzw. anderen Partnern realisieren lassen.

Da es keinen potentiellen Standort für Großwindkraft-Anlagen gibt, ist dieses Potential mit Null zu bewerten.

Die Errichtung von Kleinwindkraftanlagen ist auch in der Stadt Baden möglich. Allerdings sind aufgrund der urbanen Struktur die Standorte einer Kleinwindkraftnutzung eher unbedeutend für die Potentialbewertung.

8.2.3 Tiefengeothermie

Im Kapitel Wärmepotential wurde bereits die Tiefengeothermie betrachtet und als in der Region aufgrund natürlicher Gegebenheiten vorhandene Energieform identifiziert. Das Potential ist groß, dass sowohl Wärme wie auch Strom grundsätzlich in großem Ausmaß vorhanden wäre.

Gegen ein großregionales Wärmeprojekt spricht die Tatsache, dass derzeit bereits ein Fernwärmenetz in Betrieb ist und hier der Ausbau weniger an den vorhandenen Ressourcen als vielmehr an der ineffizienten Lieferung von Wärme scheitert. In großflächigen Siedlungen oder in Bereichen, wo kaum oder nur unter großen Schwierigkeiten Leitungen verlegt werden können, dort wird auch die Geothermie mit dem Wärmetransport scheitern.

Unbedingt zu berücksichtigen sind die bestehenden Wasserrechte bei Thermalwässern. Das fragile System der Thermalwässer darf nicht gestört werden. Eine negative Beeinflussung sowohl der Thermalwasserquellen als auch der Trinkwasserversorgung im Wiener Becken ist auszuschließen.

Großflächige Tiefengeothermie hat theoretisch das Potential zur Stromproduktion mit einer Dampfturbine. Mit einer Wärmeentnahme im Ausmaß von 300 GWh/a könnten rund 40 GWh/a Strom produziert werden.

Die Überlegungen im Bereich der Wärmeversorgung gehen in Richtung Großabnehmer. Dort wäre eine Stromproduktion mit Eigenversorgung nur dann betriebswirtschaftlich sinnvoll, wenn es in den kommenden Jahren zu Preissteigerungen, Steuer oder neuen Abgaben kommt, die eine solche Maßnahme attraktivieren.

8.2.4 Photovoltaik

Für die Errichtung von PV-Anlagen werden in diesem Dokument nur Dachflächen in Betracht gezogen. Freiflächenanlagen werden nicht untersucht, da es im Grünland Nutzungskonflikte gibt und nur in geprüften Ausnahmefällen Anlagen möglich sein werden.

Eine Analyse des Dachflächenkatasters der Stadtgemeinde Baden erlaubt die Abschätzung des technischen PV-Potentials⁴⁰. Dabei werden nur geeignete Flächen einbezogen, die so ausgerichtet sind, dass auf sie jährlich eine Strahlungsenergie von mehr als 75% der Jahreseinstrahlung von 1.185 kWh/m² auftrifft. Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential in der EVN-Studie von rund 112.000 MWh/a.

Wenn wir die notwendigen Flächen zur Solarthermieerzeugung berücksichtigen, müssen die PV-Flächen um ein Drittel reduziert werden. Daraus ergibt sich ein Potential von 80.000 MWh/a. Da aufgrund von Denkmalschutz und anderer Parameter kaum von einer vollständigen Nutzung dieses Potentials ausgegangen werden kann, erscheint das folgende Szenario als ein realistisch freies und umsetzbares Ziel:

PV-Potential	Leistung	Anzahl	Strompotential
PV-Anlagen-Größe klein	5 kWp	2500	13 GWh/a
PV-Anlagen-Größe mittel	14 kWp	300	4 GWh/a
PV-Anlagen-Größe groß	30 kWp	100	3 GWh/a
PV-Anlagen-Größe ganz groß	100 kWp	30	3 GWh/a
GESAMT			23 GWh/a

⁴⁰ EVN SonnenKraft Potentialanalyse

Tabelle 29: Photovoltaik

Ursachen für die Reduktion des theoretischen Potentials sind folgende Punkte:

- kleine Beschattungen am Dach (Blitzschutz, Absturzsicherung, Rauchfang, etc.)
- notwendige Abstände zum Dachrand
- Gehwege am Dach für Service, Wartung, Rauchfangkehrer
- Plätze für andere Nutzungen (Lüftungsanlagen, Terrasse, etc.)
- Nicht nutzbare Dächer wegen der Art des Daches oder der Unterkonstruktion
- Nicht nutzbare Dächer durch externe Parameter, wie Spiegelungen oder Denkmalschutz

8.2.5 Biogas & Biomasse

Die Überlegungen zu den agrarischen Abfällen, insbesondere aus dem Weinbau (Trester, Rebschnitt) und aus den kommunalen Abfällen lassen sich nicht nur zu Wärme umwandeln, sondern in einem Biogas-BHKW auch verstromen:

Biogas/Biomasse-Potential	Wärme	Strom
Weinbau	2,5 GWh/a	2,0 GWh/a
Restmüll	9,5 GWh/a	3,8 GWh/a
Sperrmüll	4,0 GWh/a	1,6 GWh/a
Bioabfälle	8,1 GWh/a	6,5 GWh/a
Grünschnitt	3,1 GWh/a	2,5 GWh/a
Klärschlamm		
Krankenhausabfälle	2,0 GWh/a	0,8 GWh/a
GESAMT		17,1 GWh/a

Tabelle 30: Biomasse-Potential

Die Datenquelle zu den Abfallmengen ist der Niederösterreichische Abfallwirtschaftsbericht von 2017.

