

Der European Energy Award (eea)

Indikatorenvergleich 2019

- Friedrichshafen
- **Ravensburg**
- Bad Waldsee
- Biberach
- Ulm

EUROPEAN
ENERGY
AWARD

Impressum

Herausgeber

Stadt Ravensburg
Umweltamt
Technisches Rathaus
Salamanderweg 22
D-88212 Ravensburg
Tel. + 49 (0) 751/82-202
umwelt@ravensburg.de
www.ravensburg.de

Projektleitung und Redaktion

- Dirk Bastin (Bürgermeister, Dezernat III, Stadt Ravensburg)
- Walter Göppel (Geschäftsführer Energieagentur Ravensburg gGmbH)

Autoren

- Walter Göppel (Geschäftsführer Energieagentur Ravensburg gGmbH)
- Thomas Bänder (Projektingenieur Energieagentur Ravensburg gGmbH)
- Armin Maier (Projektingenieur Energieagentur Ravensburg gGmbH)
- Doris Hutterer-Plangg (Projektleiterin eea, Stadt Ravensburg)
- Veerle Buytaert (Leiterin Umweltamt, Stadt Ravensburg)

Satz und Layout

pragmadesign, Dett/Staiger,
Konstanz

Gefördert durch:

Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg
für die Erarbeitung der Indikatoren
durch die Energieagentur
Ravensburg gGmbH

Bildnachweis

- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA), Karlsruhe (S. 31)
- Roland Halbe, Stuttgart (S. 32, 39)
- Stadt Ravensburg (S. 33, 39, 43, 47)
- Michael Häfner, Friedrichshafen (S. 35, 37, 51, 71)
- Armin Appel, Biberach (S. 45)
- Technische Werke Schussental (TWS), Ravensburg (S. 50, 55, 57, 59, 61, 62)
- Teamwerk Neubert GmbH, Markdorf (S. 55, 63)
- Fernwärme Ulm GmbH (FUG), Ulm (S. 58)
- Abwasserzweckverband (AZV) Mariatal (S. 64)
- Bernhard Glatthaar, Friedrichshafen (S. 66)
- Stadtwerke Ravensburg (S. 68)
- Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH (SWU), Ulm (S. 70)
- Energieagentur Ravensburg (S. 41, 69)
- Brigitte Göppel (S. 53, 56, 60, 65, 77)
- Die übrigen Fotos und Logos wurden von den beteiligten Städten zur Verfügung gestellt.

Zitiervorschlag

GÖPPEL, W., BÄNDER, T.,
MAIER, A., HUTTERER-PLANGG D.
& BUYTAERT V. (2019):
Der European Energy Award (eea)
im interkommunalen Indikatorenvergleich
2019 – Friedrichshafen – Ravensburg –
Bad Waldsee – Biberach – Ulm.
Ausgabe Ravensburg.
Hrsg. Stadt Ravensburg. (80 S.)

© Stadt Ravensburg Oktober 2019

alle Rechte vorbehalten
gedruckt auf FSC zertifiziertem Papier



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Der European Energy Award (eea)

Indikatorenvergleich 2019

- Friedrichshafen
- Ravensburg
- Bad Waldsee
- Biberach
- Ulm

Inhalt

Vorwort	4	5. Die Indikatoren im Einzelnen	30
1. Einleitung – Anlass und Zielsetzung dieses Modellprojekts	5	5.1 Qualitätsmanagementsystem	
1.1 Der European Energy Award (eea) als Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsinstrument ...	5	European Energy Award (eea)	31
1.2 Friedrichshafen, Ravensburg, Bad Waldsee, Biberach und Ulm – die fünf Vergleichsstädte	6	5.2 Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet	33
1.3 Der Indikatorenvergleich gliedert sich in folgende Kapitel	7	5.3 Gesamt-CO ₂ -Emissionen im Stadtgebiet	37
2. Kennzahlen für die kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik	8	5.4 Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften	41
2.1 Chancen eines interkommunalen Kennzahlen-Vergleichs	8	5.5 Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom	43
2.2 Vorstellung des gewählten Indikatoren-Satzes	9	5.6 Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften ...	47
2.3 Hinweise zur Erfassung und Berechnung der einzelnen Indikatoren	11	5.7 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	51
2.4 Erläuterungen zur Bewertung der Indikatoren	13	5.8 Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet	55
3. Zusammenfassende Bewertung der Indikatoren im Städtevergleich	15	5.9 Regenerative Wärme-/Kälteerzeugung im Stadtgebiet	57
3.1 Die wichtigsten Ergebnisse nach Handlungsfeldern ...	18	5.10 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet	59
3.2 Schlussfolgerungen für die Stadt Ravensburg	21	5.11 Kennwerte der Trinkwasserversorgung	61
4. Prioritäre Maßnahmen für effiziente Lösungen	25	5.12 Energiekennwerte der Abwasserbehandlung	64
4.1 Prioritäre Maßnahmen bis 2025	26	5.13 Infrastruktur des Radverkehrs	67
4.2 Prioritäre Maßnahmen bis 2030	27	5.14 Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	69
4.3 Langfristig prioritäre Maßnahmen über 2030 hinaus ...	29	5.15 Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet (Binnenverkehr)	72
		5.16 Finanzielle Förderung	76
		6. Glossar	79

Vorwort



Die Verwirklichung der internationalen und nationalen Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 sowie die Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen gegen die fortschreitende Erwärmung der Erdatmosphäre zählen zu den großen Herausforderungen unserer Zeit.

Der Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung energieeffizienter Maßnahmen funktioniert nicht ohne das Engagement der Kommunen.

Bund und Land, insbesondere Baden-Württemberg schaffen den politischen Rahmen. Auf regionaler Ebene gilt es Verantwortung zu übernehmen und wirkungsvolle Maßnahmen für die Energiewende und den nachhaltigen Schutz des Klimas voranzutreiben.

Die Stadt Ravensburg hat bereits frühzeitig in den aktiven Klimaschutz investiert und stellt sich, in Zusammenarbeit mit den Technischen Werken Schussental und den Stadtwerken, schon seit vielen Jahren den damit verbundenen Herausforderungen. Um die zahlreiche Energie- und Klimaschutz-Aktivitäten der Kommune zu erfassen, bewerten und gezielt weiterzuentwickeln, wurde 2006 beschlossen als Pilotkommune des Landes Baden-Württemberg am European Energy Award (eea) teilzunehmen. Dieses Zertifizierungsverfahren erlaubt uns anhand Kennzahlen in den verschiedenen Handlungsfeldern konkrete Ziele zu setzen und Fortschritte zu messen.

Mit Unterstützung des Umweltministeriums Baden-Württemberg sind für diesen Bericht erstmals ausgewählte Kennzahlen aus dem eea für Friedrichshafen, Ravensburg, Bad Waldsee, Biberach und Ulm aufbereitet worden. Dieser Indikatorenvergleich ist deutschlandweit einmalig. Er offeriert bewährte Maßnahmen, praktikable Ideen und innovative Vorschläge, wie die fünf Städte auf ihrem Weg zur Energiewende und zum Klimaschutz vorankommen.

Mit der aktuellen eea-Erfüllungsquote von 86 Prozent hat Ravensburg die Spitzenposition unter den engagierten Städten Baden-Württembergs in gleicher Größe angenommen. Trotz großer Anstrengungen ist auch die Stadt Ravensburg noch weit davon entfernt die Klimaziele zu erreichen. Dieses Bericht zeigt uns, wie wir voneinander lernen können und wie wir uns systematisch, partnerschaftlich und nachhaltig auf dem Weg zu mehr Energieeffizienz bewegen können.

Liebe Leserinnen und Leser, auch Ihre Unterstützung ist notwendig. Denn um unsere Energie- und Klimaschutzziele zu erreichen, ist nicht nur das Engagement der öffentlichen Hand sondern von allen gesellschaftlichen Akteuren entscheidend. Jede und jeder von uns kann in seinem Umfeld wertvolle Beiträge leisten, und mögen sie noch so bescheiden sein. Erst die Summe der vielen kleinen und großen Maßnahmen wird die Kraft entfalten, die nötig ist, um unsere Energieversorgung nachhaltig zu sichern und das Klima in einem für unsere moderne Zivilisation notwendigen Rahmen zu stabilisieren.

Dr. Daniel Rapp
Oberbürgermeister der Stadt Ravensburg

1. Einleitung – Anlass und Zielsetzung dieses Modellprojekts

Kommunen stehen heute vor stetig wachsenden Anforderungen im Bereich des Klimaschutzes und einer funktionierenden Infrastruktur. Neben den grundlegenden Aufgaben der Daseinsvorsorge für ihre Bürger nehmen die Umsetzung der Energie- und Verkehrswende sowie Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgase, Stickstoffoxide (NO_x) und Feinstaub-Emissionen eine immer bedeutendere Rolle ein. Auch der Aufbau einer unabhängigen und nachhaltigen Energieversorgung gehört zu den wichtigen Herausforderungen, denen sich Städte, Gemeinden und Landkreise für die Zukunft stellen müssen.

Mit dem European Energy Award (eea) haben die Kommunen ein sehr gutes Werkzeug, um sich diesen Aufgaben zu stellen. Mit ihm werden Maßnahmen initiiert und umgesetzt, die dazu beitragen, dass weniger Energie benötigt, erneuerbare Energieträger vermehrt genutzt und alle Ressourcen möglichst effizient eingesetzt werden. Letztlich handelt es sich beim eea um ein Qualitätsmanagementsystem für die kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik, das mit einer Zertifizierung, dem Award, versehen ist.

1.1 Der European Energy Award (eea) als Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsinstrument

Die Beratungs- und Service-Gesellschaft Umwelt, B.&S.U. mbH, initiierte und entwickelte 1999 gemeinsam mit europäischen Partnern aus der Schweiz und Österreich auf der Basis der Verfahren „Energistadt“ und „e5“ den European Energy Award, das europäische Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsinstrument für den kommunalen Klimaschutz. Die B.&S.U. ist die Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award und verantwortlich für den eea in Deutschland.

Der eea basiert auf einem Musterkatalog bewährter Maßnahmen und Instrumente, mit denen sich die kommunale Energiewende erreichen lässt. Sie verteilen sich auf alle maßgeblichen Handlungsfelder (HF), von der Siedlungsplanung (HF 1) über die kommunalen Gebäude (HF 2) und Infrastruktur (HF 3), den Verkehr (HF 4) und die verwaltungsinterne Aufgabenverteilung (HF 5) bis zur Kooperation

& Kommunikation mit den Akteuren, die zur Erlangung der gesteckten Ziele mit ins Boot genommen werden müssen (HF 6). Dieser Katalog, das sogenannte Management-Tool, informiert darüber, was eine Kommune erfolgreich umsetzen kann. Damit handelt es sich beim eea letztlich um ein kommunales Nachhaltigkeitsprogramm mit Fokussierung auf den Bereich Energie & Klimaschutz.

Zugleich ermöglicht das Management-Tool anhand des Erfüllungsgrads der einzelnen Maßnahmen abzulesen, wo eine Kommune auf dem Weg zur Energiewende steht. Erreicht sie mindestens 50% der möglichen Punkte, kann sie mit dem European Energy Award ausgezeichnet werden, ab 75% gar mit dem Award in Gold. Die Gewichtung der sechs Handlungsfelder ist in [Abbildung 1](#) dargestellt. Maßgeblich für die Zertifizierung ist, was eine Kommune bereits umgesetzt hat.

Dies muss sie auch mit Hilfe von rund 50 Kennzahlen nachweisen, die regelmäßig erhoben werden - da die Zertifizierung für maximal vier Jahre vergeben wird.

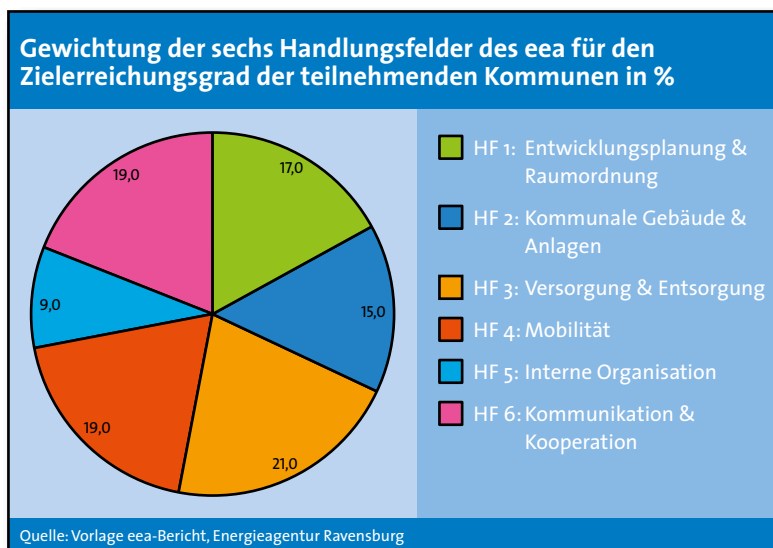


Abb. 1 Was sich die Teilnehmerkommunen am eea für die nächsten Jahre vornehmen, wird getreu eines jeden Qualitätsmanagements, das der stetigen Verbesserung dienen soll, ins Energiepolitische Arbeitsprogramm ge-

schrieben und mit Verantwortlichkeiten und Finanzierungsplänen hinterlegt. Es besitzt damit eine hohe Verbindlichkeit.

Durch regelmäßige Fortschreibungen des Musterkatalogs bzw. Management-Tools, zum Beispiel durch Anpassung an gesetzliche Vorgaben und weiterentwickelte technische Standards, wird das Anforderungsniveau für den Award stetig angehoben und der Anreiz sich zu verbessern aufrecht erhalten.

Für die Nutzung des Tools und die Zertifizierung werden Gebühren erhoben, aus denen sich das System finanziert. Dafür erhalten die Kommunen Hilfestellung und Beratungsleistungen, in Baden-Württemberg auch eine Landesförderung. Als Landeskoordinierungsstelle fungiert die Klimaschutz- und Energieagentur (KEA) in Karlsruhe. Betreut werden die Kommunen vor Ort durch die regionalen Energieagenturen wie die Energieagentur Ravensburg, die als gemeinnützige Gesellschaften in der Regel in mehrheitlich kommunaler Trägerschaft stehen.

1.2 Friedrichshafen, Ravensburg, Bad Waldsee, Biberach und Ulm – die fünf Vergleichsstädte

Die Städte Friedrichshafen, Ravensburg und Ulm nehmen bereits seit dem Jahr 2006 als Pilotanwender am European Energy Award in Baden-Württemberg teil. Bad Waldsee beteiligt sich seit 2008 und Biberach seit 2010 am eea. Die fünf Städte sind erfolgreich zertifiziert oder schon rezertifiziert. Mit Zielerreichungsgraden zwischen 65 und 86%, in einzelnen Handlungsfeldern gar bis 93%, sind alle auf dem richtigen Weg.

Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass die einzelnen Städte sehr unterschiedliche Stärken, aber auch noch große Potenziale in den maßgeblichen Handlungsfeldern

des eea aufweisen. Und genau hier setzt der gemeinsame Indikatorenvergleich an. Er kann aufzeigen, wo die einzelnen Städte ihre Stärken und wo ihren Aufholbedarf haben und damit voneinander lernen können.

Die fünf Vergleichsstädte sind nicht zufällig gewählt. Sie liegen alle im Südwesten Deutschlands zwischen Donau und Bodensee. Mit rund 60 am eea beteiligten Kommunen befindet sich hier jede sechste eea-Kommune in Deutschland und jede zweite in Baden-Württemberg. Die fünf Vergleichsstädte sind trotz ihrer unterschiedlichen Größe zwischen 20 000

und 120 000 Einwohnern geprägt durch industrielle Strukturen, gute wirtschaftliche Aussichten, einen starken Zuzug und damit hohen Energie- und Flächenbedarf. Sie liegen alle an der Entwicklungsachse zwischen Ulm und Friedrichshafen, verbunden durch die B 30 und die Südbahn. Während die Bundesstraße in mehreren Abschnitten vierspurig ausgebaut werden soll, wird die Südbahn bis 2022 als eine der letzten wichtigen Schienenverbindungen in Baden-Württemberg elektrifiziert.

Der Indikatorenvergleich zeigt Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf, wie die benachbarten Städte mit den sich ihnen ähnlich stellenden Herausforderungen umgehen. Damit bietet sich die einmalige

Chance, auf gemeinsamer Datenbasis nach den jeweils besten Lösungen zu suchen.

Der Indikatorenvergleich zeigt auch, dass der eea das geeignete Instrument ist, Kommunen zu motivieren, sich verstärkt und dauerhaft für den Schutz des Klimas zu engagieren. Er macht gleichzeitig jedoch auch deutlich, dass selbst die bereits sehr hoch zertifizierten Kommunen noch ein gutes Stück von den zu erreichenden Zielen entfernt sind. Die regelmäßige Verschärfung der Bewertungsmaßstäbe ist daher nach wie vor eine wesentliche Herangehensweise im eea, um die Kommunen Schritt für Schritt bei der Realisierung der Maßnahmen auf dem Weg zum Ziel zu begleiten.

1.3 Der Indikatorenvergleich gliedert sich in folgende Kapitel

In [Kapitel 2](#) werden der ausgewählte Indikatoren-Satz vorgestellt, Hinweise zur Erfassung und Berechnung der einzelnen Indikatoren gegeben sowie die Bewertung der Indikatoren erläutert. Dabei werden die Chancen offensichtlich, welche dieser interkommunale Kennzahlen-Vergleich bietet.

Eine zusammenfassende Bewertung der Indikatoren im Städtevergleich erfolgt in [Kapitel 3](#). Hier werden der Status und die Entwicklungstrends der fünf beteiligten Städte zusammenfassend ausgewertet.

In [Kapitel 4](#) findet sich die Quintessenz, welches die effizientesten Lösungen auf kommunaler Ebene sind, um in den nächsten fünf bis 20 Jahren mit vernünftigem Kosten-/Nutzenverhältnis zu spürbaren Fortschritten in Richtung Energiewende voranzukommen.

Im Einzelnen werden die 16 betrachteten Indikatoren in [Kapitel 5](#) vorgestellt, und zwar jeweils zunächst für die Stadt Friedrichshafen, dann im Städtevergleich. Dargestellt sind immer die Datengrundlagen, die Entwicklung in den zurückliegenden Jahren und der aktuelle Status. Besonders erfolgreiche Maßnahmen werden als Leuchtturmprojekte vorgestellt. Daraus werden Handlungsempfehlungen abgeleitet, die für alle Städte vergleichbarer Größe und Struktur erfolgsversprechend sind.

Ein Glossar mit den wichtigsten Abkürzungen und deren Bedeutung findet sich in [Kapitel 6](#).

Walter Göppel, Geschäftsführer
Energieagentur Ravensburg gGmbH,
im Namen der Autoren

2. Kennzahlen für die kommunale Energie- und Klimaschutzpolitik

Bei diesem Indikatorenvergleich wird mit Kennzahlen gearbeitet, die im Rahmen des eea-Prozesses ohnehin erhoben werden. Diese Kennzahlen sind ein notwendiger Maßstab, um den Umsetzungserfolg oder Zielerreichungsgrad der teilnehmenden Kommunen zu messen. Sie ermöglichen durch regelmäßige Kontrollen gleichzeitig eine Aussage darüber, wie nah oder weit eine Kommune von ihren Zielen entfernt ist. So kann sie ggf. schnell Nachjustierungen im energiepolitischen Arbeitsprogramm vornehmen, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Im Nachhaltigkeitsbericht der Stadt Friedrichshafen werden bereits seit 2003/2004 Indikatoren aus den Bereichen Umwelt & Natur, Wirtschaft & Arbeit,

Gesellschaft & Soziales sowie Bürgerbeteiligung & Demokratie der Stadt dokumentiert und alle drei bis fünf Jahre fortgeschrieben. Darunter befindet sich auch eine Reihe von Energiekennzahlen.

Die am eea teilnehmenden Städte sind nach dem Management-Tool gefordert, alle zwei Jahre mindestens zehn der rund 50 Kennzahlen, verteilt auf die sechs Handlungsfelder der kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik zu erheben. Die an diesem Indikatorenvergleich mitwirkenden fünf Städte Friedrichshafen, Ravensburg, Bad Waldsee, Biberach und Ulm haben daraus insgesamt 16 besonders aussagekräftige Indikatoren für einen interkommunalen Vergleich ausgewählt.

2.1 Chancen eines interkommunalen Kennzahlen-Vergleichs

Alle aufgeführten Städte sind seit vielen Jahren im Bereich der kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik besonders ambitioniert unterwegs und konnten bereits gute Ergebnisse erzielen. Drei der fünf Städte sind mit dem eea Gold ausgezeichnet. Alle haben das Ziel, diesen Status zu erreichen und zu halten. Die Frage, mit welchen Maßnahmen sich die Städte beim Klimaschutz, der Umsetzung der lokalen Energiewende, der Energieeffizienz und Kosteneinsparung, der Mobilität usw. noch weiter verbessern können, gestaltet sich oft schwierig. Auch gibt es einige Handlungsfelder, in denen selbst ambitionierte Städte noch erheblichen Handlungsbedarf haben.

Hier setzt dieser Indikatorenvergleich an. Er bietet die Chance, die ausgewählten Kennzahlen miteinander zu analysieren, transparent darzustellen und für anstehende Entscheidungen aufzubereiten. Denn aus den jeweiligen Stärken der beteiligten Städte lassen sich Potenziale auch für andere Kommunen identifizieren und in einer Stadt bewährte Maßnahmen andernorts übernehmen ohne das Wagenrad neu zu erfinden.