Da die Abfallströme heute in langfristigen Verträgen stecken, wird es kaum möglich sein, hier ein regionales Projekt in absehbarer Zeit zu realisieren. Im Bereich des Weinbaus könnte aber ein privatwirtschaftlich orientiertes Projekt realisiert werden.

8.3 Potentiale zur Kraftstoffproduktion

Für die regionale Produktion von Treibstoffen steht prinzipiell die Möglichkeit offen, aus Biomasse von Agrarflächen Biodiesel, Pflanzenöl, Bio-Ethanol oder Biogas zu gewinnen. In Baden besteht aufgrund der kleinen zur Verfügung stehenden Agrarflächen kein nennenswertes Potential.

9 Energieeinsparpotentiale

Bei den Energieeinsparpotentialen werden die einzelnen Sektoren betrachtet. Im folgenden Kapitel stehen Überlegungen und Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs. Die folgende Tabelle fasst das Ergebnis zusammen:

	aktuell	Einsparpotential	Zusätzlicher Bedarf	zukünftig
Wärme	381.753 MWh/a	84.678 MWh/a		297.075 MWh/a
Strom	138.952 MWh/a	19.081 MWh/a	49.503 MWh/a	169.374 MWh/a
Mobilität	124.510 MWh/a	83.007 MWh/a		41.503 MWh/a
Stadt Baden	645.215 MWh/a	186.766 MWh/a		507.952 MWh/a

Tabelle 31: Energieeinsparpotentiale⁴¹

Die Daten stammen aus den Berechnungen der folgenden Kapiteln.

9.1 Thermische Einsparpotentiale

Aus den folgenden Überlegungen ergeben sich thermische Einsparpotentiale bei den Gebäuden der Stadt Baden. Hierbei wurden in den folgenden Kategorien Einsparungen im Ausmaß wie in der Tabelle ersichtlich gefunden:

Wärme in Sektoren	Bedarf 2017	Einsparpotential
Haushalte	191.098 MWh/a	60.700 MWh/a
Gewerbe	174.557 MWh/a	20.000 MWh/a
Kommune	16.098 MWh/a	3.978 MWh/a
Wärme-Gesamt	381.753 MWh/a	84.678 MWh/a

Tabelle 32: Thermisches Einsparpotential

9.1.1 Gebäude in Baden (Haushalte)

Ein Schlüsselsektor (der Zukunft) ist die „Ökologie am Bau“ und damit die Wirkung der Baustoffe auf die Menschen (Raumklima, etc.) ebenso wie die Energiebilanz, Wiederverwertbarkeit von Baumaterialien, die Art und Weise der Beheizung.⁴²

Hinsichtlich klimarelevanter Maßnahmen im Gebäudebereich wurden seit 2008 vier Passivhaus-Kindergärten in der Stadt errichtet. Bei der Sanierung der Altbestände, die in Baden oft unter Denkmalschutz stehen, sind innovative und flexible planerische Lösungen gefragt. Die Gebäudestruktur in Baden ist historisch und charakteristisch für die Stadt. Lösungen zur Energieeffizienz sind daher schwieriger umsetzbar.

Das Einsparpotential ergibt sich einerseits durch Veränderung des Nutzerverhaltens und andererseits durch das Setzen von Effizienzmaßnahmen (thermische Sanierung, Heizsystemtausch) oder durch eine Änderung der Nutzung einzelner Gebäudeteile. Das Einsparpotential im Bereich der privaten Haushalte wurde mit Hilfe der Haushaltsfragebögen erhoben.

Grundsätzlich gibt es im Wohnungsbau Unterschiede aufgrund der im jeweiligen Baujahr üblichen Baustoffe und der damit erzielbaren Energiestandards sowie der geltenden

⁴¹ Kapitel 9.1 bis 9.3

⁴² Stadtentwicklungskonzept 2031 Baden, 2011

Vorschriften hinsichtlich der energetischen Qualität (Bauordnung). Das Gebäudealter ist somit bei der Berechnung des Sanierungspotentials entscheidend. Die Auswertung erfolgt daher, in dem die Daten von Einzelhaushalten in Gruppen nach Gebäudealter zusammengefasst werden und lehnt sich dabei an Gebäudebestandsberichte der Statistik Austria an. Die erfassten Daten werden dann mit Hilfe von statistischen Daten und bekannten Indikatoren (z.B. aus der Haushaltsbefragung 2019) sowie Durchschnittswerten für die unterschiedlichen Bauklassen hochgerechnet.