2.2 Vorstellung des gewählten Indikatoren-Satzes

Aus den rund 50 regelmäßig für den eea erhobenen Kennzahlen sind 15 besonders aussagekräftige Indikatoren und der eea-Zielerreichungsgrad ausgewählt worden (Tabelle 1 und 2).

Ziel war es, für alle Handlungsfelder (HF) des eea geeignete Kennzahlen zu definieren. Ausgenommen wurde das HF 5, interne Organisation, da hier die Vergleichbarkeit sehr schwer herzustellen ist. Auch Indikator Nummer 1 mit dem Zielerreichungsgrad im eea fehlt in Tabelle 1, da er das Gesamtergebnis einer Kommune über alle Handlungsfelder abbildet.

Indikatoren sind Mess- oder Kenngrößen, die den aktuellen Zustand und – sofern über die Jahre wiederholt erhoben – eine positive oder eine wie auch immer einzuordnende Entwicklung aufzeigen.

Ausschlaggebend für die Auswahl der betrachteten Indikatoren sind dabei u.a. folgende Kriterien:

- Datenverfügbarkeit; sie ist die über die regelmäßige Erhebung im eea-Prozess gegeben
- Repräsentanz für das zugehörige Handlungsfeld
- Verdeutlichung möglicher Veränderungen im Verlauf weniger Jahre
- Interpretierbarkeit der Kennzahlen und Aussagekraft für die lokale Situation
- Allgemeinverständlichkeit

Die Frage, warum gerade diese 16 Indikatoren für den Vergleich ausgewählt wurden, beantwortet sich sehr simpel. Es sollten die eea-Kenngrößen herangezogen werden, auf welche die beteiligten Städte und deren Stadtwerke in überschaubarer Zeit aktiv Einfluss nehmen können, um die Energie-, Klima- und Verkehrswende zu gestalten. Der Schwerpunkt dieses Indikatorenvergleichs liegt deshalb eindeu-

Handlungsfeld	Bezeichnung	Anzahl der betrachteten Indikatoren
HF 1	Entwicklungsplanung & Raumordnung	2
HF 2	Kommunale Gebäude & Anlagen	4
HF 3	Versorgung & Entsorgung	5
HF 4	Mobilität	3
HF 6	Kommunikation & Kooperation	1

tig auf dem HF 2 (Kommunale Gebäude & Anlagen) mit vier bzw. dem HF 3 (Versorgung & Entsorgung) mit insgesamt fünf betrachteten Indikatoren.

Tab. 1:
Übersicht über die in den Handlungsfeldern des eea ausgewählte Zahl an Indikatoren

Einige der ausgewählten Indikatoren stehen zudem für sehr energie- und somit kostenintensive Größen, beispielsweise der Wärme- und Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften (Indikator 5 in Tabelle 2) oder der Energieverbrauch der Abwasserbehandlung der teilnehmenden Städte (Indikator 12 in Tabelle 2). In diesem Fall eröffnet der eea-Indikatorenvergleich konkrete Optionen für Kosteneinsparungen innerhalb der Kommunen.

Ein weiterer Gesichtspunkt für die Auswahl der Vergleichsindikatoren war, dass sich darunter möglichst alle Leitindikatoren (priority indicators) finden, die in Deutschland ab 2018 bei allen (Re-)Zertifizierungen erhoben werden müssen. Dies ist bis auf den Trinkwasserverbrauch pro Quadratmeter Bruttogeschossfläche der kommunalen Liegenschaften auch gelungen. Dieser bundesweit vorgegebene Leitindikator versprach für den Städtevergleich wenig aussagekräftig zu sein. Dafür finden sich in unserer Auswahl die Kennwerte „Stromverbrauch“ und „Leckverluste“ der Trinkwasserversorgung (Indikator 11), hinter denen sich signifikante und gut zu beeinflussende Kostengrößen verbergen.

Tab. 2:
Betrachtete Indikatoren
und ihre Kurzdefinition

Nr.	Indikator	Kurzdefinition mit Maßeinheiten
1	Qualitätsmanagementsystem European Energy Award (eea)	eea-Zielerreichungsgrad in den einzelnen Handlungsfeldern in Prozent (%)
HF 1 – Entwicklungsplanung & Raumordnung		
2	Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet	Jährlicher EEV im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Gigawattstunden (GWh/a) a: Jährlicher Gesamtenergieverbrauch nach Einwohnern in Megawattstunden (MWh/EW) mit Industrie b: Jährlicher Gesamtenergieverbrauch nach Einwohnern in Megawattstunden (MWh/EW) ohne Industrie
3	Gesamt-CO ₂ -Emissionen im Stadtgebiet	Jährliche CO ₂ -Emissionen im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Kilotonnen (kt CO ₂ /a) a: Jährliche Gesamt-CO ₂ -Emissionen nach Einwohnern in Tonnen (t CO ₂ /EW) mit Industrie b: Jährliche Gesamt-CO ₂ -Emissionen nach Einwohnern in Tonnen (t CO ₂ /EW) ohne Industrie
HF 2 – Kommunale Gebäude & Anlagen		
4	Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften	a: Energieeffizienz des Wärmeverbrauchs in Prozent (%) b: Energieeffizienz des Stromverbrauchs in Prozent (%)
5	Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom	a: Verbrauch von Wärme bezogen auf die Fläche der kommunalen Gebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (kWh/m ²) ohne Flächen Krankenhäuser und Bäder b: Verbrauch von Strom bezogen auf die Fläche der kommunalen Gebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter Energiebezugsfläche (kWh/m ²) ohne Flächen Krankenhäuser und Bäder c: Kommunale Energiebezugsfläche in Quadratmeter pro Einwohner (m ² /EW) zur Einordnung der Zahlenwerte aus a und b
6	Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften	a: Anteil der erneuerbaren Wärme am gesamten Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude in Prozent (%) b: Anteil von zertifiziertem Ökostrom am Gesamtstromverbrauch der kommunalen Gebäude in Prozent (%)
7	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	a: Anteil der LED-Lichtpunkte (LP) an der Gesamtzahl aller LP im Stadtgebiet in Prozent (%) b: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung in Kilowattstunden pro Lichtpunkt (kWh/LP) c: Anzahl der Lichtpunkte (LP) in der Kommune und Anteil des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung am Verbrauch der kommunalen Liegenschaften (inkl. Straßenbeleuchtung) in Prozent (%) zur Einordnung der Zahlenwerte aus a und b
<input type="checkbox"/> Leitindikatoren (priority indicators), die ab 2018 für alle eea-(Re-)Audits von den teilnehmenden Kommunen im eea-Management-Tool eingetragen werden müssen.		

In Kapitel 5 „Die Indikatoren im Einzelnen“ werden die 16 betrachteten Indikatoren mit ihrer Definition und aktuellem Datenstand für alle fünf Städte ausführlich vorgestellt.

Tab. 2 (Fortsetzung)

Nr.	Indikator	Kurzdefinition mit Maßeinheiten
HF 3 – Versorgung & Entsorgung		
8	Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet	Anteil lokaler Produktion von erneuerbarem Strom am gesamten Stromverbrauch (inklusive Industrie) im Stadtgebiet in Prozent (%)
9	Regenerative Wärme-/ Kälteerzeugung im Stadtgebiet	Anteil der erneuerbaren Wärme und Kälte am gesamten Wärme- und Kälteverbrauch (inklusive Industrie) im Stadtgebiet in Prozent (%)
10	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet	Kraft-Wärme-Kopplung auf dem Gebiet der Kommune je Einwohner (EW) in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/EW·a)
11	Kennwerte der Trinkwasserversorgung	a: Stromverbrauch in Kilowattstunden pro 1 000 Kubikmeter Trinkwasser (kWh/Tm ³) b: Leckverluste des insgesamt geförderten Trinkwassers in Prozent (%)
12	Energiekennwerte der Abwasserbehandlung	a: Spezifischer Stromverbrauch für die Abwasserbehandlung einschl. Einlaufhebewerk in Kilowattstunden pro Einwohnergleichwert und Jahr (kWh/EW·a) b: Anteil der Eigenstromversorgung am Gesamtstromverbrauch der Kläranlage in Prozent (%)
HF 4 – Mobilität		
13	Infrastruktur des Radverkehrs	Radwegelänge in Kilometer pro Quadratkilometer Gemarkungsfläche (km/km ²)
14	Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	a: Auslastung des ÖPNV über die Fahrgäste (FG) pro effektiv gefahrenem ÖPNV-Kilometer (km) als Fahrgastkilometer (FG/km) b: Kostendeckungsgrad des Stadtverkehrs in Prozent (%)
15	Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet (Binnenverkehr)	Anteil des Umweltverbundes (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) am Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet in Prozent (%)
HF 6 – Kommunikation & Kooperation		
16	Finanzielle Förderung	Bewilligte städtische Zuschüsse für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im privaten Wohnungsbau in Euro je Einwohner und Jahr (€/EW·a)
<input type="checkbox"/> Leitindikatoren (priority indicators), die ab 2018 für alle eea-(Re-)Audits von den teilnehmenden Kommunen im eea-Management-Tool eingetragen werden müssen.		

2.3 Hinweise zur Erfassung und Berechnung der einzelnen Indikatoren

Die Daten der ausgewählten Indikatoren werden regelmäßig für das eea-Management-Tool erhoben. Die Quellen der Daten werden in Kapitel 5 unter den einzelnen Indikatoren benannt. Um die Kennzahlen zwischen den Städten vergleichbar zu machen, erhalten sie ein-

heitliche Bezugsgrößen, wie zum Beispiel die Einwohnerzahl, die Gemarkungsfläche oder die Energiebezugsfläche. In Tabelle 3 werden einige dieser Annahmen und Parameter zu den einzelnen Indikatoren im Überblick erläutert.

Tab. 3 (folgende Seite):
Erläuterungen
zur Erfassung und
Berechnung der
einzelnen Indikatoren

Nr.	Indikator	Erläuterungen zur Erfassung und Berechnung des Indikators
2	Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet	Angabe des nicht witterungsbereinigten EEV der Stadt. Grundlage gemäß dem BICO ₂ BW-Programm und aus veröffentlichten Energie- und CO ₂ -Bilanzen oder von veröffentlichten Energie- und Klimaschutzkonzepten der Städte.
3	Gesamt-CO₂-Emissionen im Stadtgebiet	Grundlage der gesamten CO ₂ -Emissionen der Städte sind die Ergebnisse aus den Berechnungen mit dem BICO ₂ BW-Programm. Für den Vergleich wird das Ergebnis der CO ₂ -Emissionen aus dem Bundesmix herangezogen. Angaben des CO ₂ -Ausstoßes des Regionalmix können hier abweichende Werte aufweisen.
4	Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften	Berücksichtigung aller städtischen Liegenschaften und deren Energiebezugsflächen (EBF), um die Effizienz in Prozent (%) sowie die kommunale EBF je Einwohner (EW) darstellen zu können.
5	Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom	Als Energiebezugsfläche (EBF) wird die Brutto-Geschossfläche (BGF) herangezogen. Das eea-Berechnungsblatt „Effizienz Wärme-Strom-Wasser“ definiert die EBF für den Wärmeverbrauch inkl. Planbetten von Krankenhäusern und beheizten Beckenflächen von Bädern. Für eine einheitliche Vergleichsgrundlage wurden bei diesem Indikator jedoch event. vorhandene Planbetten von Krankenhäusern und beheizte Beckenflächen der Bäder herausgerechnet. Grund dafür ist, dass nicht alle Städte entsprechende Gebäudetypen aufweisen.
10	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet	Bei der KWK wird die Menge des eingespeisten Stroms aus KWK-Anlagen in Kilowattstunden (kWh) auf die Anzahl der Einwohner der Stadt umgerechnet. Um von allen Städten Werte zu erhalten, mussten nach Rücksprache mit den Verantwortlichen auch Annahmen zu Laufzeiten der KWK-Anlagen getroffen werden. Diese angenommenen Laufzeiten sollen jedoch keine abschließende Bewertung darstellen und können in Realität abweichen.
12	Energiekennwerte der Abwasserbehandlung	Bei den Energiekennwerten der Abwasserbehandlung werden der spezifische Stromverbrauch und der Anteil der Eigenstromversorgung des städtischen Klärwerks betrachtet. Der spezifische Stromverbrauch errechnet sich aus dem jährlichen Gesamtstromverbrauch in kWh bezogen auf den Einwohnergleichwert der Kläranlage. In den Gesamtstromverbrauch gehen alle Verbraucher auf dem Klärwerksgelände einschl. evtl. vorhandener Pumphebwerke zur Überwindung topographischer Höhenunterschiede mit ein. Der Einwohnergleichwert hängt insbes. von der Größe des Klärwerks sowie dessen Auslastung ab. Er wird auch von der Menge des über die Kanalisation zugeführten Mischwasseranteils aus häuslichem Abwasser und Niederschlagswasser beeinflusst. In die Berechnung der Eigenstromversorgung in % des Gesamtstromverbrauchs fließen evtl. vorhandene Blockheizkraftwerke zur energetischen Verwertung der entstehenden Faulgase und Photovoltaikanlagen auf dem Gelände der Kläranlage ein. Die Eigenstromversorgung ist damit als regenerativ einzustufen.
13	Infrastruktur des Radverkehrs	Hier wird nach Rücksprache mit allen Beteiligten die genaue Länge der unterschiedlichen Radwegetypen einbezogen. Wenn an einer Straße beidseitig Radwege verlaufen, werden beide Längen bei der Ermittlung des Indikators getrennt einberechnet.
14	Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	Hier wird anhand der Anzahl der Fahrgäste (FG) und den effektiv gefahrenen Kilometern (Lastfahrten Busse, S-Bahn, keine Leerfahrten) eine Kennzahl zur Auslastung im Bereich Stadtverkehr und ÖPNV gebildet. Kennzahl der sog. „Fahrgastkilometer“ (FG pro effektiv gefahrenen ÖPNV-Kilometer). Hinweis Stadt Biberach: Aus Gründen der Vertraulichkeit/ Datenschutz wird die Angabe des Kostendeckungsgrades nicht veröffentlicht. Daten zum Kostendeckungsgrad liegen vor, sollen aber nur für den internen Gebrauch herangezogen werden. Bei Rückfragen geben die Stadtwerke Biberach (SW BC) gerne Auskunft.
16	Finanzielle Förderung	Betrachtung „reiner“ städtischer Förderprogramme (ganzjähriges Budget zur Verfügung), das durch die Bevölkerung abgerufen werden kann. Unterstützungen der Stadt bei bestimmten Aktionen (Thermografieaufnahmen, Pumpenaustausch etc.) oder erbrachte Eigenanteile der Städte bei der Ausweisungen von Sanierungsgebieten (evtl. Zuschüsse aus dem Landessanierungsprogramm) werden nicht berücksichtigt (Förderung kommt der Bevölkerung dabei nur quartiersbezogen zugute oder wird nur innerhalb eines bestimmten Zeitraums geleistet).






2.4 Erläuterungen zur Bewertung der Indikatoren

Die Bewertung der Indikatoren erfolgt nach dem Ampelmodell mit Zwischenstufen. Die Farbcodierung in [Tabelle 4](#) richtet sich dabei nach dem Zielerreichungsgrad der Indikatoren im jeweiligen Bereich. In [Kapitel 5](#) wird der Zielerreichungsgrad zudem über die Höhe der Säulen veranschaulicht wie in [Abbildung 2](#) erklärt. Je grüner und je höher die Säule, desto besser werden die Zielvorgaben des eea erfüllt und desto höher ist der Nachhaltigkeitsstatus

im jeweiligen Handlungsfeld. Bei Indikatoren im grünen Bereich gibt es weniger zusätzlichen Handlungsbedarf, gelb bedeutet hingegen hoher und rot entsprechend größter Handlungsbedarf.

Dieses System soll dem Leser auf einen Blick zeigen, in welchem Handlungsfeld des eea bzw. bei welchem Indikator ein dringender Handlungsbedarf besteht und wo die Stadt bereits gute Ergebnisse erzielt hat.

Abb. 2

Definition des Nachhaltigkeitsstatus und des Handlungsbedarfs für die bewerteten Indikatoren					
					
Erfüllungsgrad nachhaltiger Ziele	gering		mittel		hoch
Zusätzlicher Handlungsbedarf	besonders dringend		hoch		eher gering

Nr.	Indikator	Maßeinheit	Farbcodierung zur Visualisierung von Zielerreichungsgrad und Handlungsbedarf				
			0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
1	Qualitätsmanagementsystem European Energy Award (eea)	eea-Zielerreichungsgrad in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
2	Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet	2a/2b absolute Werte in MWh/EW	41-50	31-40	21-30	11-20	0-10
3	Gesamt-CO ₂ -Emissionen im Stadtgebiet	3a/3b CO ₂ -Emissionen in t CO ₂ /EW	13-15	10-12	7-9	4-6	0-3
4	Energieeffizienz des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften	4a/4b Effizienz in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
5	Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom	5a Wärmeverbrauch in kWh/m ²	201-250	151-200	101-150	51-100	0-50
		5b Stromverbrauch in kWh/m ²	41-50	31-40	21-30	11-20	0-10
6	Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften	6a/6b Anteil am Verbrauch in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
7	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	7a Anteil Lichtpunkte mit LED in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
		7b Stromverbrauch pro Lichtpunkt (LP) in kWh/LP	401-500	301-400	201-300	101-200	0-100
8	Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet	Lokale Stromerzeugung in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
9	Regenerative Wärme-/ Kälteerzeugung im Stadtgebiet	Anteil am Verbrauch in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
10	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet	Strom- und Wärmeerzeugung in kWh/EW a	0-50	51-100	101-150	151-200	201-250
11	Kennwerte der Trinkwasserversorgung	11a Stromverbrauch in kWh/Tm ³	801-1000	601-800	401-600	201-400	0-200
		11b Leckverluste in %	15,1-20,0	10,1-15,0	7,1-10	2,1-7,0	0-2,0
12	Energiekennwerte der Abwasserbehandlung	12a Spezifischer Stromverbrauch in kWh/EW a	41-50	31-40	21-30	11-20	0-10
		12b Anteil Eigenstrom in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
13	Infrastruktur des Radverkehrs	Radwegelänge in km/km ²	0-0,5	0,6-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5
14	Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des ÖPNV	14a Fahrgastkilometer FG/km	0-1,5	1,6-3,0	3,1-4,5	4,6-6,0	6,1-7,5
		14b Kostendeckungsgrad in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
15	Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet	Anteil Umweltverbund in %	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100
16	Finanzielle Förderung	Zuschüsse in EUR/EW a	0-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0

Abkürzungen: EW = Einwohner, LP = Lichtpunkt, T = Tausend, FG = Fahrgäste
Für die Richtigkeit der Angaben ist die Energieagentur Ravensburg verantwortlich

Tab. 4:
Bewertungsmatrix
für die ausgewählten
Indikatoren

Die gewählte Farbcodierung entspricht der in Abb. 2 wiedergegebenen Definition von Nachhaltigkeitsstatus und Handlungsbedarf. Der Farbcode folgt dem Ampelmodell mit Zwischenstufen und veranschaulicht, wie nah oder fern der erreichte Wert vom Zielwert des eea ist. Grüne Indikatoren sind den Zielwerten nah und weisen eine höhere Nachhaltigkeit aus als gelbe oder rote Indikatoren, wo der Handlungsbedarf entsprechend höher ist.

3. Zusammenfassende Bewertung der Indikatoren im Städtevergleich

In diesem Kapitel werden der Status und die Entwicklungstrends der fünf beteiligten Städte zusammenfassend ausgewertet. Denn erst aus der Gesamtschau mehrerer Indikatoren ergibt sich ein hinreichend genaues Bild der Stadtentwicklung, um bestehende Planungen und getroffene Entscheidungen überprüfen und an die Anforderungen der Zukunft anpassen zu können.

Betrachtet man den eea-Gesamtzielerreichungsgrad der fünf Städte im [Kapitel 5.1](#), dann haben alle Städte in der Summe hervorragende Ergebnisse erzielt. In fast allen Handlungsfeldern (HF) liegen die Städte im grünen Bereich. Mit Zielerreichungsgraden zwischen 65 und 86%, in einzelnen HF gar bis 93%, sind alle auf dem richtigen Weg. Allerdings dürfen wir uns von diesen Zahlen nicht blenden lassen. Bei näherem Blick auf die in [Tabelle 5](#) zusammengestellten Ergebnisse stellt sich

die Lage erst mal ganz anders da. Bei vielen Indikatoren zeigen die roten Farben, dass bei Schlüsselaufgaben der kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik noch erheblicher Handlungsbedarf besteht!

Wie soll es denn auch anders sein? Wir leben in Deutschland nach wie vor in einer 6000-Watt-Gesellschaft und sind von unseren Zielen, die CO₂-Emissionen um 80% zu reduzieren, noch weit entfernt. Um dahin zu kommen, sollten wir den Status einer 2000-Watt-Gesellschaft erreichen. Denn nur so wird es möglich sein, die Klimaerwärmung auf ein erträgliches Maß zu begrenzen. Dies ist auch Inhalt aller europäischen Klimaschutzvereinbarungen. Dazu müssen wir unser Energiesystem und unser Mobilitätsverhalten grundlegend umbauen. Dies wird nur gelingen, wenn wir alle Akteure und die Bevölkerung in der Kommune dazu motivieren, aktiv am Klima- und Umweltschutz mitzuarbeiten.

**Tab. 5 (folgende Seiten):
Zielerreichungsgrad und
Nachhaltigkeitsstatus
der fünf verglichenen
Städte anhand der
15 Kernindikatoren**

Die 2000-Watt-Gesellschaft

Die 2000-Watt-Gesellschaft steht für eine nachhaltige und gerechte Gesellschaft. Ungefähr 2000 Watt Dauerleistung auf der Primärenergiestufe stehen weltweit pro Person nachhaltig zur Verfügung. Die damit verbundenen CO₂-Emissionen sollen 1 Tonne pro Person und Jahr nicht übersteigen, weil sich sonst das Klima drastisch ändert.

Die 2000-Watt-Gesellschaft ist ein energiepolitisches Modell, das an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich entwickelt wurde. Die genannten 2000 Watt oder 2 Kilojoule pro Sekunde waren rechnerisch der durchschnittliche Verbrauch eines jeden Erdenbewohners im Jahr 1990 bei einem Weltjahresverbrauch von 17520 Kilowattstunden pro Person. 2000 Joule pro Sekunde bzw. 48 kWh am Tag und 17520 kWh im Jahr entsprechen dem Endenergiegehalt von rund 1700 Liter Heizöl oder Benzin, die vernünftigerweise jedem Menschen im Jahr zur Verfügung stehen.

Eine 2000-Watt-Gesellschaft wäre unter Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Lebensstils technisch möglich. Damit selbst diese Energiemenge das Klima nicht grundlegend verändert, sollen pro Kopf nur 500 Watt aus fossiler Energie und 1500 Watt aus erneuerbaren Energien stammen. Dazu müssten mit innovativer Technik, Managementkonzepten und gesellschaftlichen Veränderungen die Effizienz des Energieeinsatzes verbessert, der Energieverbrauch gesenkt und fossile durch erneuerbare Energieträger substituiert werden. Je höher der Anteil erneuerbarer Energien, desto realistischer ist dieses Konzept.

Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft ist mittlerweile ein fester Bestandteil des Programms Energie Schweiz für Gemeinden und des Labels Energiestadt. Die Vision soll bis 2100 Realität werden, einige Gemeinden und Kantone streben die Umsetzung bereits bis 2050 an. (Für mehr Information siehe www.2000watt.ch)

Nr.	Indikator	Kurzdefinition mit Maßeinheiten	FN 59 108 EW	RV 49 830 EW	BWS 20 011 EW	BC 32 233 EW	UL 122 636 EW
HF 1 – Entwicklungsplanung & Raumordnung							
2	Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet	Jährlicher EEV im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Gigawattstunden (GWh/a)	1 826	1 490	442	1 475	3 509
		a: Jährlicher Gesamtenergieverbrauch nach Einwohnern in Megawattstunden (MWh/EW) mit Industrie	31,0	30,5	22,6	47,5	29,4
		b: Jährlicher Gesamtenergieverbrauch nach Einwohnern in Megawattstunden (MWh/EW) ohne Industrie	16,0	22,2	20,4	29,6	24,9
3	Gesamt-CO₂-Emissionen im Stadtgebiet	Jährliche CO ₂ -Emissionen im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Kilotonnen (kt CO ₂ /a)	641	508	145	537	1195
		a: Jährliche Gesamt-CO ₂ -Emissionen nach Einwohnern in Tonnen (t CO ₂ /EW) mit Industrie	11	10	7	17	10
		b: Jährliche Gesamt-CO ₂ -Emissionen nach Einwohnern in Tonnen (t CO ₂ /EW) ohne Industrie	5	7	7	11	8
HF 2 – Kommunale Gebäude & Anlagen							
4	Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften	a: Energieeffizienz des Wärmeverbrauchs in Prozent (%)	33,0	55,0	32,0	52,0	22
		b: Energieeffizienz des Stromverbrauchs in Prozent (%)	4,0	20,0	34,0	15,0	7
5	Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom	a: Verbrauch von Wärme bezogen auf die Fläche der kommunalen Gebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m ²) ohne Flächen Krankenhäuser und Bäder	101	83	111	81	103
		b: Verbrauch von Strom bezogen auf die Fläche der kommunalen Gebäude in Kilowattstunden pro Quadratmeter (kWh/m ²) ohne Flächen Krankenhäuser und Bäder	30	22	20	18	23
		c: Kommunale Energiebezugsfläche in Quadratmeter pro Einwohner (m ² /EW)	4,0	3,1	3,6	5,1	3,6
6	Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften	a: Anteil der erneuerbaren Wärme am gesamten Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude in Prozent (%)	7,5	35,8	12,0	23,4	39,0
		b: Anteil von zertifiziertem Ökostrom am Gesamtstromverbrauch der kommunalen Gebäude in Prozent (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0

Tab. 5:
Zielerreichungsgrad und
Nachhaltigkeitsstatus ...

Nr.	Indikator	Kurzdefinition mit Maßeinheiten	FN 59 108 EW	RV 49 830 EW	BWS 20 011 EW	BC 32 233 EW	UL 122 636 EW
HF 2 – Kommunale Gebäude & Anlagen							
7	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	a: Anteil der LED-Lichtpunkte (LP) an der Gesamtzahl aller LP im Stadtgebiet in Prozent (%)	39,6	38,0	52,0	47,0	8,7
		b: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung in Kilowattstunden pro Lichtpunkt (kWh/LP)	266	198	208	263	283
		c Anzahl der Lichtpunkte (LP) in der Kommune	8 586	8 142	3 195	6 335	17 873
		Anteil des Stromverbrauchs der Straßenbeleuchtung am Verbrauch der kommunalen Liegenschaften (inkl. Straßenbeleuchtung) in Prozent (%)	20,4	29,8	14,4	35,9	32,3
HF 3 – Versorgung & Entsorgung							
8	Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet	a: Anteil lokaler Produktion von erneuerbarem Strom am gesamten Stromverbrauch (inkl. Industrie) im Stadtgebiet in Prozent (%)	3,0	11,0	29,3	9,5	18,5
9	Regenerative Wärme-/Kälteerzeugung im Stadtgebiet	Anteil der erneuerbaren Wärme und Kälte am gesamten Wärme- und Kälteverbrauch (inkl. Industrie) im Stadtgebiet in Prozent (%)	4,6	6,9	14,7	19,8	22,2
10	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet	Kraft-Wärme-Kopplung auf dem Gebiet der Kommune je Einwohner (EW) in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/EW-a)	110	104	239	91	151
11	Kennwerte der Trinkwasserversorgung	a: Stromverbrauch in Kilowattstunden pro 1000 Kubikmeter Trinkwasser (kWh/Tm ³)	282	187	352	531	342
		b: Leckverluste des insgesamt geförderten Trinkwassers in Prozent (%)	7,4	3,7	9,2	6,2	15,0
12	Energiekennwerte der Abwasserbehandlung	a: Spezifischer Stromverbrauch für die Abwasserbehandlung einschl. Einlaufhebewerk in Kilowattstunden pro Einwohnergleichwert und Jahr (kWh/EW-a)	39	17	34	32	46
		b: Anteil der Eigenstromversorgung am Gesamtstromverbrauch der Kläranlage in Prozent (%)	53,0	97,0	50,0	48,0	30,0

Tab. 5 (Fortsetzung):
Zielerreichungsgrad und
Nachhaltigkeitsstatus ...

Nr.	Indikator	Kurzdefinition mit Maßeinheiten	FN 59 108 EW	RV 49 830 EW	BWS 20 011 EW	BC 32 233 EW	UL 122 636 EW
HF 4 – Mobilität							
13	Infrastruktur des Radverkehrs	Radwegelänge in Kilometer pro Quadratkilometer Gemarkungsfläche (km/km ²)	1,9	1,3	0,4	1,1	2,4
14	Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)	a: Auslastung der ÖPNV, über die Fahrgäste (FG) pro effektiv gefahrenem ÖPNV-Kilometer als Fahrgastkilometer (FG/km)	2,4	3,9	0,2	4,8	7,3
		b: Kostendeckungsgrad des Stadtverkehrs in Prozent (%)	74,0	80,0	9,0	k.A.*	k.A.**
15	Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet (Binnenverkehr)	Anteil des Umweltverbundes (UV) (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) am Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet in Prozent (%)	UV: 49 MIV: 51 (2013)	UV: 57 MIV: 43 (2017)	UV: 34 MIV: 66 (2009)	UV: 49 MIV: 64 (2016)	UV: 56 MIV: 44 (2013)
HF 6 – Kommunikation & Kooperation							
16	Finanzielle Förderung	Bewilligte städtische Zuschüsse für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im privaten Wohnungsbau in Euro je Einwohner und Jahr (EUR/EW·a)	3,2	keine Förderung	keine Förderung	3,7	2,0

Tab. 5 (Fortsetzung):
Zielerreichungsgrad und
Nachhaltigkeitsstatus ...

Hinweis: Die hier wiedergegeben Zahlen stammen aus den Jahren: 2009 bis 2018, die Mehrzahl aus dem Zeitraum 2014 bis 2015. Dies kann im Detail in Kapitel 5 nachvollzogen werden. Die Einwohnerzahlen, die über den Städten angegeben sind, stammen aus dem Jahr 2015. Bei den Berechnungen der Einzelindikatoren beziehen sich die Kennzahlen auf die Einwohnerzahlen des jeweiligen Bezugsjahres.

3.1 Die wichtigsten Ergebnisse nach Handlungsfeldern

Für die einzelnen Handlungsfelder des eea lässt sich aus den Ergebnissen der vergleichenden Gegenüberstellung der fünf Städte folgendes festhalten:

HF 2 Kommunale Gebäude & Anlagen

In diesem Handlungsfeld gibt es die größten Potenziale. Durch Nutzung von Bundes- und Landesförderprogrammen liegen die Amortisationszeiten der Energie-

sparmaßnahmen teilweise unter zehn Jahren und tragen somit zur zukünftigen Haushaltsentlastung bei.

Bei der Energieeffizienz des Wärmeverbrauchs der kommunalen Gebäude (Indikator 4) liegen die beteiligten Städte zwischen 22% und 55%. Die beste Effizienz mit 55% hat trotz der vielen denkmalgeschützten Gebäude Ravensburg. Hier ist hervorzuheben, dass die Stadt Ravensburg ihre Gebäude sukzessive energetisch sa-

niert hat und die Heizungsanlagen der energierelevanten Gebäude über ein Energiespar-Contracting durch ihre Stadtwerke austauschen ließ. Ulm hat mit 12% die niedrigste Effizienz.

Die **Stromverbrauchseffizienz der kommunalen Gebäude (Indikator 4)** hat eine Bandbreite **zwischen 4% und 34%**. Durch den laufenden Austausch der Innenbeleuchtungen auf LED, den Einbau von effizienten Heizungspumpen usw. hat die Stadt Bad Waldsee mit 34% die höchste Effizienz. Friedrichshafen weist dagegen mit 4% die niedrigste Effizienz aus.

Beheizt werden die städtischen Liegenschaften der fünf Kommunen mit einem **erneuerbaren Wärmeanteil (Indikator 6) zwischen 7,5% und 39%**. Ulm hat durch ihre langjährige Fernwärmeversorgung mit 39% den höchsten und Friedrichshafen mit 7,5% den niedrigsten Wert.

Bis auf Ulm beziehen alle Städte zu **100% nach eea-Kriterien zertifizierten Ökostrom (Indikator 6)**. Diese Kriterien sind so definiert, dass sie der Förderung der Energiewende dienen.

Bei der **Straßenbeleuchtung (Indikator 7)** liegen die **Stromverbrauchswerte zwischen 198 und 300 kWh pro Lichtpunkt**. Durch den hohen Anteil von Natriumdampflampen (NAV) und Umstellung von ineffizienten NAV sowie Hochdruck-Quecksilberdampflampen auf LED hat Ravensburg mit 198 kWh den niedrigsten Stromverbrauch. Biberach dagegen hat mit 300 kWh den höchsten Stromverbrauch pro Lichtpunkt.

Beim **LED-Anteil der Straßenbeleuchtung lag die Bandbreite 2016 zwischen 8,7% (Ulm) und 52,0% (Bad Waldsee)**. Hier werden die raschesten Fortschritte erzielt. Friedrichshafen hat Ende 2017 bereits knapp 40% seiner Straßenleuchten umgerüstet. Die Stadt Bad Waldsee hat

Anfang 2019 sogar einen LED-Anteil von 82,5%. Dank der 20–25%igen Bundesförderung hat sich der Gemeinderat in Bad Waldsee für den Austausch von 2600 der insgesamt 3150 ineffizienten Leuchten entschieden.

Angesichts eines Anteils von 14% (Bad Waldsee) bis 35,9% (Biberach) der Straßenbeleuchtung am Gesamtstromverbrauch der städtischen Liegenschaften ist eine rasche Umrüstung auf LED-Technik mit die wirtschaftlichste Maßnahme zur Effizienzsteigerung des kommunalen Stromverbrauchs.

HF 3 Versorgung & Entsorgung

Hier werden die jeweilige „lokale Energiewende“ sowie die Energieeffizienz der Abwasserbehandlungs- und Trinkwasserversorgungsanlagen abgebildet. Kläranlagen gehören zu den größten kommunalen Stromverbrauchern.

Die lokale **erneuerbare Stromerzeugung (Indikator 8)** liegt in den einzelnen Städten **zwischen 3 und 29%** und die **erneuerbare Wärmeerzeugung bzw. -abdeckung (Indikator 9) zwischen 5 und 22%**. Dieser Wert hängt sehr stark von der örtlichen Wirtschafts- und Landnutzungsstruktur ab (Industrie-, Landwirtschaftsanteil usw.).

Die höchste **regenerative Stromerzeugung (Indikator 8)** hat mit 29% Bad Waldsee und die niedrigste mit 3% Friedrichshafen. Hier gibt es bei allen Städten noch große Potenziale im Ausbau der solaren Stromerzeugung.

Bei der **regenerativen Wärmeabdeckung (Indikator 9)** hat Ulm durch ihre langjährige Fernwärmeversorgung mit 22% den höchsten und Friedrichshafen mit 5% den geringsten Anteil. Auch hier gibt es bei allen Städten noch große Ausbaupotenziale, wie z.B. die Nutzung von

Wärme aus gewerblichen Prozessen, Gewässern, großen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Solaranlagen usw. Diese Erzeugungsarten lassen sich gut mit der Stromerzeugung und deren Versorgung in Quartieren kombinieren. Gute Beispiele gibt es in Bad Waldsee. Dort lässt die Stadt Bad Waldsee über ein mit 65% von der KfW gefördertes Quartierskonzept einen Klimaschutzmasterplan/Infrastrukturplaner auf GIS-Basis und eine Machbarkeitsstudie für die dezentrale Wärmeversorgung im Stadtgebiet erstellen.

Der spezifische Stromverbrauch der Abwasserbehandlung (Indikator 12) liegt zwischen 17 und 46 kWh/EW·a. Die beste Einordnung mit 17 kWh/EW·a weist die Anlage des Abwasserzweckverbands (AZV) Mariatal in Ravensburg auf. Sie ist wie die Kläranlage des Zweckverbands Klärwerk (ZVK) Steinhäule in Ulm mit einer vierten Reinigungsstufe ausgestattet, die in der Regel zusätzliche Energie benötigt.

Die Energieeffizienz der Abwasserbehandlung hängt auch von der Auslegungsgröße (Einwohnergleichwert) der Kläranlage, von den zu überwindenden Höhenunterschieden und dem Mischwasseranteil ab. Das zeigen die Bad Waldseer und die Friedrichshafener Kläranlage mit einem Kennwert von 34 bzw. 39 kWh/EW·a besonders deutlich. Bei beiden Anlagen sind Höhendifferenzen von 6 bzw. 10 Metern mittels energiezehrenden Pumpwerken zu überwinden und ein hoher Anteil von Mischwasser zu reinigen.

In Ulm kommt der hohe spez. Stromverbrauch von 46 kWh/EW·a durch eine Besonderheit zustande. In einer Monoverbrennungsanlage wird der Klärschlamm zu 100% thermisch zur Strom- und Wärmeerzeugung verwertet. Dafür muss er jedoch zuvor unter Stromeinsatz getrocknet werden. Der erzeugte Dampf wird in Dampfturbinen zur Eigennutzung im Klärwerk verstromt.

HF 4 Mobilität

Alle fünf beteiligten Städte sind Einpendler-Kommunen und haben dadurch ein hohes innerstädtisches Verkehrsaufkommen. Eine weitere Belastung ist der Durchgangsverkehr auf den Bundesstraßen, die in allen Fällen zu hohen CO₂-, NO_x- und Feinstaub-Emissionen führt. Um den motorisierten Individualverkehr im Stadtgebiet zu reduzieren und die Anteile des Umweltverbunds zu erhöhen, wurden möglichst aussagekräftige Kennzahlen erhoben.

Die Radwegelänge pro Quadratkilometer liegt bei den fünf Städten zwischen 0,4 und 2,4 Kilometer pro Quadratkilometer Gemarkungsfläche (Indikator 13). An der Spitze steht die Stadt Ulm mit einer Radwegelänge von 2,4 km/km². Durch die große Gemarkungsfläche von 108,5 km² und eine überwiegend ländliche Siedlungsstruktur schneidet Bad Waldsee mit dem niedrigsten Wert von 0,4 km/km² ab. Als Best-Practice-Beispiel für eine stetige Optimierung und den weiteren Ausbau des Radwegenetzes steht die Stadt Friedrichshafen. Mit dem Bau des Velorings, der um Friedrichshafen von Löwental nach Manzell verlaufen soll, wird ein weiterer Baustein hin zu mehr Nachhaltigkeit und zur Steigerung des Anteils des Umweltverbundes am Modal Split der Stadt gelegt.

Der Öffentliche Nahverkehr (Indikator 14) wird an der Anzahl der Fahrgäste pro effektiv gefahrenen ÖPNV-Kilometern (FG/km) und am Kostendeckungsgrad des Stadtverkehrs in Prozent gemessen.

Die Anzahl der Fahrgäste pro effektiv gefahrenen ÖPNV-Kilometern liegen zwischen 0,2 und 7,3 FG/km. Die höchste Auslastung besitzt die Stadt Ulm mit 7,3 Fahrgästen. Diese basiert auf der gut ausgebauten Infrastruktur des ÖPNV (Bahn, Straßenbahn, Bus) und der hohen Bevölkerungsdichte. In Bad Waldsee fällt die

Auslastung mit 0,2 FG/km am niedrigsten aus. Das kommt vor allem durch die ländliche Siedlungsstruktur und eine relativ hohe Taktdichte zustande. Der **Kostendeckungsgrad des ÖPNV** in den fünf Städten liegt **zwischen 9 und 80%**. Den höchsten Kostendeckungsgrad hat Ravensburg mit 80% während Bad Waldsee mit 9% den geringsten Kostendeckungsgrad aufweist.

Der **Modal Split (Indikator 15)** zeigt die Zusammensetzung des Verkehrsaufkommens. Aufgeteilt ist das Verkehrsaufkommen in Anteile des Umweltverbunds (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) und des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Binnenverkehr im Stadtgebiet in Prozent. Die **Anteile des Umweltverbunds liegen bei den beteiligten Städten zwischen 34 und 57%**. Die Stadt Ravensburg kann mit 57% den höchsten Anteil des Umweltverbundes vorweisen, dicht gefolgt von Ulm mit 56%. In Friedrichshafen ist der Radanteil mit 29% durch den konzentrierten Ausbau der Radinfrastruktur am größten. In Ulm ist der ÖPNV-Anteil mit 11% durch die laufende Optimierung und Vernetzung am höchsten. Die Städte Bad Waldsee, Biberach und Ulm haben einen Radanteil von 11 bis 12%.

Die Auswertung der beteiligten Städte zeigt, dass beim Rad- und Fußgängerverkehr noch große Potenziale vorhanden sind. Dagegen ist beim ÖPNV auch eine nur geringfügige Steigerung mit einem jährlich

deutlich erhöhten Finanzaufwand verbunden. Das wiederum hat Auswirkungen auf den Kostendeckungsgrad.

HF 6 Kommunikation & Kooperation

Beim **Indikator 16** werden die **bewilligten städtischen Zuschüsse für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im privaten Wohnungsbau** betrachtet. Diese betragen in Biberach, Friedrichshafen und Ulm **zwischen 2 und 3,70 EUR/Einwohner (EW)**. Die höchste Förderung mit 3,70 EUR/EW hat die Stadt Biberach. Sie stellt jährlich rund 120000 EUR für Regenwasseranlagen, Wärmedämmung im Altbau und thermische Solaranlagen bereit. Ulm liegt bei einer bewilligten Fördersumme von 2 EUR/EW. Durch diese Förderprogramme werden beträchtliche Mengen an CO₂ eingespart.

Die Städte Ravensburg und Bad Waldsee haben nach Definition dieses Indikators kein eigenes Förderprogramm. Sie gewähren dafür z.B. bei der Ausweisung eines neuen Sanierungsgebietes Unterstützung in Form von Eigenanteilen bei Zuschüssen aus dem Landessanierungsprogramm oder bei spezifischen Aktionen wie dem Austausch von Heizungspumpen oder Thermografie-Aufnahmen von Wohngebäuden. Hier findet jedoch nur eine quartiersbezogene Unterstützung der Bürger statt, die nicht in der ganzen Stadt Anwendung findet.

3.2 Schlussfolgerungen für die Stadt Ravensburg

Die 16 betrachteten Indikatoren erlauben weder eine vollständige Darstellung noch eine abschließende Bewertung der jeweils betrachteten Städte. Vielmehr sollen die aufgegriffenen Kennzahlen darauf aufmerksam machen, dass alle Städte trotz ihrer in der Summe guten eea-Bewer-

tungen bei vielen Kernaufgaben noch großen Handlungsbedarf haben.