Von den im Zuge der Befragung abgegebenen Fragebögen wurden jeweils rund ein Viertel der angegebenen Gebäude den Altersklassen 1961-1980, 1980-2000 sowie 2000 und jünger zugeordnet. Knapp 14% machten keine Angaben zum Gebäudealter, diese Fragebögen wurden für diese Fragestellung nicht berücksichtigt.

	Anzahl Gebäude in Baden	Anzahl Teilnehmer	Fassade-dämmung	Dach-dämmung	moderne Fenster
vor 1945	2.270	113	113	35	50
1945-1960	422	25	25	10	13
1961-1980	1339	110	110	46	45
1981-2000	604	96	96	58	46
2000-2019	610	90	90	90	90

Tabelle 33: Fragebogenauswertung – Gebäudesanierung

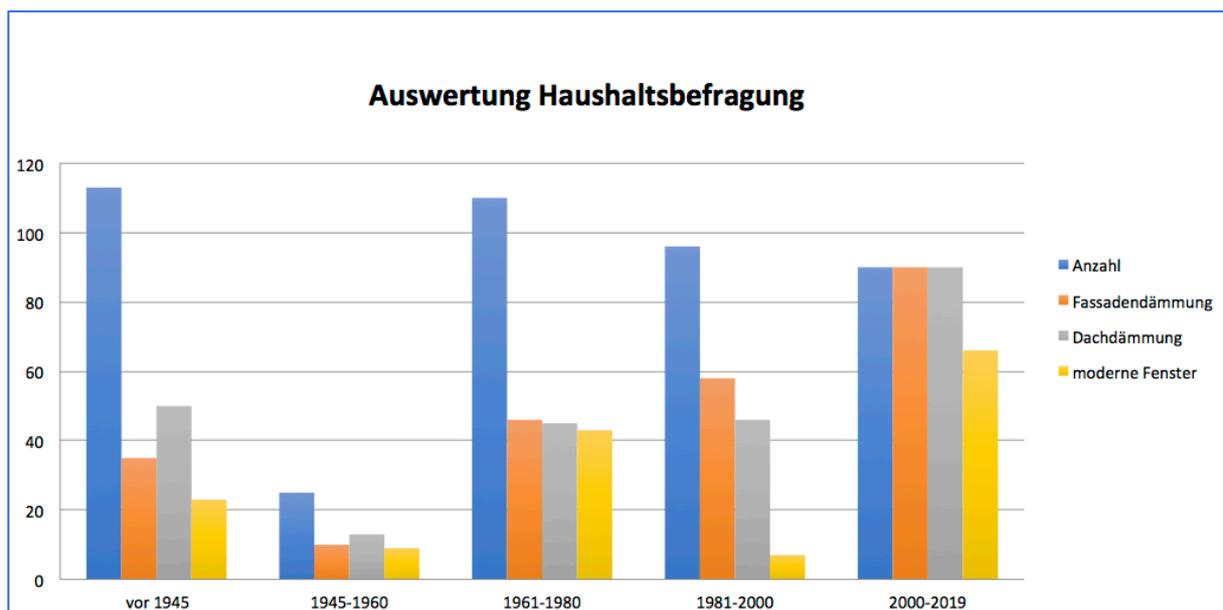


Abbildung 22: Haushaltsbefragung - Gebäudesanierung

Die Bauten vor 1980 stellen die interessantesten Gruppen dar, da diese zum einen beinahe die Hälfte aller Gebäude ausmachen, zum anderen häufig noch nicht thermisch saniert wurden und relativ hohe Einsparungspotentiale aufweisen. In dieser Betrachtung werden Sanierungen, die vor 1990 durchgeführt wurden, nicht berücksichtigt, da die damals üblichen Sanierungsmaßnahmen aus heutiger Sicht nur unzureichende Effizienzsteigerungen bewirkten. Gleiches gilt für Fenster, welche vor 2005 saniert wurden, obwohl sich aus der Befragung zeigt, dass die Bereitschaft zum Fenstertausch recht gering ist.

Die folgende Grafik zeigt die Verteilung der Gebäude und somit wie interessant der Hebel bei Sanierungen insbesondere im Bereich der Gebäude bis 1980 ist.