Ravensburg hat bei Betrachtung der eea-Indikatoren die meisten Potentiale in folgenden Bereichen

Der Endenergieverbrauch (Gesamtgemerkung) mit knapp 30 500 kWh pro Einwohner liegt in Ravensburg relativ hoch. Das gleiche gilt für den CO₂-Ausstoß mit rund 10 Tonnen pro Einwohner. Ca. 54% des Ravensburger CO₂-Ausstoßes werden durch den Sektor „private Haushalte/Dienstleistungen und übrige“, 29% durch das verarbeitende Gewerbe und 17% durch den Verkehr verursacht. Eine weitere Reduzierung kann durch die Umsetzung von Quartierskonzepten und den Ausbau der Nahwärme erreicht werden. Voraussetzung ist jedoch, dass die Sanierungsrate im Gebäudebestand von derzeit einem Prozent auf über zwei Prozent gesteigert wird, die erneuerbaren Energien (Strom und Wärme) ausgebaut werden und die Verkehrswende bundes- sowie landesweit angegangen wird. Um den innerstädtischen motorisierten Individualverkehr (MIV) zu reduzieren, müssen die Pendlerzahlen in Kooperation mit der Wirtschaft näher analysiert werden.

Die Potenziale der Stadt Ravensburg sind im Folgenden beschrieben.

Die CO₂-Emissionen im Stadtgebiet (Indikator 3) ohne den Sektor Industrie verzeichnen einen in Relation zu anderen Städten passablen Wert von 7 Tonnen pro Einwohner. Vom Zielwert der 2000-Watt-Gesellschaft (1 Tonne CO₂) ist jedoch auch Ravensburg noch weit entfernt. Eine Verdichtung der Wohnbebauung sowie der Ausbau der Nahwärmeversorgung bieten Möglichkeiten, die CO₂-Emissionen weiter zu senken.

Bei der Energieeffizienz der städtischen Liegenschaften (Indikator 4), insbesondere im Stromsektor, besteht nach wie vor großer Handlungsbedarf – trotz der vielen in den vergangenen Jahren ergriffenen Maß-

nahmen. Hauptursache ist die anhaltende Zunahme an Energieverbrauchern in den Bereichen EDV, Telekommunikation und Digitalisierung. Durch Ausstattung des Gebäudebestands wie der Neubauten mit effizienter Beleuchtungstechnik, durch sparsame Heizungspumpen, die verstärkte Eigennutzung selbst erzeugten Solarstroms und zahlreiche weitere Maßnahmen versucht die Stadtverwaltung der Verbrauchszunahme gegenzusteuern. Ein gelungenes Beispiel für eine erfolgreich durchgeführte Sanierung eines kommunalen Gebäudes stellt die Faktor-10-Sanierung an der Grundschule in der Weststadt dar.

Die regenerative Abdeckung des Wärmeverbrauchs der städtischen Liegenschaften (Indikator 6) liegt bei ca. 36% und sollte – auch im Sinne des vom GMS beschlossenen Leitbildes – weiter ausgebaut werden. Schon bislang nutzt die Stadt erneuerbare Energien in Form von Hack-schnitzeln aus dem städtischen Wald für die Beheizung einiger Schulen. Der Ausbau der Nahwärmeversorgung in der Innenstadt und der damit verbundene weitere Anschluss kommunaler Gebäude, führt zu einer weiteren Reduktion der CO₂-Emissionen.

Die regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet (Indikator 8) ist aufgrund der Infrastruktur zum Großteil auf Photovoltaik und Biomasse beschränkt. Das vorhandene technische Solarpotential von knapp 130 Mio. kWh sollte allerdings wie die Kraft-Wärme-Koppelung weiter ausgebaut werden. Für den Vertrieb von zertifiziertem Ökostrom durch die Stadtwerke sollte weiterhin offensiv geworben werden. Die Stadt Ravensburg mit seinem Stadtwerk befindet sich hier auf einem guten Weg.

Die regenerative Wärme-/ Kälteerzeugung im Stadtgebiet (Indikator 9) liegt in Ravensburg bei 9,6%. In diesem Bereich kann eine Verbesserung herbeigeführt wer-

den, in dem die Abwärmenutzung aus Abwässern, Tiefengeothermie, BHKW-Energie-Zentralen, ... bei der Planung und Projektierung berücksichtigt wird. Teilweise kann die Nutzung von lokalem Holz zur dezentralen Wärmeerzeugung (Hackschnitzel-Heizanlagen) herangezogen werden (vgl. Indikator 6).

Der energieeffiziente Einsatz von **Kraft-Wärme-Kopplung (Indikator 10)** bietet ebenfalls noch Potential. Wärme-Contractinglösungen in Verbindung mit Nahwärmenetzen schaffen gute Voraussetzungen für die weitere Reduktion von CO₂-Emissionen. Für den wirtschaftlichen Betrieb dieser Netze ist eine hohe Anschlussdichte notwendig.

Der systematische Ausbau der **Infrastruktur für den Radverkehr (Indikator 13)** ist in Ravensburg als Einpendler- und vom Tourismus geprägte Stadt im Schussental ein Schwerpunkt der Verkehrsentwicklung. Deshalb unternimmt die Stadt einige Anstrengungen, um sich in diesem Bereich stetig weiter zu verbessern. Dies zeigt auch das Ergebnis der aktuell durchgeführten Verkehrsentwicklungsplanung (VEP, Stadt Ravensburg), in der auch die Verlagerung des MIV auf andere Alternativen wie z.B. den Radverkehr aufgegriffen wird.

Durch einen weiteren Ausbau intelligenter Kombinationslösungen von ÖPNV, Rad- und Fußgängerverkehr wird sich dies auch auf den **Modal Split (Indikator 15)** auswirken. Potenzial liegt in Ravensburg besonders noch beim ÖPNV und dem Ausbau der Radinfrastruktur. Die letzte Modal Split Erfassung ist aktuell aus dem Jahr 2018 im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Verkehrsentwicklungsplans des Gemeindeverband Mittleres Schussental (GMS) durchgeführt worden. Eine städte-spezifische Betrachtung der einzelnen Kommunen des GMS fand bei der Auswertung ebenfalls statt.

Die Stärken der Stadt Ravensburg sind im Folgenden beschrieben.

Ravensburg nimmt seit dem Jahr 2006 am **Qualitätsmanagementsystem European Energy Award (eea; Indikator 1)** teil und hat sich seither stetig verbessert. Im Jahr 2016 wurde Ravensburg bei der eea (Re-)Zertifizierung mit einem Zielerreichungsgrad von 86% mit dem Gold-Status ausgezeichnet. Auch in Zukunft wird sich die Stadt im Bereich Energie- und Klimaschutz engagieren und weitere Anstrengungen unternehmen um den Gold-Status trotz der stetig verschärften eea-Bewertungskriterien zu halten.

Beim Strom- und Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Fläche der **kommunalen Gebäude (Indikator 5)** sind die Kliniken und Bäder nicht berücksichtigt. Der Wärmeverbrauch der städtischen Gebäude liegt bei 83 kWh/m² und beim Strom bei 22 kWh/m². Die Zielwerte sanierter Gebäude liegen in Deutschland beim Wärmeverbrauch zwischen 30 und 70 kWh sowie beim Stromverbrauch zwischen 7 und 25 kWh pro m² Fläche.

Bei der **Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik (Indikator 7)** nimmt die Stadt Ravensburg eine gute Position ein. Bis Ende 2017 wurden im Stadtgebiet und den umliegenden Ortsteilen ältere Leuchten konsequent auf effiziente LED-Technik umgerüstet. Als Ergebnis kann Ravensburg einen LED-Anteil von 38% und den niedrigsten Stromverbrauch von 198 kWh/LP vorweisen. Der Austausch der Straßenbeleuchtung soll in Zukunft fortgeführt werden.

Der **Stromverbrauch für die Trinkwasserversorgung (Indikator 11)** in Ravensburg schwankt zwar in den letzten Jahren, liegt aber bei einem sehr guten Wert von 187 kWh pro 1000 m³ Trinkwasser. Im Vergleich zu den anderen Städten nimmt Ravensburg eine Spitzenposition ein. Es

werden laufend Optimierungen vorgenommen und die Reduzierung der Leckverluste steht dabei im Vordergrund (3,7% im Jahr 2018). Durch den weiteren Austausch der Pumpen können die Effizienz mittelfristig gesteigert und der Stromverbrauch bzw. die Kosten reduziert werden.

Die **Energieeffizienz der Abwasserbehandlung (Indikator 12)** durch den Abwasserzweckverband Mariatal (AZV), an dem die Stadt Ravensburg eine Beteiligung von 76% hat, ist schon seit einigen Jahren auf einem sehr hohen Niveau. Grund dafür sind z.B. technische Sanierungsmaßnahmen bei Belüftungsaggregaten und Frequenzumrichtern. Außerdem wurden Verbesserungsansätze erarbeitet und bereits umgesetzt, wie z.B. Installation einer 52,9 KWp PV-Anlage oder der Einsatz von drei BHKWs. Durch Anschaffung effizienterer Maschinenteknik (neues BHKW) wird beim Strom ein Eigenversorgungsgrad nahe 100% angestrebt, so dass im Jahresmittel ein „stromautarker“ Klärwerksbetrieb möglich wird. Außerdem ist der AZV Mariatal der einzige Klärwerksbetrieb im Umkreis, der EMAS-zertifiziert ist.

Der **Kostendeckungsgrad des ÖPNV (Indikator 14)** ist mit 80% im Jahr 2016 etwas besser als der bundesweite Durchschnitt von Stadtbussystemen in Mittelstädten. Auch die in Ravensburg für den öffentlichen Personennahverkehr guten geografischen und strukturellen Rahmenbedingungen (Lage im Schussental zusammen mit den Nachbarkommunen Weingarten, Baienfurt, Baintdt) führen zu diesem guten Ergebnis. Das zeigt, dass sich das ÖPNV-Angebot in Ravensburg insgesamt einer relativ guten Nachfrage erfreut und vielen Menschen eine echte Mobilitätsalternative zum Auto bietet. Doch auch hier sind noch Erweiterungen und Optimierungen möglich, beispielsweise durch Einbindung von (E-) Carsharing-Angeboten in den ÖPNV, Taktverdichtungen und Linienergänzungen bis hin zu Verbesserungen der Fahrgastinformationen und modernen Ticketangeboten.

Ravensburg bietet ihren Bürgern zwar kein **städtisches Förderprogramm** für einen nachhaltigen Wohnungsbau (**Indikator 16**) wie in Friedrichshafen, Biberach oder Ulm. Dafür unterstützt die Stadt ihre Bürgerinnen und Bürger durch Zuschüsse aus dem Landessanierungsprogramm.

Ziel der Stadt Ravensburg ist es ihre Energie- und Klimaschutzaktivitäten kontinuierlich auszubauen und den Gold-Status beim eea auch in Zukunft zu halten.

4. Prioritäre Maßnahmen für effiziente Lösungen

In diesem Kapitel sind prioritäre Maßnahmen zusammengestellt, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten Verbesserungen mit dem bestmöglichen Kosten-Nutzen-Verhältnis versprechen. Diese Maßnahmen stellen Potenziale auch für ambitionierte Städte dar, die aus dem langjährigen eea-Prozess ermittelt und im Rahmen dieses Indikatorenvergleichs herausgearbeitet werden konnten.

Die nachstehenden **Tabellen 6 bis 8** geben in übersichtlicher Darstellung die kurzfristigen (bis zum Jahr 2025), mittelfristigen (bis 2030) und langfristigen Maßnahmen (über 2030 hinaus) innerhalb der jeweiligen Handlungsfelder des eea wieder. Neben der Nummer der zugehörigen Indikatoren enthalten die Tabellen eine Zusammenstellung erfolgsversprechender Maßnahmen, ihres Mittelbedarfs und sich dafür bietender Fördermöglichkeiten.

Die Einschätzung für den **Mittelbedarf** einer Maßnahme oder Gruppe von Maßnahmen beruht auf Erfahrungswerten der Energieagentur Ravensburg, die über eine 18-jährige Expertise im Bereich des kommunalen Klimaschutzes und des eea verfügt. Diese Angaben erheben allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Einteilung der Größenordnung des Mittelbedarfs erfolgt in „gering“, „mittel“ und „hoch“ und versteht sich in Relation zu den kommunalen Haushalten. Demnach können die notwendigen finanziellen Mittel in den Bereichen „gering und mittel“ zu einem Gutteil aus den laufenden Unterhaltungs- und Betriebskostenansätzen der Kommune finanziert werden. Für „hohe“ Investitionen sind hingegen meistens genauere Kalkulationen im Zuge der Investitionsplanung für den Vermögenshaushalt der Kommune notwendig.

In der Spalte **Fördermöglichkeiten** werden Hinweise gegeben zur Verringerung des finanziellen Aufwands über eine mögliche Inanspruchnahme von Fördergeldern verschiedener Institutionen, z.B. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Projektträger Jülich (PTJ), Landesbank Baden-Württemberg (L-Bank), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) oder Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Auch diese Hinweise können nicht abschließend sein.

4.1 Prioritäre Maßnahmen bis 2025

Tab. 6:
Prioritäre Maßnahmen
für effiziente Lösungen
bis 2025

Wie lassen sich in den einzelnen Handlungsfeldern kurzfristig Verbesserungen erzielen?			
Nr.	Indikator und Maßnahmen	Mittel- bedarf	Förder- möglichkeiten
HF 2 – Kommunale Gebäude & Anlagen			
5	<ul style="list-style-type: none"> Regelmäßige Hausmeisterschulungen Mitarbeiterschulungen zur Änderung des Nutzerverhaltens in den städtischen Liegenschaften Ausbildung der städtischen Auszubildenden zu Junior-Klimaschutzmanager/innen Umstellung der Innenbeleuchtungen in Gebäuden mit hohem Beleuchtungsbedarf auf LED, z.B. in Schulen, Sporthallen, Hallenbädern, Bürgerbüros, VHS, Büchereien, Altenheimen Austausch ineffizienter Heizkreis- und Warmwasser-Zirkulationspumpen Eignungsprüfung kommunaler Dächer (einschl. Eigenbetriebe) für die PV-Eigenstromerzeugung; die Umsetzung ist auch über die Stadtwerke möglich 	gering bis mittel	PTJ BAFA KfW
6	<ul style="list-style-type: none"> Bezug von anteilmäßigem „grünem“ Erdgas für die Beheizung kommunaler Liegenschaften 100% Ökostrombezug gemäß den eea Kriterien 	gering	
7	<ul style="list-style-type: none"> Konsequente Umrüstung der Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen auf effiziente LED-Technik 	mittel bis hoch	PTJ
HF 3 – Versorgung & Entsorgung			
8	<ul style="list-style-type: none"> Festschreibung der Nahwärmeversorgung in Bebauungsplänen bei geeigneten mehrgeschossigen Wohn- und Gewerbegebieten Erstellen eines Infrastruktur-/Klimaschutzmasterplans auf GIS-Basis für das Gesamtstadtgebiet mit Aufnahme von Gebäudebestand, Alter und Leistung der bestehenden Energiezentralen und Heizungsanlagen, Energieverbräuchen, Breitband usw. sowie Potenzialen für KWK, erneuerbare Energien, industrielle Abwärme und Abwärme aus KWK, Abwasserkanälen, Wärme sowie Kälte aus Grundwasser und Gewässern usw. > Daraus Ableitung von Quartierskonzepten und Sanierungsgebieten Ausbau der Contracting- und Dienstleistungsangebote der Stadtwerke (z.B. Mieterstrommodelle, Quartiers-App usw.) 	mittel	KfW BAFA
9			
10			
11	<ul style="list-style-type: none"> Erstellen einer Grob- und Feinanalyse sowie digitale Erfassung aller Wasserleitungen und deren Nennweite, Alter sowie Materialien Systematische und regelmäßige Rohrnetzinspektionen Untersuchung auf Möglichkeiten zur PV-Eigenstromerzeugung 	gering bis mittel	PTJ
12	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Eigenstromerzeugung mittels Photovoltaikanlagen 	hoch	KfW

Tab. 6 (Fortsetzung):
Prioritäre Maßnahmen
für effiziente Lösungen
bis 2025

Wie lassen sich in den einzelnen Handlungsfeldern kurzfristig Verbesserungen erzielen?			
HF 4 – Mobilität			
13	<ul style="list-style-type: none"> • Motivationssteigerung der Bevölkerung durch jährliche Radaktionen sowie Mobilitätstage mit Einbindung der Wirtschaft, Schulen, Vereine usw. • Bereitstellung ausreichender Haushaltsmittel für Verbesserungsmaßnahmen im Bereich des Radverkehrs und Schaffung ausreichender Personalkapazitäten für deren Umsetzung (Sachbearbeiter Radverkehrsmaßnahmen, Radkoordinator) • Einführung von Jobfahrrädern 	gering bis hoch	PTJ BMUB
14 15	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsorientierte Ergänzung der Stadtbusverkehre (verbesserte Anbindung der Stadt- bzw. Ortsteile, Ausbau der Abend- und Wochenendlinien) • Kooperation mit der Wirtschaft auf der Angebots- und Nachfrageseite (zusätzliche Haltestellen, Jobticket, Jobfahrräder für Mitarbeiter etc.) 	hoch	BMUB L-Bank
HF 6 – Kommunikation & Kooperation			
16	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Energieberatungsangeboten (vor Ort) in älteren Wohn- und Mischgebieten • Förderung von Aktionen wie z.B. Heizungspumpenaustausch und Thermografieaufnahmen 	gering	KfW BAFA BMWI

4.2 Prioritäre Maßnahmen bis 2030

Tab. 7:
Prioritäre Maßnahmen
für effiziente Lösungen
bis 2030

Wie lassen sich in den einzelnen Handlungsfeldern mittelfristig Verbesserungen erzielen?			
Nr.	Indikator und Maßnahmen	Mittelbedarf	Fördermöglichkeiten
HF 2 – Kommunale Gebäude & Anlagen			
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sanierung der energierelevanten alten Heizungs- und Beleuchtungsanlagen über Energiespar-Contracting (siehe Erfolgsmodell Stadt/Stadtwerke Ravensburg) • Sukzessive energetische Sanierung ineffizienter Heizungsanlagen, Gebäudehüllen usw. 	mittel bis hoch	L-Bank BAFA KfW
5	<ul style="list-style-type: none"> • Energieplus- und Low-Tech-Standard bei geeigneten kommunalen Neubauten und Komplettsanierungen 	mittel bis hoch	L-Bank KfW PTJ
6	<ul style="list-style-type: none"> • Sukzessive Zusammenfassung der Energieversorgung benachbarter städtischer Liegenschaften über eine Energiezentrale • Nutzung von evtl. vorhandenen Wärme- und Abwärme-Potenzialen (z.B. der Server-Räume) sowie Ausbau der KWK 	mittel bis hoch	KfW BAFA L-Bank
7	<ul style="list-style-type: none"> • Umstellung auf intelligente bzw. bedarfsgesteuerte Straßenbeleuchtung in den Innenstädten und an weniger frequentierten Straßen 	mittel bis hoch	PTJ KfW

Tab. 7 (Fortsetzung):
Prioritäre Maßnahmen
für effiziente Lösungen
bis 2030

Wie lassen sich in den einzelnen Handlungsfeldern mittelfristig Verbesserungen erzielen?			
HF 3 – Versorgung & Entsorgung			
8 9 10	<ul style="list-style-type: none"> • Sukzessiver Ausbau der erneuerbaren Strom- und Wärme- bzw. Kälte-Erzeugung mit Hilfe von Quartierskonzepten und Sanierungsgebieten auf Grundlage des Infrastruktur-/Klimaschutzmasterplans für das Gesamtstadtgebiet 	hoch	KfW BAFA
11	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines Energie- und Leckage-Managements für die Trinkwasserversorgung mit laufendem Controlling • Austausch der Förderpumpen gegen Pumpen mit Frequenzumrichter 	mittel	KfW
12	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Anlagentechnik für die Abwasserbehandlung (Pumpen, Gebläse) auf den aktuellen Leistungsbedarf und Sanierung undichter Kanäle (Reduzierung des Fremdwasseranteils) • Lokale Klärschlammwässerung und energetische Verwertung des Klärschlammes in naheliegenden Energieerzeugungsanlagen • Berücksichtigung energie- und klimarelevanter Ausschreibungskriterien bei der Abfall- und Klärschlammbeförderung • Erhöhung der Eigenstromerzeugung durch PV-Anlagen 	mittel bis hoch	KfW
HF 4 – Mobilität			
13	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung durch kontinuierlichen Ausbau der Infrastruktur des Radverkehrs (qualitative Verbesserung des Radwegenetzes, Ampeln für Radfahrer, sichere sowie überdachte Radabstellanlagen mit E-Ladeeinrichtungen) • Fahrradparkhäuser in der Nähe von Bahnhöfen (Bus/Schiene) mit Fahrradausleihmöglichkeiten • Bau von Radschnellwegen für Pendler zu benachbarten Städten, die eine hohe Anzahl von Arbeitsplätzen bieten • Motivationssteigerung der Bevölkerung durch jährliche Radaktionen und Mobilitätstage unter Einbindung der Wirtschaft, Schulen, Vereine usw. 	gering bis hoch	BMUB L-Bank
14 15	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung von größeren öffentlichen Parkplätzen in den Stadtbusverkehr (park & ride) • Überdachung und Beleuchtung von gut frequentierten Bushaltestellen in Kombination mit überdachten Radabstellanlagen (bike & bus) • Bedarfsorientierte Ergänzung der Stadtbusverkehre (verbesserte Anbindung der Stadt- bzw. Ortsteile, Ausbau der Abend- und Wochenendlinien) 	mittel bis hoch	BMUB L-Bank
HF 6 – Kommunikation & Kooperation			
16	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung für klimaneutrales und nachhaltiges Bauen sowie Sanieren, für die Verknüpfung von Eigenstromerzeugung und Speicherung sowie die Beschaffung von E-Fahrzeugen (einschl. Pedelecs) • Förderung von Wärmepumpen, die ihre Wärme aus dem Erdreich, dem Grundwasser, Gewässern, gewerblichen Prozessen, BHKWs usw. entnehmen und mit selbst erzeugtem PV- oder BHKW-Strom versorgt werden 	mittel	KfW BAFA BMW