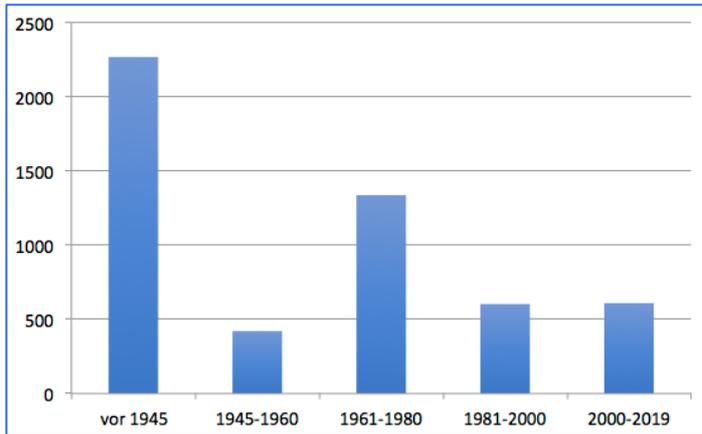


Abbildung 23: Gebäudeverteilung laut Statistik Austria

Das Einsparpotential wurde für jede Altersklasse getrennt ermittelt. Dabei wurde berücksichtigt, dass nicht alle Gebäude saniert werden können (ältere Gebäude stehen teilweise unter Denkmalschutz), und dass nicht alle Sanierungen dieselbe Verbrauchsreduktion ermöglichen. In folgender Tabelle sind die Annahmen angeführt, die in der Berechnung verwendet werden.

Bauperiode	Anteil der Gebäude, die saniert werden können	Einsparpotential durch Sanierung
vor 1919	60%	70%
1919-1944	70%	70%
1945-1960	90%	70%
1961-1980	90%	75%
1980-2000	90%	60%
nach 2000	60%	40%
keine Angabe	60%	60%

Tabelle 34: Sanierungsquote bei Gebäuden

Daraus lässt sich die Reduktion des mittleren spezifischen Heizwärmebedarfs je Altersklasse errechnen, die als Differenz aus dem Ist-Heizwärmeverbrauch und dem Ziel-Heizwärmeverbrauch nach thermischer Sanierung in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

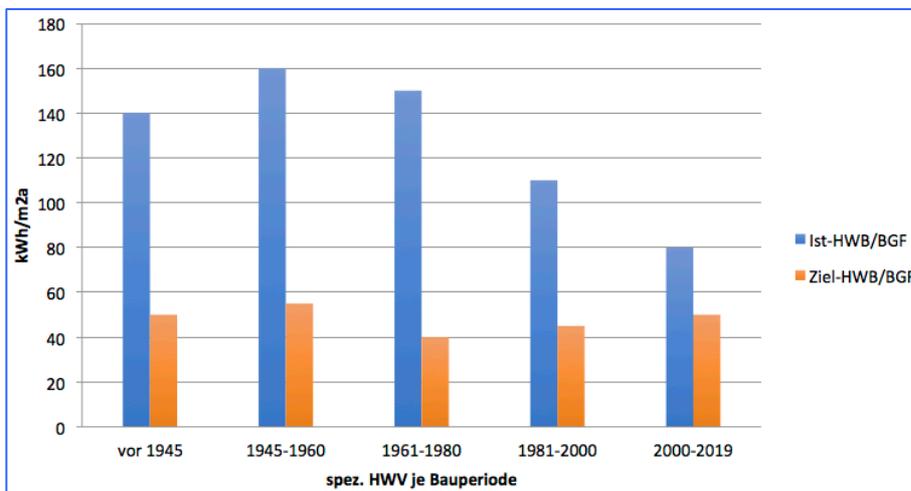


Tabelle 35: Sanierungsgrad je Bauperiode

Das errechnete Sanierungspotential basiert auf den durchschnittlichen Bruttogeschosßflächen und wird je Bauklasse in der folgenden Tabelle dargestellt.

Bauklasse	Anzahl Gebäude	Durchschn. B GF	Sanierungspotential
vor 1945	2270	159 m ²	32,5 GWh/a
1945-1960	422	128 m ²	5,7 GWh/a
1961-1980	1339	105 m ²	15,5 GWh/a
1981-2000	604	126 m ²	4,9 GWh/a
2000-2019	610	118 m ²	2,2 GWh/a
GESAMT			60,7 GWh/a

Tabelle 36: Einsparpotential bei Gebäuden

Das Energieeinsparungspotential beträgt mit 60,7 GWh/a rund ein Drittel des Heizwärmebedarfs der Haushalte in Baden.

9.1.2 Thermische Sanierung der kommunalen Gebäude

Der Abschätzung des Einsparungspotentials im öffentlichen Gebäudebestand liegt die Annahme zu Grunde, dass alle Gebäude durch Sanierungsmaßnahmen im Mittel auf einen spezifischen Heizwärmebedarf kleiner 40 kWh/m²a gedämmt werden. Eine Durchschnittsbetrachtung ist notwendig, da manche Gebäude (z.B. unter Denkmalschutz stehende) wohl nicht auf Niedrigenergiestandard gedämmt werden können, andere hingegen auf deutliche niedrigere Energiekennzahlen.