4.3 Langfristig prioritäre Maßnahmen über 2030 hinaus

Tab. 8:
Langfristig prioritäre
Maßnahmen für
effiziente Lösungen
über 2030 hinaus

Wie lassen sich in den Handlungsfeldern nur langfristig Verbesserungen erzielen?			
Nr.	Indikator und Maßnahmen	Mittelbedarf	Fördermöglichkeiten
HF 1 – Entwicklungsplanung & Raumordnung			
2 3	<ul style="list-style-type: none"> Steigerung der Sanierungsrate von derzeit 0,8 % des Gebäudebestands auf > 2 % im Gesamtstadtgebiet (abhängig von zukünftigen Förderprogrammen, Energiepreiserhöhungen, steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten) Ausbau der lokalen Strom- und Wärmeproduktion im Stadtgebiet unter Einbindung der Wirtschaft und der großen Wohnungsgesellschaften (gemeinsame Lösungen, abhängig auch von den politischen Rahmenbedingungen zur Planungssicherheit) Reduzierung des MIV und des Pkw-Bestands im Stadtgebiet durch schrittweisen Umbau der Mobilitätsinfrastruktur, die eine flexible Kombination von ÖPNV-, CarSharing-, Fahrrad- und Fußwegeangeboten ermöglicht 	hoch	L-Bank KfW BAFA BMUB
HF 3 – Versorgung & Entsorgung			
8 9 10	<ul style="list-style-type: none"> Sukzessiver Umbau der Strom- und Wärmeversorgung durch Ersetzen aller alten Heizungsanlagen mittels Brennwertgeräten in Kombination mit Solarenergie zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung Möglichst vollständige Nutzung des Potenzials von Solarenergie (Dach-, Fassaden-, Parkplatz- und Freiflächenanlagen), Geothermie und Biomasse Nutzung von Wärme aus Gewässern, Abwasserwärme, Power-to-Heat und Power-to-Gas, Tiefengeothermie usw. Abdeckung des restlichen Wärmebedarfs durch Erdgas-KWK-Anlagen (auch Brennstoffzellenanlagen) 	hoch	L-Bank KfW BAFA
HF 4 – Mobilität			
14	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau der Radinfrastruktur einschl. Radschnellwegen (Analysen haben gezeigt, dass beim ÖPNV selbst geringe Steigerungen mit einem jährlich deutlich erhöhten Finanzaufwand verbunden sind. Das wiederum hat Auswirkungen auf den Kostendeckungsgrad. Mit dem Ausbau der Radinfrastruktur lassen sich Verbesserungen des Modal Split zugunsten des Umweltverbunds leichter erzielen.) 	hoch	BMUB L-Bank

5. Die Indikatoren im Einzelnen

Die Vorstellung der 16 Indikatoren erfolgt stets in zwei Teilen.

Im ersten Teil der Kapitel 5.1 bis 5.16 wird die Entwicklung der jeweils im Fokus stehenden Stadt – hier **Ravensburg** – beschrieben:

Die Rubrik „**Datengrundlage & Quellen**“ im ersten Teil erklärt, welche Werte erhoben wurden und auf welcher Datengrundlage diese basieren.

Mit „**Info in Kürze**“ wird ein Überblick über die Entwicklungen des Indikators in Ravensburg gegeben, weitere Kennzahlen zum Indikator präsentiert und der Kontext zur Interpretation der abgebildeten Grafiken und/oder Tabellen erläutert. Die grafische Aufbereitung der zur Verfügung stehenden Zahlen zeigt dabei auf, wie sich die für den Indikator aussagekräftigen Kennzahlen im Stadtgebiet Ravensburg in den letzten Jahren – im Idealfall seit 1990 – entwickelt haben.

Der Infokasten zu „**Bewertung und Trend**“ ordnet den Nachhaltigkeitsstatus des jeweiligen Indikators ein (vgl. **Abbildung 2 in Kapitel 2.4**) und zeigt den erwarteten Trend über die nächsten fünf Jahre auf. Dieser Trend wird anhand der bekannten Rahmenbedingungen und der Maßnahmenplanung im Energiepolitischen Arbeitsprogramm prognostiziert.

Der Trend-Pfeil nach oben (↗) gibt dabei eine erwartete Verbesserung, der Pfeil nach unten (↘) eine vermutete Verschlechterung des aktuellen Zustands an. Wenn sich der Zustand in den kommenden Jahren voraussichtlich nicht wesentlich verändert, wird dies durch einen waagrechten Pfeil (→) veranschaulicht.

Bei einer künftigen Fortschreibung des Indikators wird sich zeigen, in wie weit die Ziele und prognostizierten Trends erreicht oder gar übertroffen werden.

Die „**Handlungsempfehlungen**“ zeigen besonders wirkungsvolle und daher prioritäre Maßnahmen auf, mit denen die Ergebnisse des betrachteten Indikators verbessert werden können.

Im zweiten Teil der Kapitel 5.1 bis 5.16 folgt jeweils der **Städtevergleich**: Hier wird der in Ravensburg erreichte Stand dem der Städte Friedrichshafen, Bad Waldsee, Biberach und Ulm gegenübergestellt.

Status, Gemeinsamkeiten und Unterschiede der fünf verglichenen Städte werden unter den „**Erläuterungen in Kürze**“ zusammengefasst. Beispielhafte Projekte einzelner Städte werden als **Leuchtturmprojekte** herausgestellt. Die aufgeführten „**Prioritären Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen**“ können allen Städten zur Umsetzung empfohlen werden.

5.1 Qualitätsmanagementsystem European Energy Award (eea) • Ravensburg

INDIKATOR:

eea-Zielerreichungsgrad in den einzelnen Handlungsfeldern (HF) in Prozent (%)



Bild: KEA

Datengrundlage & Quellen

Grundlage des Indikators ist das Qualitätsmanagementsystem des European Energy Awards (eea). Anhand eines einheitlichen Katalogs europaweit bewährter Maßnahmen werden die Energie- und Klimaschutz-

Externe Zertifizierungsergebnisse des eea der Stadt Ravensburg 2008–2016* (Zielerreichungsgrad in %)			
	Ist 2008	Ist 2012	Ist 2016
HF 1 Entwicklungsplanung & Raumordnung	68	79	86
HF 2 Kommunale Gebäude & Anlagen	70	77	79
HF 3 Versorgung & Entsorgung	49	79	84
HF 4 Mobilität	88	89	86
HF 5 Interne Organisation	69	86	92
HF 6 Kommunikation & Kooperation	79	86	93
Total	70	83	86
Zertifizierung	eea	eea gold	

* Ab 2013 Neufassung (Verschärfung) der Kriterien bzw. des Bewertungskatalogs
Quelle: eea-Management-Tool (MT); Energieagentur Ravensburg, eea-Auditbericht Ravensburg 2016

Bewertung			Trend	Begründung
2008	2012	2016		
			→	In allen sechs Handlungsfeldern sind trotz verschärfter Anforderungen weitere Anstrengungen geplant. Regelmäßige Treffen und jährliche interne Audits stellen eine laufende Verbesserung sicher.

bemühungen der Kommune von Jahr zu Jahr erfasst und deren Zielerreichungsgrad ermittelt. Die Daten werden von einem kommunalen Energieteam erhoben, das sich aus Vertretern verschiedener Fachbereiche der Verwaltung und der Eigenbetriebe, teilweise auch externen Energieexperten und engagierten Bürgern zusammensetzt. Anschließend wird ein „Energiepolitisches Arbeitsprogramm“ (EPAP) für die kommenden Jahre aufgestellt. Die Bewertung des Zielerreichungsgrades erfolgt alle vier Jahre durch einen externen, nationalen bzw. bei eea Gold einen internationalen Auditor. Bei 50% Zielerreichungsgrad erfolgt die Auszeichnung mit dem Award, mit dem eea Gold Award bei $\geq 75\%$.

Info in Kürze

Die Stadt Ravensburg ist seit Januar 2006 als eine der ersten Pilotkommunen Baden-Württembergs im eea aktiv. Trotz der seit 2013 verschärften eea-Kriterien hat sich Ravensburg in allen energiepolitischen Handlungsfeldern sukzessiv verbessert. Bei der letzten eea Gold-(Re-)Zertifizierung im Jahr 2016 belegte Ravensburg mit einem Umsetzungsgrad von 86% im Städtevergleich in der Größenklasse 10 000 bis 50 000 Einwohner deutschlandweit den zweiten Platz, landesweit den ersten. Das nächste externe Zertifizierungsaudit wird im Jahr 2020 stattfinden. Dann aber in der neuen Größenklasse 50 000 bis 100 000 Einwohner.

Handlungsempfehlungen

- 👉 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz auf allen Sektoren für den Gemeindeverband Mittleres Schussental (GMS) einschließlich Ravensburg sowie Fortschreibung des eea-Indikatorenvergleichs
- 👉 Erarbeitung von Maßnahmen zur Verkehrswende zur Steigerung des Umweltverbundes im Gesamtgebiet in Kooperation mit den Kommunen entlang der Südbahntrasse sowie in den einzelnen GMS-Kommunen
- 👉 Einrichtung eines Umweltamtes
- 👉 Einrichtung einer Klimakommission, bestehend aus verschiedenen Akteuren
- 👉 Weitere Handlungsempfehlungen: eea-Indikatoren Nr. 2–16

5.1 Qualitätsmanagementsystem European Energy Award (eea) • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die Stadt Ravensburg ist beim HF 2 (Kommunale Gebäude & Anlagen) mit 79% Zielerreichungsgrad führend. Hier besteht bei allen Städten noch der größte Handlungsbedarf. Umgekehrt ergeben sich hieraus entsprechend auch die größten Potentiale für die teilnehmenden Städte. Allgemein betrachtet hat die Stadt Ravensburg mit 86% den besten Zielerreichungsgrad, gefolgt von der Stadt Friedrichshafen mit 80%. Die Stadt Ulm beabsichtigt auf der Grundlage ihres guten Audit-Ergebnisses 2017 (76%) bei der nächsten eea (Re-)Zertifizierung ebenfalls den eea Gold zu beantragen. Das HF 5 (Interne Organisation) ist bei den meisten Städten mit $\geq 90\%$ Zielerreichung sehr positiv zu bewerten.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Ständiger Austausch der Verantwortlichen zu den einzelnen Handlungsfeldern, regelmäßige Energieteam-sitzungen, jährliche interne Audits in der Kommune
- ✎ Integration des eea in die Stadtplanung und regelmäßige Fortschreibung von energetischen Leitbildern und Klimaschutzkonzepten
- ✎ Konsequente energetische Sanierung alter kommunaler Gebäude und Anlagen einschließlich Straßenbeleuchtung

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

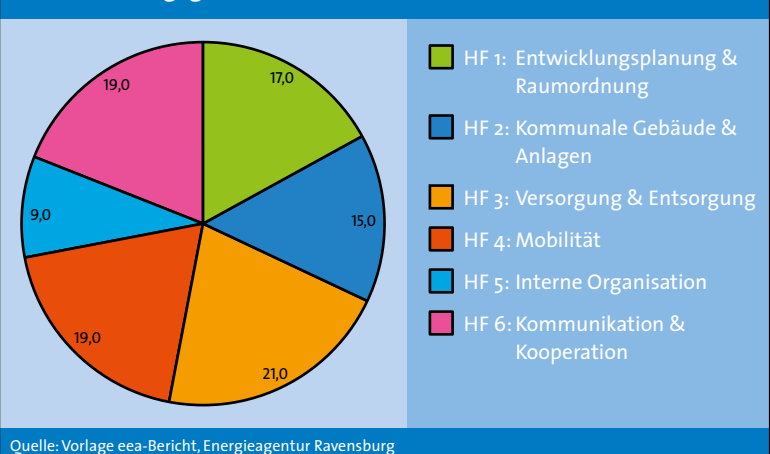
Die Stadt Ravensburg war bereits im Jahr 1999 Initiator zur Gründung der Energieagentur Ravensburg gGmbH. Diese hat heute mit ihren drei Niederlassungen in Biberach, Sigmaringen und Friedrichshafen eine vernet-



Bild: Stadt Ravensburg, Roland Halbe

zende Rolle und ist dabei Ideengeber für die Kommunen in den Landkreisen Ravensburg, Bodenseekreis, Biberach und Sigmaringen. Die Stadt Ravensburg ist mit ihren Energieeffizienzvorgaben, z.B. bei Neubauten, Vorreiter und beispielgebend für andere Städte. Zu nennen ist hier allem voran der Bau des weltweit ersten Passivhaus-Kunstmuseums.

Gewichtung der sechs Handlungsfelder des eea für den Zielerreichungsgrad der teilnehmenden Kommunen in %



eea – Städtevergleich mit Zielerreichungsgrad in den einzelnen Handlungsfeldern (HF) in %

	HF 1	HF 2	HF 3	HF 4	HF 5	HF 6	Total	letzte Zertifizierung
Friedrichshafen	82	65	79	78	91	88	80	eea Gold 2016
Ravensburg	86	79	84	86	92	93	86	eea Gold 2016
Bad Waldsee	74	76	80	78	93	86	80	eea Gold 2018
Biberach	64	69	52	72	77	72	67	eea 2018
Ulm	77	51	69	83	91	88	76	eea 2017

Quelle: eea-Management-Tool (MT); Energieagentur Ravensburg, eea-Auditberichte der Städte

5.2 Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

Jährlicher Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Gigawattstunden (GWh) und Gesamtenergieverbrauch nach Einwohnern (EW) in Megawattstunden (MWh)





Bild: Stadt Ravensburg

Datengrundlage & Quellen

Die Zusammenstellung und Aufbereitung der Daten hat die *Energieagentur Ravensburg* im Rahmen der Erstellung des *Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept des Gemeindeverbandes Mittleres Schussental (GMS)* durchgeführt. In diesem Klimaschutzkonzept sind die fünf Kommunen des GMS, Ravensburg, Weingarten, Baienfurt, Baidt und Berg vertreten.

Die Verbrauchsdaten für die leitungsgebundenen Energieträger Strom, Gas und Nahwärme in den Sektoren Industrie, Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) wurden von den Technischen Werken Schussental bereitgestellt und mit dem landeseinheitlichen Berechnungsverfahren „BICO2BW“ ausgewiesen.







Der Verbrauch der nicht-leitungsgebundenen Energieträger Heizöl, Holz, Kraftstoffe ist auf regionaler Ebene nicht genau bekannt. Deshalb wird anhand von Kennzahlen für den Landkreis, das Land Baden-Württemberg oder Deutschland auf Ravensburg umgerechnet und auf die Sektoren verteilt. Verbrauchsdaten der städtischen Liegenschaften werden von der *Stadtverwaltung Ravensburg* im kommunalen Energiemanagement (KEM) erhoben und im Energiebericht dokumentiert.

Bewertung	Trend	Begründung
2012		
		Durch die Umsetzung weiterer Effizienzmaßnahmen wird sich der Energieverbrauch in allen Sektoren reduzieren bzw. verschieben – bis auf den Verkehr. Durch den Einbau von größeren Gasturbinen/BHKW wird sich der Erdgasverbrauch erhöhen und der Stromverbrauch, bezogen auf die Gesamtstadt, reduzieren. a: mit Industrie, b: ohne Industrie

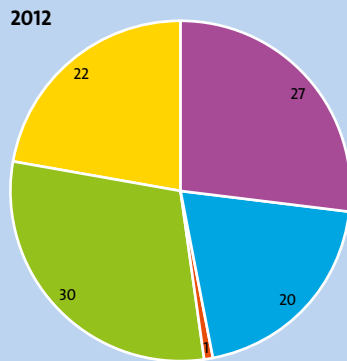
Info in Kürze

Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept des GMS aus dem Jahr 2015 basiert auf der Datengrundlage von 2012. Gemäß desselben liegt der Endenergieverbrauch (EEV) der Stadt Ravensburg gemäß der BICO2BW-Berechnung bei 1490 GWh und somit bei 30,5 MWh pro Einwohner (2012: 48 915 Einwohner, Quelle: Stala). Zum Vergleich: In Baden-Württemberg liegt der Endenergieverbrauch im Jahr 2010 bei ca. 27,0 MWh/EW. In Ravensburg hat der Sektor private Haushalte in 2012 mit 30% noch vor der Industrie mit 27% den größten Anteil am gesamten EEV. Es folgen der Sektor GHD mit 22% und der Verkehr mit einem Anteil von 20%. Der Anteil der städtischen Liegenschaften beträgt 1%. Ohne den Sektor Industrie beträgt der EEV in 2012 1092 GWh bzw. 22 MWh/EW.

Handlungsempfehlungen

-  Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz auf allen Sektoren für den gesamten Bereich des Gemeindeverbandes Mittleres Schussental (GMS) einschließlich Stadt Ravensburg sowie Fortschreibung des eea-Indikatorenvergleichs im Rahmen der vierjährigen eea-(Re-)Zertifizierungen
-  Ausweisung von Sanierungsgebieten (vereinfachte Sanierungsverfahren-Gebiete mit hoher Wärme- und Kälte-dichte) als Anreizsystem für private Hauseigentümer
-  Bei Wohnraumentwicklungen klimaneutrales Bauen in Low-Tech-Bauweise mit nachhaltigen Baustoffen und 100% erneuerbaren Energien bzw. Nahwärmeversorgung
-  Durchführung einer Energieeinsparkampagne, die vor allem an Bürger/private Hauseigentümer gerichtet ist, evtl. auch für das gesamte GMS-Gebiet
-  Anreizsysteme (städt. Förderprogramm) für klimaneutrales Bauen und Sanieren sowie alternative Mobilitätssysteme
-  Weitere Maßnahmen, die den Gesamtenergieverbrauch – einschließlich Mobilität – senken, sind in den eea-Indikatoren Nr. 3–16 beschrieben.

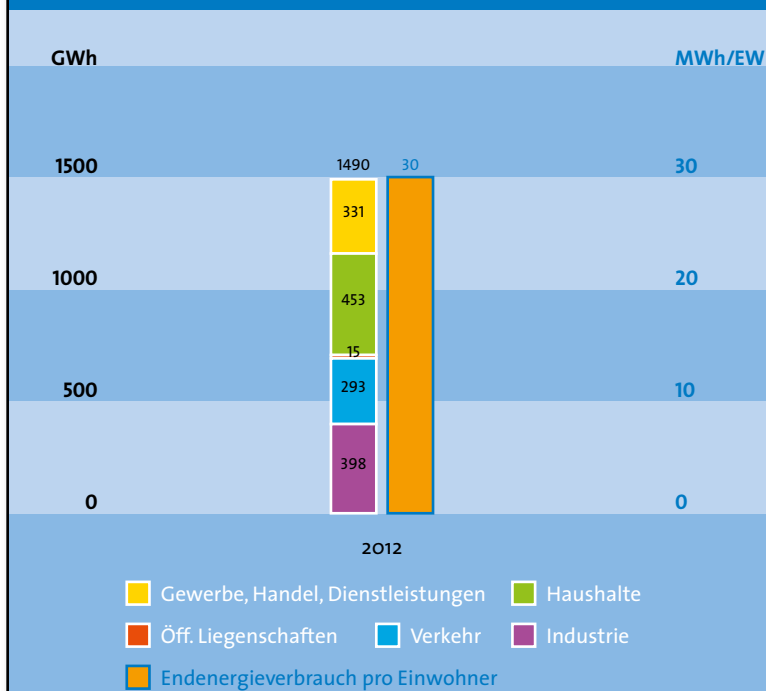
Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Stadtgebiet Ravensburg nach Sektoren in 2012 (in %)



■ Industrie ■ Verkehr ■ Öff. Liegenschaften
■ Haushalte ■ Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Quelle: Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Gemeindeverband Mittleres Schussental (GMS), BICO2BW-Daten, Energieagentur Ravensburg

Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet Ravensburg nach Verbrauchssektoren (in GWh) und pro Einwohner (in MWh/EW)



Jährlicher Endenergieverbrauch (in GWh) und Einwohnerzahlen der Stadt Ravensburg:

2012: 1490 GWh, ohne Industrie 1092 GWh, 48 915 EW

Quelle: Energieagentur Ravensburg, Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Gemeindeverband Mittleres Schussental (GMS), Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stala)

5.2 Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Der Gesamtenergieverbrauch pro EW in Ravensburg liegt industrie- und verkehrsbedingt zusammen mit Friedrichshafen und Ulm im Mittelfeld. Aufgrund der hohen Gewerbe- und Industriedichte weist der EEV in der Stadt Biberach mit 48 MWh/EW den höchsten Wert aus. Den niedrigsten Wert mit 23 MWh kann die Stadt Bad Waldsee verzeichnen. Grund dafür ist die vorherrschende Wirtschaftsstruktur mit wenig Industrie und Gewerbe.