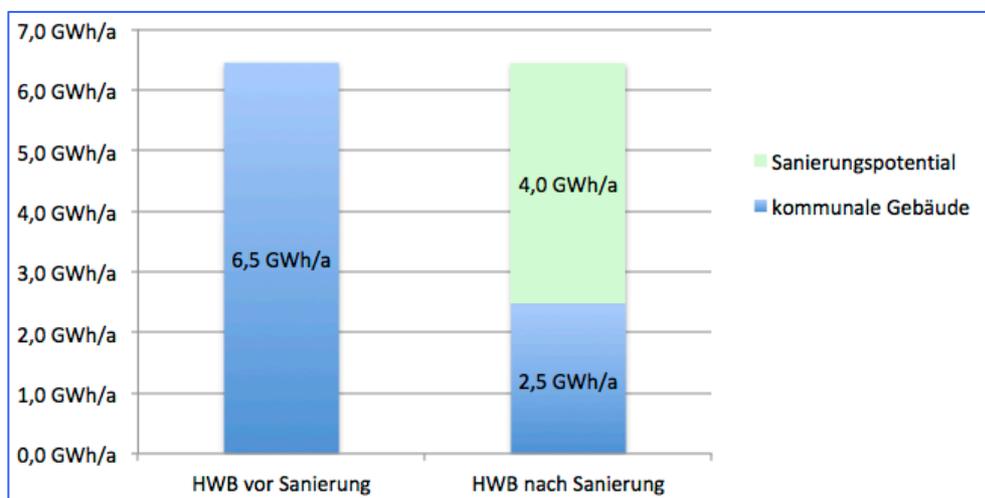


Abbildung 24: Sanierungspotential bei kommunalen Bauten

Die drei Hallenbäder (Römertherme; Badener Hof und Badener Kurzentrum) wurden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

9.1.3 Thermische Sanierung der Gewerbe-Gebäude

Die Gewerbebetriebe wurden in dieser Analyse nicht analytisch betrachtet. Die Einsparungsmaßnahmen betreffen im Gewerbebereich prinzipiell

- die thermische Sanierung von Gewerbegebäuden (Verkaufsräume, Hallen, Lagerräume usw.),
- die Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen (Abwärmenutzung)
- die Effizienzsteigerung bestehender Anlagen durch Austausch oder Regelung (frequenzgesteuerte Antriebe, Zeitschaltung, bedarfsorientierte Leistungsanpassung),
- die Nutzung von großflächigen Dachflächen (Hallen) für Photovoltaik (Betriebsstrom) oder Solarthermie (Prozesswärme),

Ziel wäre es über Energieeffizienzmaßnahmen im Ausmaß von 1,1%pa. im Bereich Wärme rund 20 GWh/a einzusparen.

9.2 Stromeinsparung

Aus den folgenden Überlegungen ergeben sich Einsparpotentiale für Strom in der Stadt Baden. Hierbei wurden in den dargestellten Kategorien folgende Einsparungen abgeleitet:

Strom in Sektoren	Bedarf 2017	Einsparpotential
Haushalte	39.948 MWh/a	13.094 MWh/a
Gewerbe	88.633 MWh/a	5.622 MWh/a
Kommune	10.371 MWh/a	365 MWh/a
GESAMT	138.952 MWh/a	19.081 MWh/a

Tabelle 37: Stromeinsparungspotential

9.2.1 Stromeinsparung in privaten Haushalten

Um das Einsparpotential im Bereich der privaten Haushalte abzuschätzen, wird auf die ermittelten Durchschnittswerte zurückgegriffen.

Personen im Haushalt	typischer Strombedarf NÖ [kWh/a]	Einsparpotential [kWh/a]
1	2400	900
2	3100	1100
3	3700	1200
4	4400	1400

Tabelle 38: Stromeinsparpotential bei Haushalten

Der typische Strombedarf wurde aufgrund der zehnjährigen Erfahrung durch verschiedenste kommunale Energiebilanzierungen in Niederösterreich festgelegt.

Durch den Einsatz effizienter Elektrogeräte und durch bewussten Umgang mit Strom können im Haushalt jährlich durchschnittlich 1.200 kWh/a eingespart werden. Für den Sektor der privaten Haushalte in Baden lässt sich daraus ein Einsparpotential von über 13.000 MWh/a abschätzen. Dies sind rund 30% des Strombedarfs der Haushalte.

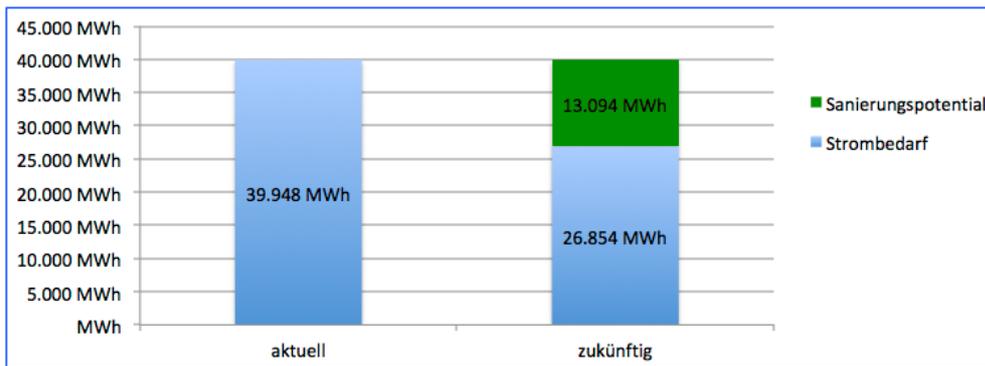


Abbildung 25: Stromeinsparpotential bei Haushalten

9.2.2 Stromeinsparung in den kommunalen Gebäuden

In den folgenden Überlegungen sind die Hallenbäder (Badener Hof, Kurzentrum und Römertherme) ausgenommen. Die Gemeinde hat kaum einen Einfluss auf Einsparungen bei den drei Hallenbädern.

Jedoch wird bei den anderen Gebäuden aufgrund von Änderung des Nutzerverhaltens, sowie gezielten Effizienzmaßnahmen eine durchschnittliche Reduktion in der Höhe von 0,6%pa erreicht. Dies ergibt bis 2040 eine durchschnittliche jährliche Einsparung im Ausmaß von 365 MWh/a.

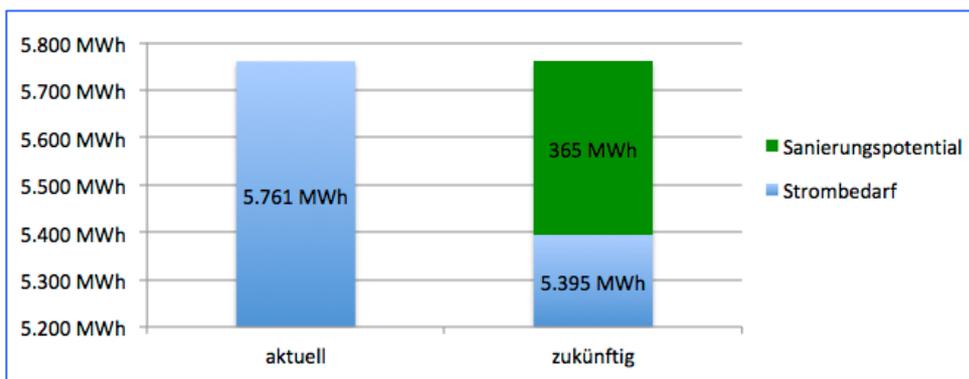


Abbildung 26: Kommunales Stromeinsparpotential bei Gebäuden

9.2.3 Stromeinsparung im Gewerbe

Die Gewerbebetriebe wurden in dieser Analyse nicht analytisch betrachtet. Die Einsparungsmaßnahmen betreffen im Gewerbebereich prinzipiell

- die Effizienzsteigerung bestehender Anlagen durch Austausch oder Regelung (frequenzgesteuerte Antriebe, Zeitschaltung, bedarfsorientierte Leistungsanpassung),
- die Nutzung von großflächigen Dachflächen (Hallen) für Photovoltaik (Betriebsstrom) oder Solarthermie (Prozesswärme),

Ziel wäre es über Energieeffizienzmaßnahmen im Ausmaß von 0,6%pa. im Bereich Wärme rund 5,6 GWh/a einzusparen.

9.3 Treibstoffeinsparung

Im Bereich des fossilen Kraftstoffantriebs sollte es zu einem stärkeren Wechsel in Richtung Elektromobilität kommen.

Beim Elektromotor liegt der Wirkungsgrad bei 90%. Beim Ottomotor liegt dieser im Vergleich dazu nur bei 30%. Es wird deshalb angenommen, dass 1 kWh Strom – vorzugsweise aus Photovoltaik, Windkraft oder Wasserkraft - etwa 3 kWh Benzin oder Diesel ersetzt. Da auf dem Gebiet der Stadtgemeinde Baden die Möglichkeiten der Produktion von Strom begrenzt sind und nicht ausreichen, um den erhöhten Bedarf für Elektromobilität zu decken, ist die Frage zu stellen, wie diese Menge zusätzlicher elektrischer Energie aufgebracht werden kann.

Mobilität	Energiemenge fossil bisher	Energiemenge elektrisch	Einsparpotential
Haushalte	86.728 MWh	28.909 MWh	57.819 MWh
Gewerbe	37.245 MWh	12.415 MWh	24.830 MWh
Kommune	537 MWh	179 MWh	358 MWh
GESAMT	124.510 MWh	41.503 MWh	83.007 MWh

Tabelle 39: Einsparpotential in der Mobilität

Durch die Elektrifizierung steigt der Strombedarf in der Stadt um 41,5 GWh/a an.

10 Energiebilanzierung

Durch die hier beschriebenen Maßnahmen kann der Eigenversorgungsgrad der Stadt Baden mit nachhaltiger und regionaler Energie von derzeit 24% bis auf 73% erhöht werden.

Die folgende Tabelle zeigt nochmals den aktuellen Jahresverbrauch in MWh, sowie das Einsparpotential und die Steigerung des Strombedarfs durch Elektrifizierung der Mobilität.

	Verbrauch aktuell	Einsparpotential zukünftig	Steigerung zukünftig	Verbrauch zukünftig
Wärme	381.753	84.678		297.075
Strom	138.952	19.081	49.503	169.374
Mobilität	124.510	83.007		41.503
Stadt Baden	645.215	186.766	49.503	507.952

Tabelle 40: potentieller zukünftiger Verbrauch

Durch das Ausschöpfen der Einsparpotentiale sinkt der Bedarf auf knapp 508 GWh/a.