Ohne den Sektor Industrie hätte die Stadt Friedrichshafen mit 16 MWh/EW den geringsten Wert, gefolgt von den Städten Bad Waldsee mit 20 MWh, Ravensburg mit 22 MWh und Ulm mit 23 MWh. Die Stadt Biberach würde einen Wert von 30 MWh/EW ausweisen.

Absolut betrachtet fällt der EEV in Ulm aufgrund der Größe der Stadt in fast allen Sektoren am höchsten aus. In Friedrichshafen macht sich besonders die produzierende Industrie, in Biberach die Pharma- und metallverarbeitende Industrie bemerkbar. Trotz eines beinahe identischen EEV der Städte Ravensburg und Biberach schlagen sich die knapp 17000 Einwohner, die Biberach weniger hat als Ravensburg, deutlich im höheren Pro-Kopf-Verbrauch der Stadt an der Riss nieder.

Städtisches Leuchtturmprojekt in Friedrichshafen

Mit dem seit 2003 alle drei Jahre fortgeschriebenen Nachhaltigkeitsbericht, der durch das städtische Umweltamt verfasst wird, hat Friedrichshafen ein sehr gutes und umfassendes Steuerungsinstrument. Durch die Betrachtung von insgesamt 44 Indikatoren aus den Bereichen Umwelt und Natur, Wirtschaft und Arbeit, Gesellschaft und Soziales sowie Bürgerbeteiligung und Demokratie kann die Stadt verlässlich ihre Zukunftsplanung anpassen.

www.friedrichshafen.de

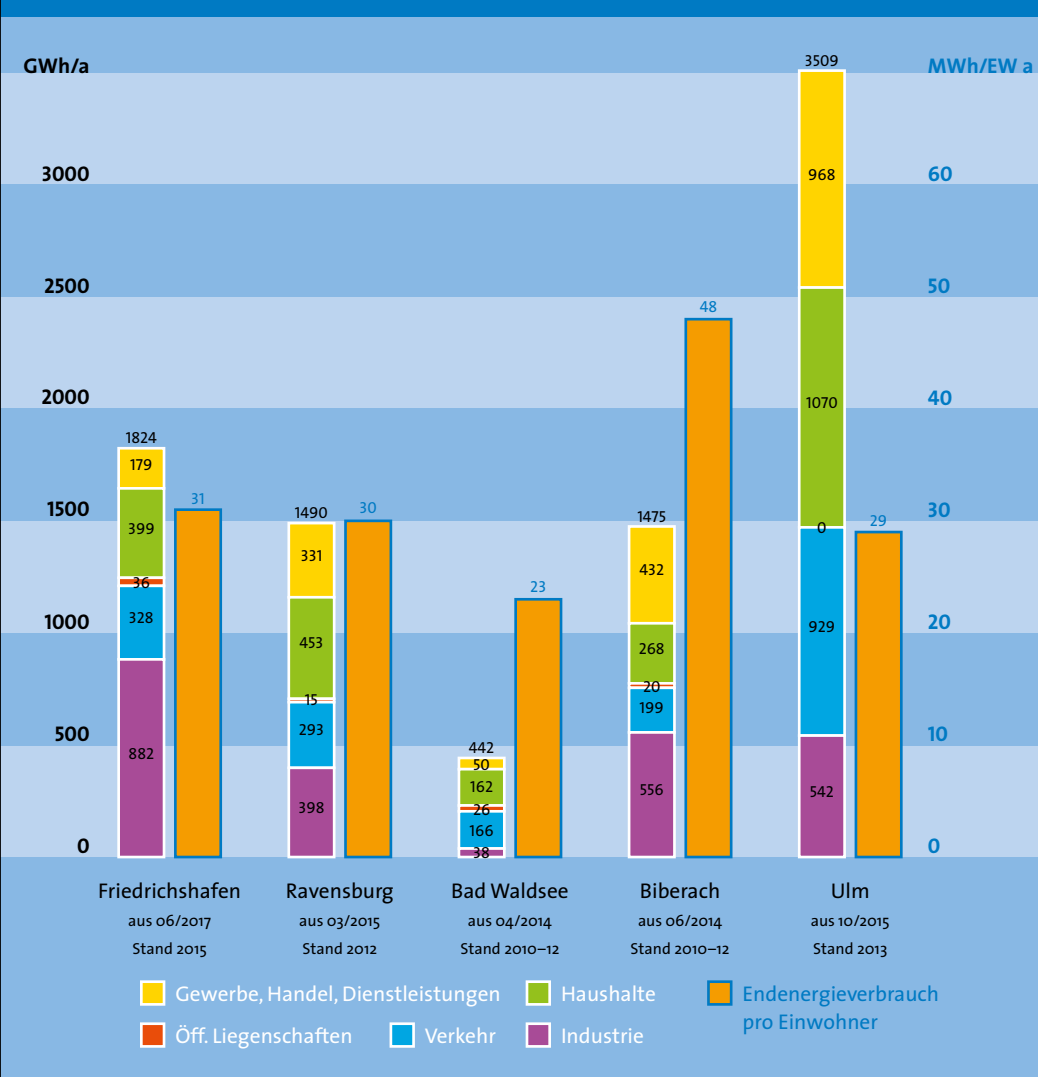


Titel: pragmadesign, Bild: Michael Häfner

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Erfüllung der energiepolitischen Vorgaben von EU, Bund und Land (Effizienzrichtlinie, Passivhausstandard für Neubauten ab 2020, EWWärmeG etc.) durch konsequente Energie- und Klimaschutz-Maßnahmen
- ✎ Periodische Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen, Energie- und Klimaschutzkonzepte sowie des eea-Indikatorenvergleichs
- ✎ Akteursbeteiligung aus allen Sektoren, insbesondere Industrie, GHD, Wohnungswirtschaft und Verkehr
- ✎ Umsetzung wirtschaftlich sinnvoller Maßnahmen mit Berücksichtigung von möglichst kurzen Amortisationszeiten (Heizungssanierung inkl. Pumpentausch, Umstellung Beleuchtung auf LED, PV- oder BHKW-Eigenstromerzeugung, Energie- und Klimaschutzmanagement)

Jährlicher Endenergieverbrauch (EEV) im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren (in GWh pro Jahr) und pro Einwohner (in MWh/EW pro Jahr)



Jährlicher Endenergieverbrauch (EEV) in Gigawattstunden (GWh) EEV und Einwohnerzahlen der Städte zum jeweiligen Stand:

Friedrichshafen: 1 826 GWh, ohne Industrie 944 GWh, 59 108 EW

Ravensburg: 1 490 GWh, ohne Industrie 1 092 GWh, 48 915 EW

Bad Waldsee: 442 GWh, ohne Industrie 404 GWh, 19 938 EW

Biberach: 1 475 GWh, ohne Industrie 919 GWh, 31 022 EW

Ulm: 3 509 GWh, ohne Industrie 2 967 GWh, 119 218 EW (öffentl. Liegenschaften k.A.)

Quelle: Nachhaltigkeitsbericht Stadt Friedrichshafen, Langfassung, 2015; Energie- und Klimaschutzkonzepte sowie Energie- und CO₂-Bilanzen der Städte, Energieagentur Ravensburg; Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stala)

5.3 Gesamt-CO₂-Emissionen im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

Jährliche verursacherbezogene CO₂-Emissionen im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren in Kilotonnen (kt CO₂/a) und Gesamt-CO₂-Emissionen nach Einwohnern in Tonnen (t CO₂/EW)



Bild: B. Göppel

Datengrundlage & Quellen

Die Zusammenstellung und Aufbereitung der Daten hat die [Energieagentur Ravensburg](#) im Rahmen der Erstellung des [Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept des Gemeindeverbandes Mittleres Schussental \(GMS\)](#) durchgeführt. In dem Klimaschutzkonzept sind die fünf Städte des GMS, Ravensburg, Weingarten, Baienfurt, Baidt und Berg aufgeführt. Zusätzlich wurden für eine historische Darstellung Zahlen vom statistischen Landesamt Baden-Württemberg herangezogen.

Die CO₂-Emissionen werden aus dem Energieverbrauch und den Emissionsfaktoren berechnet. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen die direkten Emissionen aus dem Einsatz der Energieträger und die zusätzlichen Emissionen aus Gewinnung und Transport sowie dem Energieeinsatz bei der Herstellung der Energiesysteme (sog. CO₂-Äquivalente).

Hinweis: Für die Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch wird der bundeseinheitliche Strom-Mix für Deutschland zugrunde gelegt. Daher können Emissionen aus dem Regional-Mix der jeweiligen Stadt abweichen. Aufgrund der Datengüte erfolgt die Darstellung des CO₂-Ausstoßes 2005 und 2008 in den drei Sektoren

Bewertung	Trend	Begründung
2012		Die CO ₂ -Emissionen folgen zum Großteil dem Endenergieverbrauch, der in den kommenden Jahren in fast allen Sektoren durch weitere Energieeffizienzmaßnahmen wie z.B. den Einbau von größeren Gasturbinen/BHKW weiter sinken dürfte (außer im Verkehrssektor). Je mehr CO ₂ durch erneuerbare Energien bzw. Energie eingespart werden kann, desto günstiger die CO ₂ -Bilanz. a: mit Industrie, b: ohne Industrie

Industrie, Verkehr sowie Haushalte/GHD und übrige Verbraucher. 2012 war eine vollständige Aufteilung der Sektoren möglich.

Info in Kürze

Die CO₂-Emissionen im Jahr 2012 im Stadtgebiet Ravensburg betragen 508 000 t (2005: 510 kt CO₂, 2008: 462 kt CO₂, Quelle: Statistisches Landesamt Baden Württemberg, Stala). Auf die Einwohnerzahl heruntergebrochen entspricht dies einem Wert von 10 Tonnen (2012: 48 915 EW, Quelle: Stala).

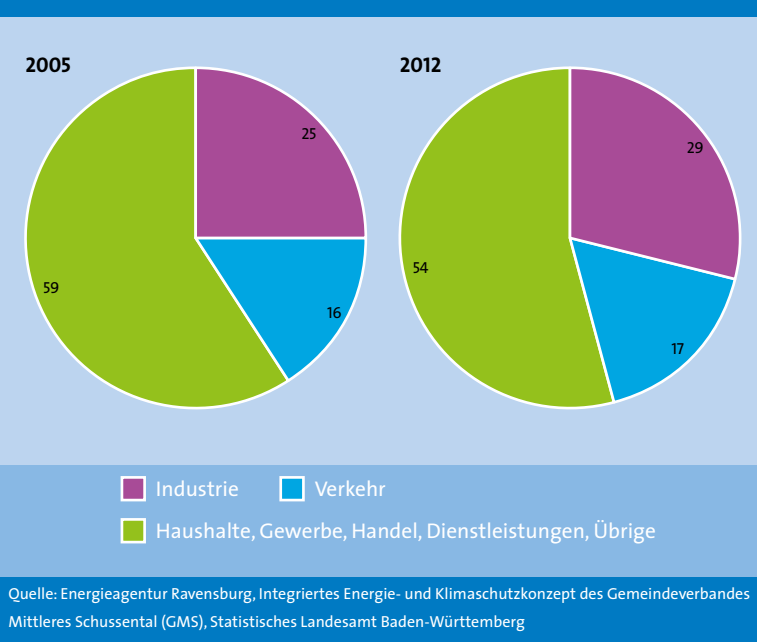
2012 lag der CO₂-Ausstoß beinahe auf demselben Niveau wie im Jahr 2005. Dabei kam es im Wesentlichen zu einer Verschiebung der CO₂-Emissionen vom Sektor Haushalte/GHD hin zur Industrie.

Im Vergleich zu 2005 erhöhten sich die CO₂-Emissionen der Industrie um knapp +15%, was mit Produktionssteigerungen und erhöhten Beschäftigungszahlen zu erklären ist, und im Verkehr. Rückgänge waren im gleichen Zeitraum im Sektor Private Haushalte/GHD und übrige mit -9,5% zu verzeichnen. Dies lässt auf eine gesteigerte Effizienz sowie auf eine sukzessive Umstellung und Sanierung von Heizungen schließen. Der Verkehrssektor blieb in der Vergangenheit mit einem Anteil von 16% in 2005 bzw. 17% in 2012 am CO₂-Gesamtausstoß der Stadt beinahe unverändert, obwohl sich die Emissionen innerhalb des Sektors um knapp +10% erhöht haben.

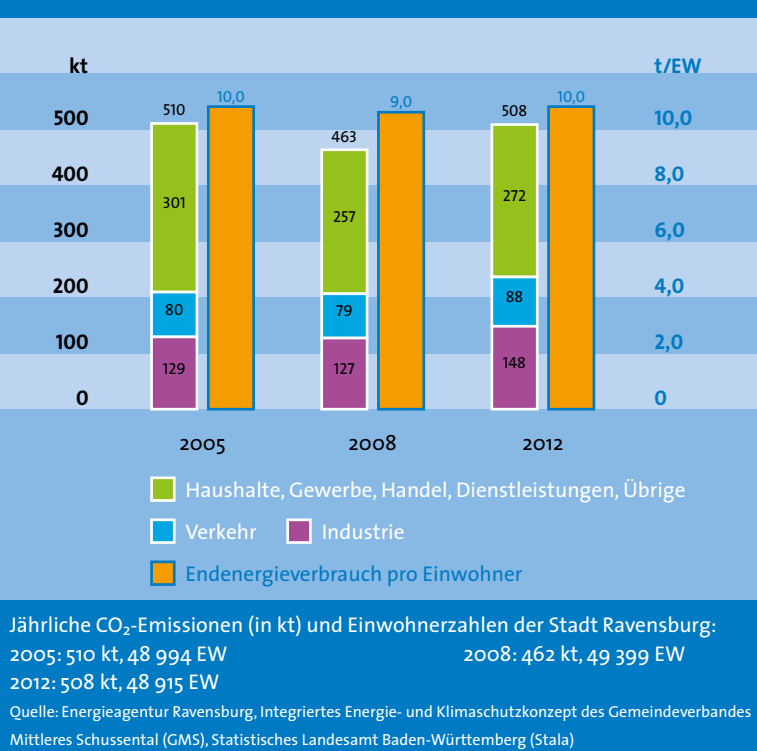
In der Summe entsprechen die CO₂-Emissionen/EW im Jahr 2012 beinahe wieder denen im Jahr 2005. Die für die Senkung des Energieverbrauchs (Indikator 2) beschriebenen Maßnahmen wirken sich entsprechend auf die CO₂-Emissionen aus.

Im Jahr 2005 betragen die CO₂-Emissionen/EW ohne den Sektor Industrie 381 Kilotonnen bzw. 8 t/EW. Dies ist beinahe identisch mit dem Wert aus 2012 mit 360 kt bzw. 7 t/EW. Dies ist auf die Verschiebung der Emissionen in den Sektoren private Haushalte/GHD und Industrie zurückzuführen. Bezogen auf die absoluten CO₂-Emissionen wirken sich auch steigende Bevölkerungszahlen emissionsmindernd auf einen Pro-Kopf-Wert aus.

Anteil der CO₂-Emissionen der einzelnen Sektoren der Stadt Ravensburg 2005 und 2012 (in %)



CO₂-Emissionen im Stadtgebiet Ravensburg nach Verbrauchssektoren (in kt) und pro Einwohner (in t/EW)



Handlungsempfehlungen

- ✎ Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz auf allen Sektoren für den gesamten Bereich des Gemeindeverbandes (GMS) einschließlich Stadt Ravensburg sowie Fortschreibung des eea-Indikatorenvergleichs im Rahmen der vierjährigen eea-(Re-)Zertifizierungen
- ✎ Fortschreibung der energetischen und klimarelevanten Kriterien in die Bauleitplanung bei zukünftigen Neubaugebieten und Quartiersentwicklungen
- ✎ Verfolgung des Ziels „CO₂ neutrales Schussental“ mit nachhaltiger Stadtentwicklung nach ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien
- ✎ Fortschreibung des GMS-Klimaschutzkonzepts als Klimaschutzmaster-/Infrastrukturplan auf GIS-Basis mit allen Potenzialen der erneuerbaren Energien einschließlich der Abwärme aus Energiezentralen, Abwasser sowie Pendlerdaten und Klimafaktoren (Hitzezonen, Kaltluftströme, ...). Ziel ist die Umsetzung der Energie-, Verkehrs- und Wärmewende in der Gesamtstadt bzw. im GMS.
- ✎ Einbindung von Maßnahmen zur Klimaanpassung und dem Erhalt der Biodiversität mit Schnittstellen zu Flächennutzungsplan sowie Bebauungsplänen
- ✎ Einrichtung eines Umweltamtes
- ✎ Bei Wohnraumentwicklungen: Klimaneutrales Bauen in Low-Tech-Bauweise mit nachhaltigen Baustoffen, 100% erneuerbaren Energien mit alternativen Mobilitätsangeboten (autofreie Quartiere, Fahrradabstellanlagen, ...)
- ✎ Betrachtung aller zukünftigen Investitionen nach CO₂-Kriterien. Einrichtung eines Klimafonds (CO₂-Bepreisung)
- ✎ Aufforstung des städtischen Waldes mit Baumarten, die den Anforderungen des Klimawandels gewachsen sind

5.3 Gesamt-CO₂-Emissionen im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Der gesamte CO₂-Ausstoß in Ravensburg betrug industrie- und verkehrsbedingt 641 kt 2015. Im Städtevergleich ist dies der zweitniedrigste Wert. Absolut betrachtet sind die CO₂-Emissionen in Ulm aufgrund der Größe der Stadt mit 1 196 kt am höchsten. Legt man den Fokus auf die CO₂-Emissionen je Einwohner, ist der Ausstoß in der Stadt Biberach mit 17 t CO₂ am größten. Ravensburg, Friedrichshafen und Ulm liegen hier mit 11 bzw. 10 t CO₂/EW im Mittelfeld. Die niedrigsten pro Kopf-Emissionen verzeichnet die Stadt Bad Waldsee mit 7 t.

Ohne den Sektor Industrie würde die Stadt Friedrichshafen mit nur 5 t CO₂/EW am besten dastehen, gefolgt von den Städten Bad Waldsee und Ravensburg mit rund 7 t und Ulm mit 8 t. Die Stadt Biberach hätte ohne Industrie einen Wert von 11 t CO₂/EW.

Absolut betrachtet und bezogen auf die Einwohner fallen die CO₂-Emissionen in den einzelnen Sektoren analog zum Endenergieverbrauch im Stadtgebiet aus. Entsprechend ergibt die Grafik ein ähnliches Bild wie unter Indikator 2.

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

Die größten verursacherbezogenen CO₂-Einsparungen im Jahr 2014 gegenüber dem Basisjahr 2005 hat die Stadt Ravensburg mit knapp 15%. Auffallend sind die CO₂-Reduzierungen in allen Sektoren bis auf den Verkehr. Bei



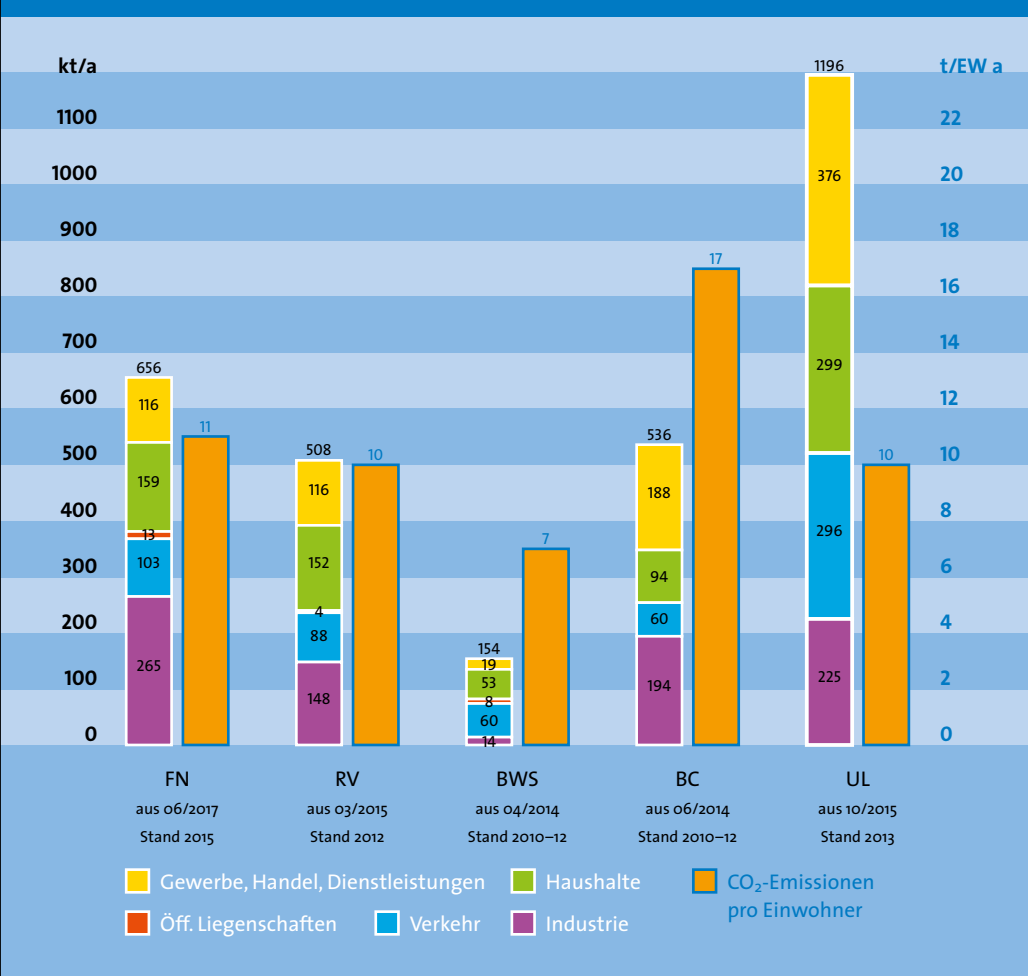
Bild: Stadt Ravensburg, Roland Halbe

der Betrachtung des Sektors private Haushalte und Kleinverbraucher (inkl. GHD sowie städtische Einrichtungen und Landwirtschaft) sind bei den Städten, die ein eigenes Förderprogramm für Energieeffizienz und erneuerbare Energien haben, die größten CO₂-Einsparungen zu verzeichnen. In Biberach sind es -28%, Friedrichshafen -24% und Ulm -18% gegenüber 2005. Datengrundlage für diese Aufstellung sind berechnete Werte des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, Stuttgart (Stala).

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Erfüllung der energiepolitischen Vorgaben von EU, Bund und Land (Effizienzrichtlinie, Passivhausstandard für Neubauten ab 2020, EWärmeG etc.) durch konsequente Energie- und Klimaschutz-Maßnahmen
- ✎ Periodische Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen, Energie- und Klimaschutzkonzepte sowie des eea-Indikatorenvergleichs
- ✎ Akteursbeteiligung aus allen Sektoren, insbesondere Industrie, GHD, Wohnungswirtschaft und Verkehr
- ✎ Umsetzung wirtschaftlich sinnvoller Maßnahmen mit Berücksichtigung von möglichst kurzen Amortisationszeiten (Heizungssanierung inkl. Pumpenerneuerung, Umstellung Beleuchtung auf LED, PV- oder BHKW-Eigenstromerzeugung, Energie- und Klimaschutzmanagement)

Jährliche CO₂-Emissionen im Stadtgebiet nach Verbrauchssektoren (in kt pro Jahr) und Gesamt-CO₂-Emissionen pro Einwohner (in t/EW pro Jahr)



Gesamt-CO₂-Emissionen in Kilotonnen (kt) nach Verbrauchssektoren und Einwohnerzahlen der Städte:

Friedrichshafen: 641 kt, ohne Industrie 304 kt, 59 108 EW

Ravensburg: 508 kt, ohne Industrie 360 kt, 48 915 EW in 2010 (Bundes-Mix)

Bad Waldsee: 145 kt, ohne Industrie 131 kt, 19 764 EW (Angabe Emissionen Bundesmix wg. Vergleichbarkeit, Daten Regional-Mix können abweichen)

Biberach: 537 kt, 343 kt, ohne Industrie 32 394 EW (öffentl. Liegenschaften und Haushalte nur in zusammengefasster Darstellung möglich)

Ulm: 1 196 kt, ohne Industrie 971 kt, 119 281 EW (Emissionen öffentlicher Sektor, k.A.)

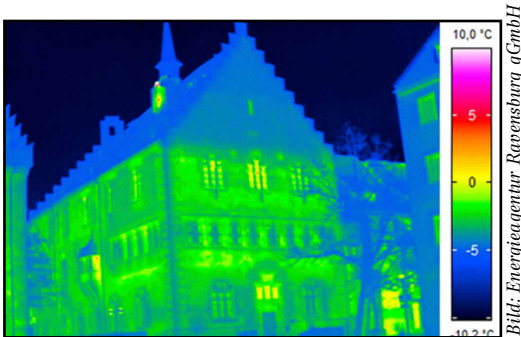
Quelle: Energie- und Klimaschutzkonzepte sowie Energie- und CO₂-Bilanzen der Städte, Energieagentur Ravensburg,

Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stala)

5.4 Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften • Ravensburg

INDIKATOR:

Energieeffizienz des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften in Prozent (%)



Datengrundlage & Quellen

Die Ermittlung der Effizienz des Wärme- und Stromverbrauchs der städtischen Liegenschaften basiert auf den *Energieverbrauchszahlen 2017* und dem *eea-Berechnungstool*. Die Flächen werden im Rahmen des *eea im Amt für Architektur und Gebäudemanagement der Stadt Ravensburg* erfasst und auf die Bezugsgröße *Bruttogeschossfläche (BGF) in Quadratmetern (m²) umgerechnet, welche die Energiebezugsfläche (EBF) darstellt.*

Info in Kürze

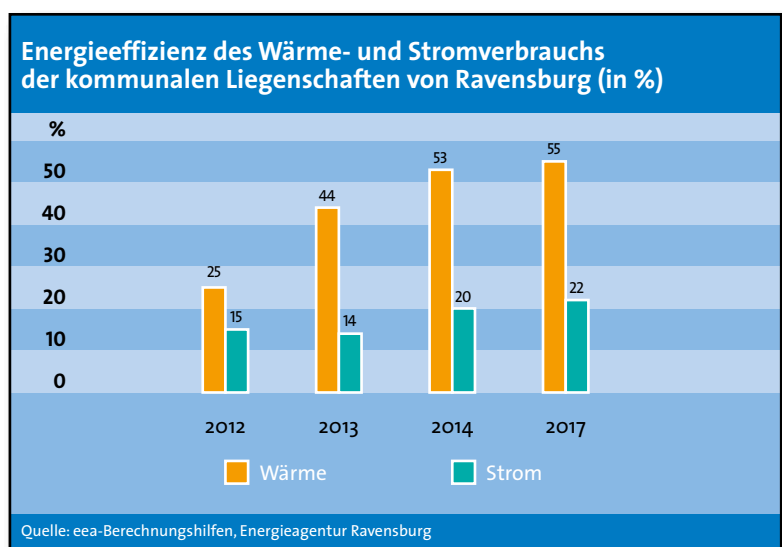
Die Stadt Ravensburg hat in den städtischen Liegenschaften laut dem *eea-Berechnungstool* bei der Wärme eine Effizienz von 55% und beim Strom von 22%. Die relativ hohe Effizienz bei Wärme zeigt ein hohes Engagement bei der Umsetzung von Sanierungen bei Heizungsanlagen und Gebäudehüllen eigener Liegenschaften (Faktor-10-Sanierung bei kommunalen Gebäuden). Beim Thema Strom/Stromverbrauchseinrichtungen (Beleuchtung, Lüftungsanlagen, Pumpen, Server) ist allerdings noch Verbesserungspotenzial vorhanden.

Hinweis: Bei der Darstellung der Effizienz werden definitionsgemäß auch Planbetten von Krankenhäusern und beheizte Beckenflächen von Bädern berücksichtigt.

Bewertung			Trend	Begründung
2012	2013	2017		
a	b	a	↗	Durch sukzessive Sanierungen lassen sich zukünftig deutliche Verbesserungen, insbesondere bei der Wärmeeffizienz erzielen. Die Verbesserungen bei der Stromeffizienz werden hingegen durch zusätzliche Verbraucher (z.B. EDV, Klimatisierung, Wärmepumpen, E-Mobilität) wieder aufgezehrt. a: Effizienz Wärme, b: Effizienz Strom

Handlungsempfehlungen

- ✎ Aufbau eines kommunalen Energiemanagements mit laufendem Controlling und digitaler Zählererfassung, Hausmeisterschulungen sowie jährlichem Energiebericht mit Darstellung gegenüber den Gremien
- ✎ Errichtung von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung auf den Dächern und an den Fassaden von geeigneten kommunalen Gebäuden (einschl. Eigenbetriebe) bei Sanierungen und Neubauten sowie der Teilüberdachung von Parkplätzen
- ✎ Priorisierte Fortführung notwendiger energetischer Sanierungen (Heizungsanlagen, Gebäudehülle, Beleuchtung, Abwärmenutzung der Serverräume, BHKW-Energiezentralen usw.)
- ✎ Umstellung der kommunalen Heizungsanlagen (bei Heizungsanlagen) auf erneuerbare Energien/Kraftwärmekopplung bzw. Anschluss an die geplante Nahwärmeversorgung
- ✎ Umstellung der ineffizienten Innenraum- auf LED-Beleuchtungen mit bedarfsorientierter Steuerung
- ✎ Sensibilisierung von Nutzern (Vereine, Schüler,..) in den städtischen Einrichtungen

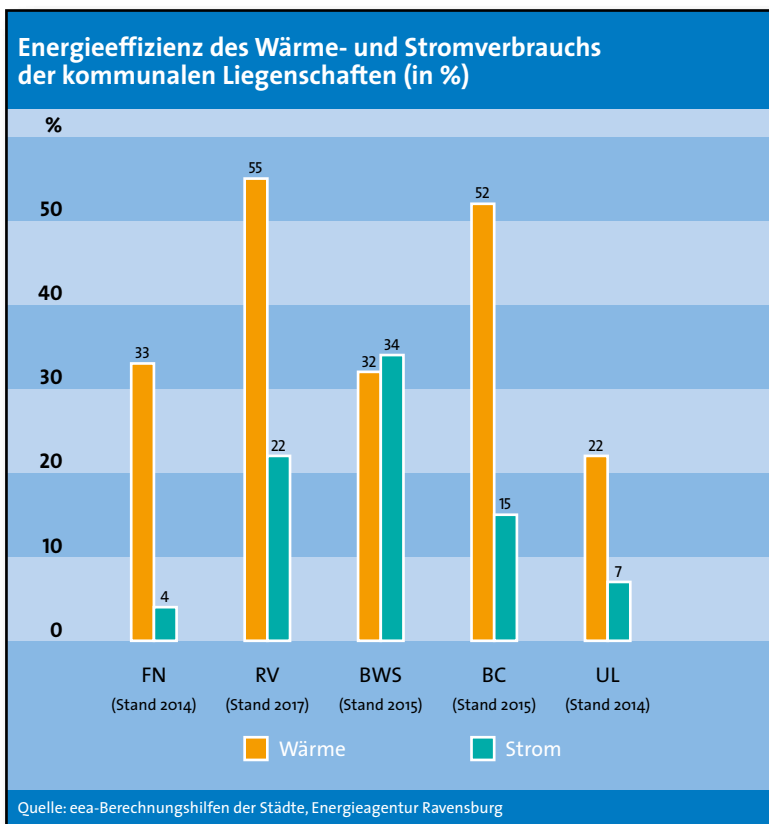


5.4 Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Im Bereich „Energieeffizienz Wärme“ liegen die Städte Ravensburg und Biberach mit 55% bzw. 52% vorne. Insbesondere die Stadt Ravensburg hat frühzeitig damit begonnen ihre städtischen Liegenschaften energetisch zu sanieren und kann somit im Wärmebereich bereits akzeptable Effizienzwerte aufweisen. Eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz konnte über das Energiespar-Contracting der Stadtwerke erreicht werden.

Im Bereich „Energieeffizienz Strom“ führt die Stadt Bad Waldsee mit 34% die Spitze an, gefolgt von der Stadt Ravensburg mit 22%. Diese Werte wurden durch laufende Sanierungsmaßnahmen wie z.B. Umstellung der Innenbeleuchtung auf LED, Einbau hocheffizienter Heizungspumpen und die Durchführung von hydraulischen Abgleichen in Heizungsanlagen städtischer Gebäude mit Inanspruchnahme von Fördermitteln erreicht.



Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

Die Stadt Ravensburg hat beim Wärmeverbrauch der städtischen Liegenschaften mit 55% die höchste Energieeffizienz. Dies ist hauptsächlich dem Energiespar-Contracting mit den Stadtwerken in Ravensburg zu verdanken. Dabei wurden die alten und ineffizienten Heizungsanlagen durch die Stadtwerke ausgetauscht beziehungsweise optimiert und betrieben. Weitere Leuchtturmprojekte in Ravensburg sind die Faktor-10-Sanierung der Turnhalle an der Grundschule in der Weststadt im Jahr 2010/2011 und die Sanierung der Schulmensa (2012) im Passivhausstandard. Dabei wurde der Energieverbrauch der Turnhalle auf ein Zehntel im Vergleich zum Ausgangswert vor der Sanierung reduziert.



Bild: Stadt Ravensburg, Dieter Kätein

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Priorisierte Fortführung der notwendigen energetischen Sanierungen (Heizungsanlagen, Gebäudehülle, Beleuchtung, Server-Abwärmenutzung usw.) nach ökologischer und ökonomischer Betrachtung
- ✎ Einführung eines KEM-Systems inkl. monatlichem Energiecontrolling mit sukzessiver Umstellung auf eine digitale Zählerstruktur sowie regelmäßige Durchführungen von Gebäudebegehungen mit den Hausmeistern und Fortbildungen
- ✎ Mitarbeiterschulungen zur Änderung des Nutzerverhaltens in den städtischen Liegenschaften
- ✎ Erstellung eines jährlichen Energieberichts zur Kenntnisnahme für den Gemeinderat
- ✎ Ausbildung von Schüler/innen und Auszubildenden zu Junior-Klimaschutzmanager/innen und Einführung von Fifty-Fifty-Projekten an Schulen

5.5 Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom • Ravensburg

INDIKATOR:

Verbrauch von Wärme und Strom bezogen auf die Fläche der kommunalen Gebäude in Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter (m²) Energiebezugsfläche (EBF) (kWh/m²)



Bild: Stadt Ravensburg

Datengrundlage & Quellen

Grundlage für die Erfassung der Verbräuche von Wärme und Strom (Endenergie) der städtischen Liegenschaften in Kilowattstunden (kWh) sind der *städtische Energiebericht*, sowie die Ergebnisse der Eingabe in das *eea-Berechnungstool „Effizienz-Wärme-Strom-Wasser“*. In der Vergangenheit wurde der Energiebericht durch die *Technischen Werke Schussental (TWS)* erstellt. In Zukunft wird dies im Rahmen des kommunalen Energiemanagements (KEM) durch das *Amt für Architektur und Gebäudemanagement* übernommen.

Hinweis: Die betrachtete Energiebezugsfläche (EBF) in Quadratmetern (m²) entspricht dabei der Brutto-Geschossfläche (BGF) und wird hier einheitlich aus dem oben genannten *eea-Berechnungstool* herangezogen. Vorhandene Planbetten von Krankenhäusern sowie beheizte Beckenflächen von Bädern wurden nicht berücksichtigt. Hintergrund ist die Gewährleistung einer einheitlichen Ergebnisgröße für alle beteiligten Städte (BGF in m²), da bei Planbetten von Krankenhäusern und beheizten Beckenflächen von Bädern andere Berechnungs- und Bewertungsgrößen zugrunde gelegt werden.

Bewertung			Trend	Begründung
2012	2013	2017		
a b	a b	a b	↗	Durch sukzessive Sanierungen lassen sich künftig insbesondere bei der Wärmeeffizienz deutliche Verbesserungen erzielen. Die Verbesserungen bei der Stromeffizienz werden hingegen durch zusätzliche Verbraucher (z.B. EDV, Klimatisierung, Wärmepumpen, E-Mobilität) wieder aufgezehrt. a: Wärmeverbrauch, b: Stromverbrauch

Info in Kürze

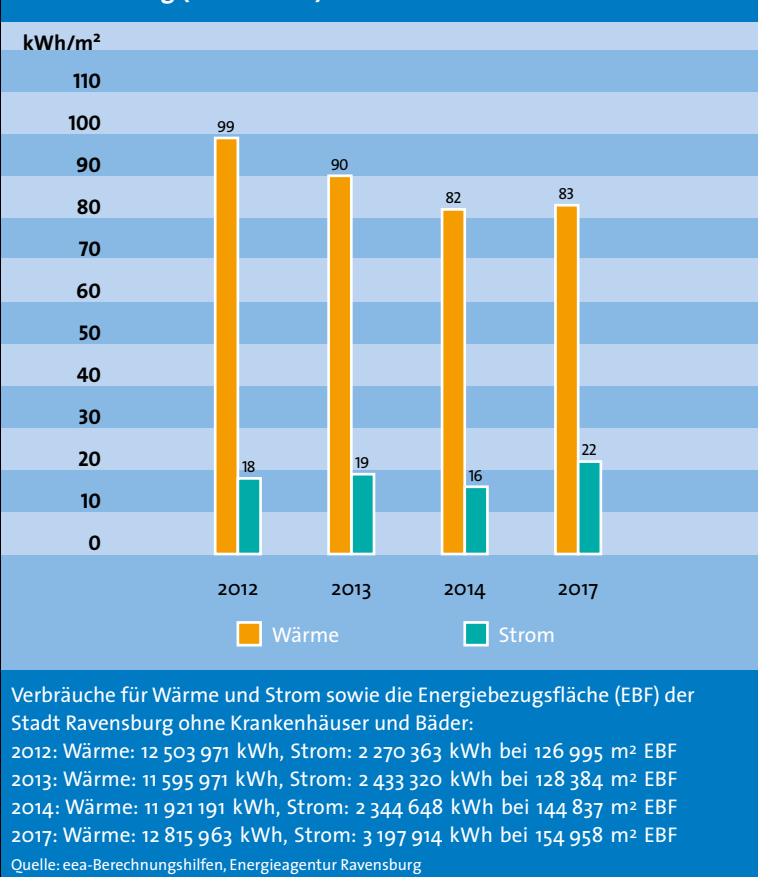
Die Stadt Ravensburg weist für ihre städtischen Liegenschaften 2017 beim Wärme- und Stromverbrauch relativ gute Verbrauchskennwerte aus.

Der spezifische Wärmeverbrauch aller städtischen Gebäude beträgt im Mittel 83 kWh pro m² EBF und Jahr. Die Verwaltungsgebäude liegen mit 74 kWh zwischen dem Zielwert von 55 kWh und dem Grenzwert von 95 kWh/m², welche die Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse ages in Münster empfiehlt. Die Schulgebäude mit Turnhallen liegen mit 94 kWh/m² (Zielwert 69, Grenzwert 110) ebenfalls im Soll. Die Kindergärten liegen mit 73 kWh beim empfohlenen Zielwert von 73 kWh/m².

Beim spezifischen Stromverbrauch erreichen die Ravensburger Liegenschaften im Durchschnitt 22 kWh/m² pro Jahr. Die Schulen mit Turnhallen (14 kWh/m²) liegen hier zumindest knapp über dem Grenzwert (13 kWh/m²). Günstiger ist die Situation bei den Verwaltungsgebäuden mit 21 kWh im Vergleich zu den Ziel- (10 kWh/m²) und Grenzwerten (30 kWh/m²), wobei die Jugendzentren und Turn-/Sporthallen deutlich über den Grenzwerten liegen. Gründe für die hohen Stromverbräuche in den vergangenen Jahren waren die Erweiterung der Energiebezugsflächen der städtischen Liegenschaften, bedingt auch durch Baustellen, und den Einbau von zusätzlichen Stromverbrauchern (Beamer, Laptops, Server usw.) in den Schulen. Dies wird auch mittelfristig zu höheren Stromverbräuchen führen.

Erfreulich ist, dass trotz höherer Energiebezugsflächen der Wärmeverbrauch gegenüber dem Basisjahr 2012 rückläufig ist. Das ist auf die sukzessive energetischen Sanierungen zurückzuführen.

Verbrauch von Wärme und Strom bezogen auf die Energiebezugsfläche (EBF) der kommunalen Gebäude in Ravensburg (in kWh/m²)



Handlungsempfehlungen

- ✎ Aufbau eines kommunalen Energiemanagements mit laufendem Controlling und digitaler Zählerfassung, Hausmeisterschulungen sowie jährlichem Energiebericht mit Darstellung gegenüber den Gremien
- ✎ Priorisierte Fortführung der notwendigen energetischen Sanierungen (Heizungsanlagen, Gebäudehülle, Beleuchtung, Lüftung, Server, Heizkreis- und Warmwasserzirkulationspumpen, hydraulischer Abgleich,...)
- ✎ Klimaneutrales und nachhaltiges Bauen und Sanieren sowie bei Heizungssanierungen Umstellung auf erneuerbare Energien bzw. Kraftwärmekopplung und/oder Anschluss an die geplante Nahwärmeversorgung
- ✎ Sukzessive Eigenstromerzeugung (PV) bei geeigneten städtischen Liegenschaften und Eigenbetrieben
- ✎ Jährliche Nutzersensibilisierung (Vereine, Schüler,...) und Fortbildungen für Hausmeister

5.5 Verbräuche der kommunalen Gebäude an Wärme und Strom • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Den höchsten Wärmeverbrauch pro Quadratmeter Energiebezugsfläche der kommunalen Gebäude weist die Stadt Bad Waldsee mit 111 kWh/m² auf. Am effizientesten zeigt sich hier die Stadt Biberach mit 81 kWh, dicht gefolgt von der Stadt Ravensburg mit 83 kWh/m². Es folgen Friedrichshafen mit 101 und Ulm mit 103 kWh/m². Der Stromverbrauch in Friedrichshafen ist mit 30 kWh/m² am höchsten, gefolgt von der Stadt Ulm mit 23, Bad Waldsee mit 20 und Biberach mit 18 kWh/m². Die Stadt Ravensburg liegt mit 22 kWh/m² EBF im Mittelfeld.