Durch Umstellung mancher Energieträger, sowie das Ausschöpfen von nachhaltigen verfügbaren Energieressourcen kann die regionale Energieversorgung wie folgt gesteigert werden:

	Regionalversorgung aktuell	Freie Regionalversorgung zusätzlich	Regionale Energie zukünftig
Wärme	117.900	130.700	248.600
Strom	39.400	80.300	119.700
Mobilität	-	-	-
Stadt Baden	157.300	211.000	368.300

Tabelle 41: potentielle zukünftige regionale Energiemenge

Die regionale Eigenversorgung kann aus aktueller Sicht kaum mehr als 70% erreichen. Dabei wären schon alle realistisch identifizierten Potentiale ausgeschöpft.

	Verbrauch zukünftig	Eigen- versorgung zukünftig	Eigen- versorgungsquote
Wärme	297.075	248.600	84%
Strom	169.374	119.700	71%
Mobilität	41.503	-	0%
Stadt Baden	507.952	368.300	73%

Tabelle 42: potentieller zukünftiger Eigenversorgungsgrad

Trotzdem wäre eine Steigerung der regionalen Versorgungsquote von 24% auf rund 73% eine Verdreifachung des aktuellen Zustandes.

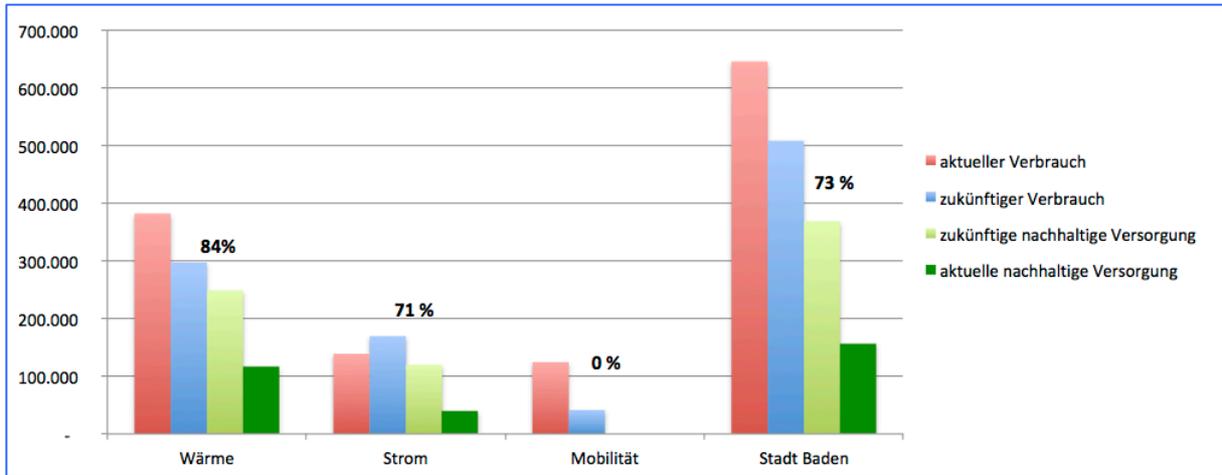


Tabelle 43: potentielle nachhaltige Versorgungsgrade

Das Diagramm zeigt die Veränderung der Energieverbräuche und Beschaffung in der Stadt Baden nach der Umsetzung der Einsparpotenziale und Ausbau der regionalen Energieversorgung.

11 Strategien für Klima und Energie in der Stadt Baden

Vergleicht man den Energiebedarf aus dem Energiekonzept 2011, also Werten von 2010 mit den Werten aus 2017 so kann folgendes festgehalten werden:

	2010	2017	Delta
Wärme	437.364 MWh/a	381.753 MWh/a	-13%
Strom	132.607 MWh/a	138.952 MWh/a	+4%
Mobilität	319.497 MWh/a	124.510 MWh/a	Nicht vergleichbar

Tabelle 44: Entwicklung des Energiebedarfs

Vorab ist zu sagen, dass der für die Mobilität gewählte Bewertungsansatz im Energiekonzept sich nun auf die tatsächlich in Baden stattfindende Mobilität (inkl. Ein- und Auspendlern, etc.) in Baden bezieht. 2011 wurde ein anderer Ansatz - anhand allgemein in Österreich geltender statistischer Pro-Kopf-Werte - verwendet, der allgemeiner Natur war. Würde man diesen Wert derzeit verwenden, so schätzt die BOKU einen jährlichen Mobilitäts-Energiebedarf von 236.900 MWh/a. Dieser Wert enthält dann statistische Werte für jede in Österreich stattfindende Mobilität. Dazu gehört dann auch ein Pro-Kopf-Wert für den Transport in Pipelines, direkt Österreich zuordenbarer Schifffahrt usw.

Sowohl das Sinken beim Wärmebedarf, wie auch die leichte Steigerung des Strombedarfs liegen genau im Trend der Prognosen. Insgesamt trifft also die schrittweise Reduktion des Gesamtenergiebedarfs in Baden zu.

Das Energieziel den Wärmebedarf bis 2013 um 32 GWh zu senken, wurde erreicht. Die Gründe für die Erreichung sind vielschichtig:

- Höheres Bewusstsein in der Bevölkerung
- Aktive Arbeit in der Verwaltung und Politik
- Österreichisches Energieeffizienzgesetz
- Maßnahmen zur Klimawandelanpassung

Als Erfolg der letzten Jahre kann die Steigerung im Bereich Photovoltaik und Wasserkraft angesehen werden. Beide Energieproduktionsquellen haben sich gut entwickelt und bei beiden ist die Stadt Baden federführend dabei.

Im Bereich Photovoltaik hat die Stadt seit 2011 rund eine Verdoppelung der Jahresproduktion erreicht. Diese Entwicklung wird fortgesetzt. Im Bereich Wasserkraft setzt die Stadt mit der Umsetzung von 2 Projekten selber Initiativen.

Was bleibt anzumerken?

Eine Eigenversorgung auf dem Gemeindegebiet von Baden ist nicht möglich. Nachhaltiges Wirtschaften bedeutet daher die Verantwortung beim Konsum und beim Einkauf zu übernehmen. Mündigkeit heißt bewusste Kontrolle der Produktionen und Logistikketten, unabhängig vom geografischen Entstehungsort der Energieträger.

Dazu braucht es neue Denkmuster, in die bestehende und bewährte Strukturen, Organisationen oder Qualitätssicherungen einfließen können. Die Entwicklung eines zukunftsweisenden Weges samt einer Begriffsdefinition und eines Wertekataloges sind unumgänglich.

Der Wunsch nach einfachen Antworten wie CO₂-Fußabdruck, Recyclingquote oder sozialen Impact⁴³ ist in der Gesellschaft vorhanden. Trotzdem fehlt oftmals die Akzeptanz in der Gesellschaft, denn entweder werden komplexe Ansätze als intransparent angesehen oder einfache Prozesse lassen einen hohen Interpretationsspielraum⁴⁴ zu.

Nutzerverhalten

Angst vor Veränderung bzw. die persönliche Bequemlichkeit in Kombination mit Verlustängsten schüren noch immer Unsicherheiten im Bereich eines nachhaltigeren Lebenswandels. Die Stadt Baden sollte daher offen mit ihren eigenen Ressourcen, den daraus resultierenden Defiziten umgehen. Gemeinsam mit der Bevölkerung könnte so ein Kodex zu einem nachhaltigeren Lebensstil entstehen. Dadurch ergebe sich auch eine striktere Selbstverpflichtung bei der Wahl der gewählten Produkte, Lieferanten und Produzenten. Mit diesen Schritten hat die Stadt Baden die Chance nachhaltig auf die Welt einzuwirken.

Parallel dazu ist am eigenen Stil der Energienutzung zu arbeiten. Effiziente Produkte sind zu bevorzugen. Energie ist generell zu sparen. Auf viele Wege könnte verzichtet werden. Sinnvollere Nutzungen wären jederzeit möglich, wenn das Bewusstsein dafür gesteigert wird.

Nachhaltiges Wirtschaften & Energieeffizienz setzen sich durch und schaffen wichtige Wirtschaftsimpulse. Die Ökologisierung der Wirtschaft ist nicht aufzuhalten.⁴⁵

⁴³ siehe Fairtrade

⁴⁴ siehe Studien zur Elektromobilität

⁴⁵ Stadtentwicklungskonzept 2031 Baden, 2011

12 Datenquellen:

- Stadtentwicklungskonzept 2031 Baden, 2011
- Grundsatzstudie über die Geothermische Energienutzung in Baden, 2012
- Ortsbildgutachten, 2018
- Gemeinde-Energiebericht, 2017
- Abfallwirtschaft in Niederösterreich, 2017
- Badener Energiekur – Energiekonzept, 2011
- Zwischenbericht der KEM Baden, 2018
- Österreichische Verkehrswirtschaft, 2017
- Mobilitätskonzept Niederösterreich, 2017
- Statistische Handbuch Niederösterreich, 2017
- Sachstandsbericht Mobilität, 2018
- EVN SonnenKraft Potentialanalyse, 2016
- Statistik Austria, diverse Quellen

13 Weiterführende Links:

<http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=30604>

<https://baden.msgis.net>

<http://www.baden.at/de/unsere-stadt/bauen-wohnen/bauen/verordnungen-und-legenden.html>

<https://www.enu.at/energiebewegung-so-heizt-ihre-gemeinde>

<https://www.bpww.at/de>

<https://regiowiki.at/wiki/Baden>

<https://baden.msgis.net>

<https://www.pvaustria.at/pv-tools/#tab2>

https://www.klimaundenergiemodellregionen.at/assets/Uploads/bilder/doku/B068989_konzept.pdf