Die Städte Biberach und Ravensburg haben frühzeitig mit energetischen Sanierungen ihrer Liegenschaften begonnen und stellen jährlich Gelder in den Haushaltsplan sowie in die mittelfristige Finanzplanung ein. Die Stadt Biberach hat z.B.

ein jährliches Investitionsvolumen von 17 bis 20 Mio. EUR eingestellt. Alle kommunalen Neu- bzw. Ersatzbauten werden in Niedrigenergiebauweise erstellt und bei energetischen Sanierungen wird die EnEV unterschritten. Weiter werden die Energieverbrauchszähler der energierelevanten Liegenschaften digital ausgelesen, so dass Energieverbrauchsabweichungen sofort festgestellt werden können.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Stilllegung und/oder Verkauf von Gebäuden mit zu hohem Verbrauch und geringer Nutzung
- ✎ Unterschreitung der EnEV-Vorgaben und Ausführung von kommunalen Neubauten im Passivhausstand
- ✎ Energetische Bestandsaufnahme aller energierelevanten Gebäude mit automatischer Zählerauslesung von Strom- und Heizungsanlagen
- ✎ Erstellung eines jährlichen Energieberichts für den Gemeinderat
- ✎ Qualifizierung der städtischen Auszubildenden zu Junior-Klimaschutzmanagern/innen
- ✎ Schulbegleitende Energieeinsparprojekte (Fifty-Fifty-Projekte)

Städtische Leuchtturmprojekte in Biberach und Ravensburg

Die Stadt Biberach ist sowohl im Wärmebereich mit 81 kWh/m² sowie auch im Strombereich mit 18 kWh/m² führend.

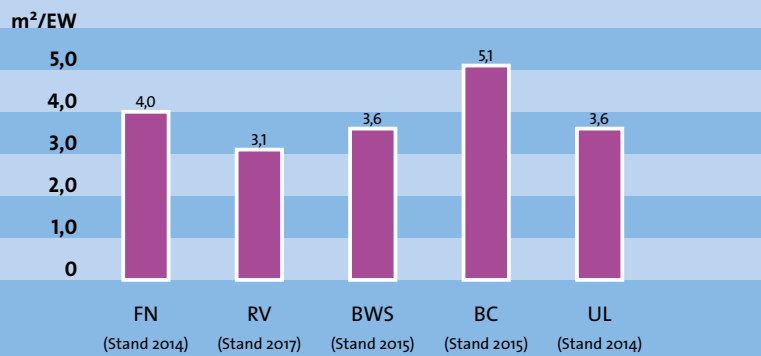
Die Stadt Biberach hat konsequent Maßnahmen für eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs ihrer Gebäude unternommen. Dies konnte insbesondere durch den Verkauf von ineffizienten Objekten, die Sanierung vieler städtischer Liegenschaften und den Neubau von energiesparenden Gebäuden erreicht werden. Beispielhaft sind hierfür die Dollinger-Realschule und das Räumliche-Bildungs-Zentrum (RBZ), das als 2–3 Liter-Haus gebaut wurde. Verkauft wurde die alte Realschule, die jetzt dem Land Baden-Württemberg gehört.



Bild: Armin Appel

Die Stadt Ravensburg ist bei der Stromeffizienz durch die sukzessive Umstellung der Innenbeleuchtung auf LED-Technik, den Austausch der ineffizienten Heizungs- und Zirkulationspumpen usw. bereits auf einem sehr guten Weg.

Vergleich der Energiebezugsfläche (EBF) der Städte (in m²/EW)



Energiebezugsfläche und Einwohnerzahlen der Städte im jeweiligen Jahr inkl. Krankenhäuser und Bäder:

Friedrichshafen: 234 026 m² EBF bei 58 350 EW

Ravensburg: 154 958 m² EBF bei 50 393 EW

Bad Waldsee: 71 769 m² EBF bei 20 011 EW

Biberach: 165 376 m² EBF bei 32 233 EW

Ulm: 434 361 m² EBF bei 120 714 EW

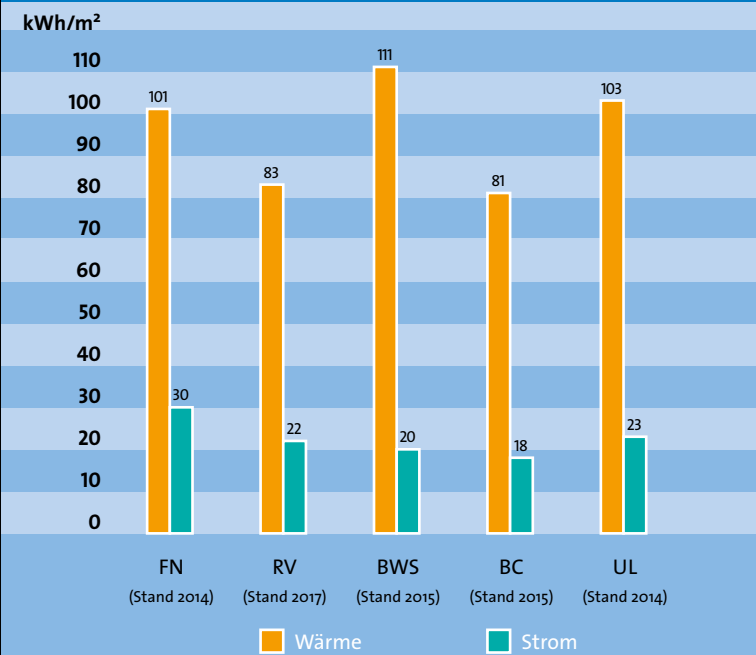
Quelle: eea-Berechnungshilfen, Energieagentur Ravensburg, Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt

Baden-Württemberg (Stala)

Hinweis: Bei der vergleichenden Darstellung der kommunalen Energiebezugsfläche (EBF) in Quadratmeter (m²) pro Einwohner (m²/EW) sind die Planbetten der Kliniken sowie die beheizten Beckenflächen der Bäder aller teilnehmenden Städte enthalten.

Im Jahr 2014 liegt diese Kennzahl in Friedrichshafen bei 4,0 m²/EW. Den höchsten Wert weist hier die Stadt Biberach mit 5,1 m² aus. Bad Waldsee und Ulm sind mit 3,6 m² gleichauf im Mittelfeld. Die Stadt Ravensburg hat mit 3,1 m²/EW den niedrigsten Wert vorzuweisen.

Verbrauch von Wärme und Strom bezogen auf die Energiebezugsfläche (EBF) der kommunalen Gebäude (in kWh/m²)



Verbräuche für Wärme und Strom sowie die Energiebezugsfläche (EBF) der Stadt Friedrichshafen ohne Krankenhäuser und Bäder:

Friedrichshafen: Wärme: 23 401 234 kWh, Strom: 6 903 338 kWh bei 231 634 m² EBF

Ravensburg: Wärme: 12 815 963 kWh, Strom: 3 197 914 kWh bei 154 958 m² EBF

Bad Waldsee: Wärme: 7 595 235 kWh, Strom: 1 397 848 kWh bei 68 401 m² EBF

Biberach: Wärme: 13 192 052 kWh, Strom: 3 005 276 kWh bei 163 436 m² EBF

Ulm: Wärme: 44 693 253 kWh, Strom: 10 025 011 kWh bei 433 613 m² EBF

Quelle: eea-Berechnungshilfen der Städte, Energieagentur Ravensburg

5.6 Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften • Ravensburg

INDIKATOR:

Anteil der erneuerbaren Wärme am gesamten Wärmeverbrauch sowie der Anteil von zertifiziertem Ökostrom am Gesamtstromverbrauch der kommunalen Gebäude in Prozent (%)



Bild: Stadt Ravensburg

Datengrundlage & Quellen

Daten- und Bewertungsgrundlage sind zum einen die *Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Ravensburg aus dem Jahr 2012* mit Datenstand 2010, die von der *Energieagentur Ravensburg* erstellt wurde, sowie die europäischen Bewertungskriterien des *European Energy Award (eea)*.

Hinweis: Kriterien für eea-zertifizierten Ökostrom: Bezogen auf den Gesamtstromverbrauch werden mind. 30% des Stroms aus Anlagen erzeugt, die zum Lieferzeitpunkt am Anfang des betreffenden Jahres nicht älter als sechs Jahre sind oder der Ökostrom wird aus Altanlagen erzeugt, mit einem Preisaufschlag für den Ausbau von Neuanlagen, innovative Technologien oder ökologische Maßnahmen durch den jeweiligen Stromversorger.

Bewertung		Trend	Begründung
2011	2017		
		↗	Durch energetische Sanierungen sowie den Einsatz von erneuerbaren Energien bei Heizungsanierungen ist von einer Steigerung des regenerativen Anteils auszugehen. a: Anteil erneuerbare Wärme, b: Anteil eea-Ökostrom

Info in Kürze

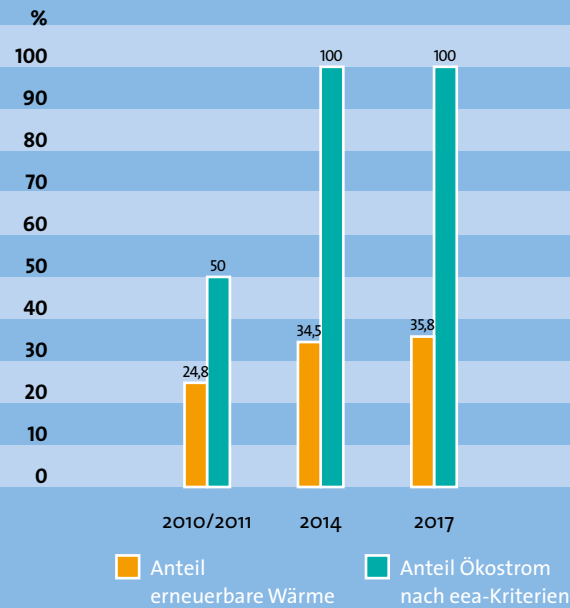
Seit den letzten Jahren werden einige Heizungsanlagen mit erneuerbaren Energien (Hackschnitzel, Pellet und Geothermie) betrieben. Vorbildlich sind die städtischen Gymnasien in Ravensburg nach Anschluss an die Biomasse-Hackschnitzelheizung der Technischen Werke Schussental. Diese und weitere Maßnahmen in der Vergangenheit führten zu einer rund 36%igen regenerativen Wärmeabdeckung der kommunalen Liegenschaften.

Für alle städtischen Liegenschaften wird zudem sukzessive seit 2011 zertifizierter Ökostrom mit dem ok-power-Label bezogen, das einen Mindestanteil an Strom aus neuen Erzeugungsanlagen vorschreibt. Der Anteil des Ökostroms stieg von 50% im Jahr 2011 auf seither nun 100%.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Sukzessiver Ausbau der erneuerbaren Wärme bei zukünftigen Heizungssanierungen und Neubauten
- ✎ Errichtung von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung auf den Dächern und an den Fassaden von geeigneten kommunalen Gebäuden (einschl. Eigenbetriebe) bei kommunalen Sanierungen und Neubauten sowie der Teilüberdachung von Parkplätzen
- ✎ Umstellung der kommunalen Heizungsanlagen (bei Heizungssanierungen) auf erneuerbare Energien/Kraftwärmekopplung bzw. Anschluss an die geplante Nahwärmeversorgung

Anteil der erneuerbaren Wärme sowie Anteil zertifizierten Ökostroms am gesamten Wärme- und Stromverbrauch der kommunalen Gebäude in Ravensburg (in %)



Gesamter Wärmeverbrauch der städtische Liegenschaften und regenerativ erzeugte Wärme in Megawattstunden (MWh) sowie Anteil des zertifizierten eea-Ökostroms

2010: 10 340 MWh, davon 2 560 MWh regenerativ

2014: 13 250 MWh, davon 4 571 MWh regenerativ

2017: 14 070 MWh, davon 5 029 MWh regenerativ

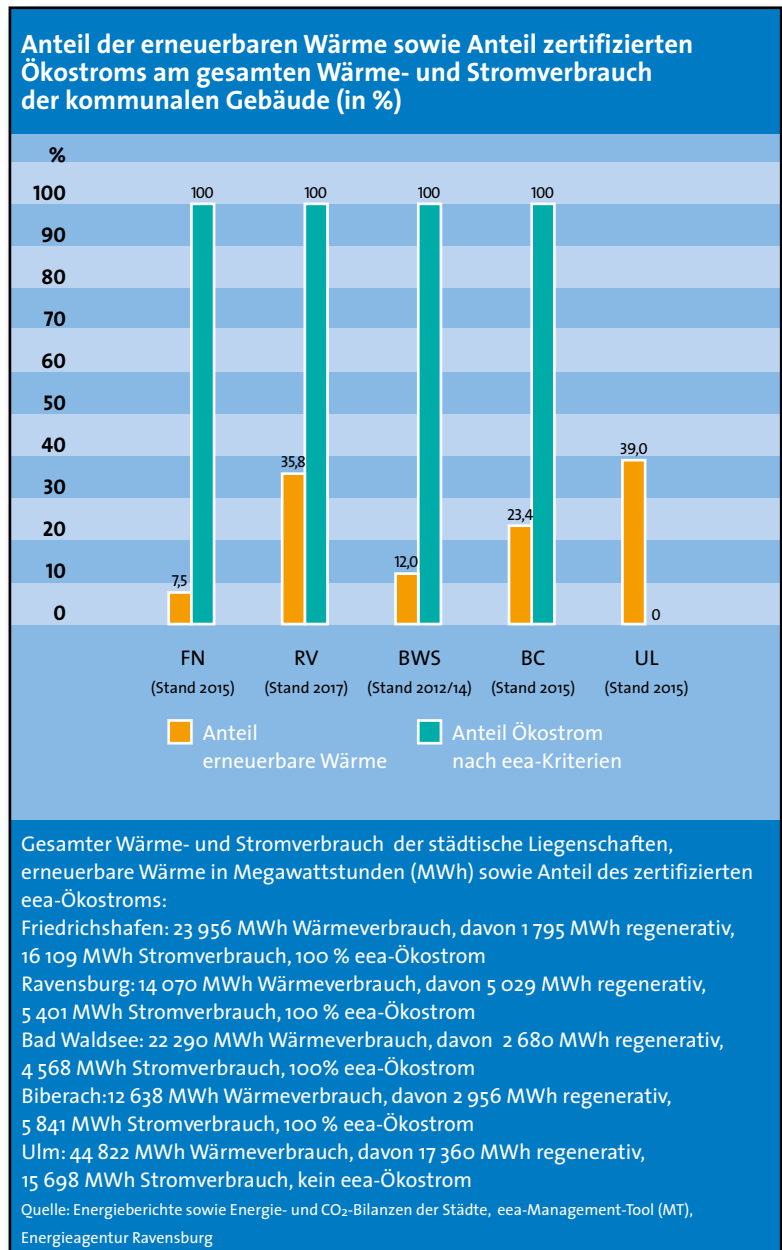
Quelle: eea-Berechnungshilfen, Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Ravensburg, Seite 10, Energieagentur Ravensburg

5.6 Regenerative Abdeckung des Wärme- und Stromverbrauchs der kommunalen Liegenschaften • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die regenerative Wärmeabdeckung der kommunalen Liegenschaften liegt bei den fünf Städten in einer Spanne zwischen 7,5% in Friedrichshafen und knapp 40% in Ulm. Der Wert in Ulm ist auf den hohen Anteil von Fernwärme der Fernwärme Ulm GmbH (FUG) zurückzuführen, die zu 60% regenerativ erzeugt wird. Die Stadt Ravensburg belegt mit einem regenerativen Anteil von ca. 35% am kommunalen Wärmeverbrauch den zweiten Platz, gefolgt von Biberach mit 23% und Bad Waldsee mit 12%.

Im Strombereich ist anzumerken, dass bis auf die Stadt Ulm alle teilnehmenden Städte zu 100% zertifiziertem Ökostrom mit ok-power-Label beziehen. Die Stadt Ulm verwendet zur Versorgung der kommunalen Gebäude zwar einen vom TÜV-Süd zertifizierten Naturstrom. Allerdings entspricht dieser nicht den eea-Ökostromvorgaben und kann deshalb nicht angerechnet werden. In Bad Waldsee erfolgt keine Belieferung von Endkunden mit Ökostrom durch die Stadtwerke.



Städtische Leuchtturmprojekte in Ulm und Ravensburg

In Ulm werden die kommunalen Gebäude zum Großteil über Fernwärme beheizt. Diese wird von der Fernwärme Ulm GmbH (FUG) erzeugt, die dabei einen regenerativen Anteil von >60% hat. In Summe werden somit knapp 40% des Wärmeverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften durch regenerative Wärme bereitgestellt.



Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Die Stadtwerke Ravensburg versorgen unter anderem die städtischen Gymnasien und deren Sporthallen mit klimaneutraler Wärme von Hackschnitzeln aus dem städtischen Wald und erreichen dabei eine regenerative Wärmeabdeckung von über 35%.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Sukzessive Zusammenfassung benachbarter städtischer Liegenschaften über eine Energiezentrale
- ✎ Nutzung von evtl. vorhandener industrieller Abwärme
- ✎ Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- ✎ 100% Ökostrombezug gemäß den eea Kriterien

5.7 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik • Ravensburg

INDIKATOR:

Anteil der Lichtpunkte (LP) mit LED-Beleuchtung an der Gesamtzahl der Lichtpunkte im Stadtgebiet in Prozent (%) und Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung pro Lichtpunkt in Kilowattstunden (kWh/LP)

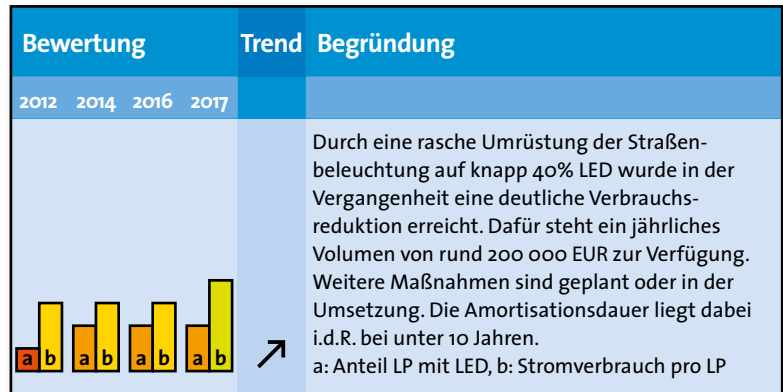


Bild: Michael Häfner

Datengrundlage & Quellen

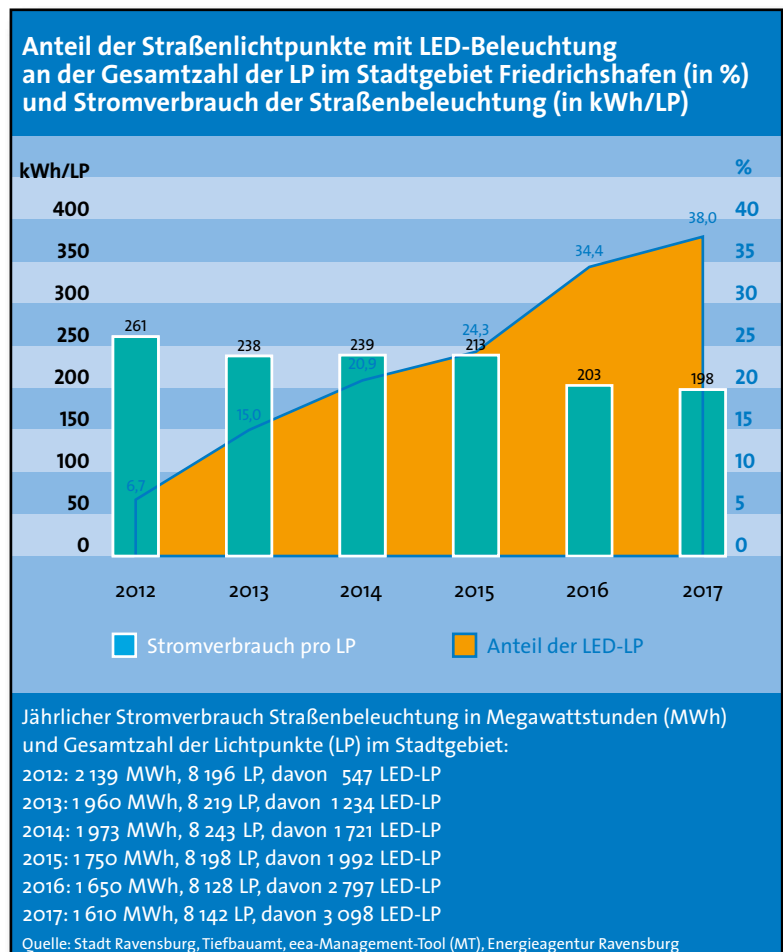
Die Daten werden im Tiefbauamt der Stadt Ravensburg erhoben und ausgewertet. Der Indikator beziffert den Anteil der bereits umgerüsteten LED-Lichtpunkte an der Gesamtzahl der LP im Stadtgebiet sowie den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung pro Lichtpunkte (LP).

Hinweis: Bei diesem Indikator werden die beleuchteten Straßenlängen im Stadtgebiet einschließlich der Ortschaften aufgeführt. Die Gesamtlänge der beleuchteten Straßen betrug von 2012 bis 2014 insgesamt 229,4 km. 2015 hat sich die Länge auf 230,2 km erhöht und ist seither gleichbleibend. Das bedeutet, dass alle Gemeinde-, Kreis-, Landes- und Bundesstraßen sowie öffentlichen Plätze aufgeführt sind.



Info in Kürze

Mit Beginn des 21. Jahrhunderts ist der Gesamtstromverbrauch der städtischen Liegenschaften stark angestiegen. Dies ist auf den vermehrten Einsatz von EDV-Technik und die allgemein gestiegene technische Ausstattung der Gebäude zurückzuführen. Der Anteil der Straßenbeleuchtung am Gesamtstromverbrauch der städtischen Liegenschaften (inkl. Straßenbeleuchtung) lag 2012 bei knapp 50%. Mit einer kontinuierlichen Umrüstung der

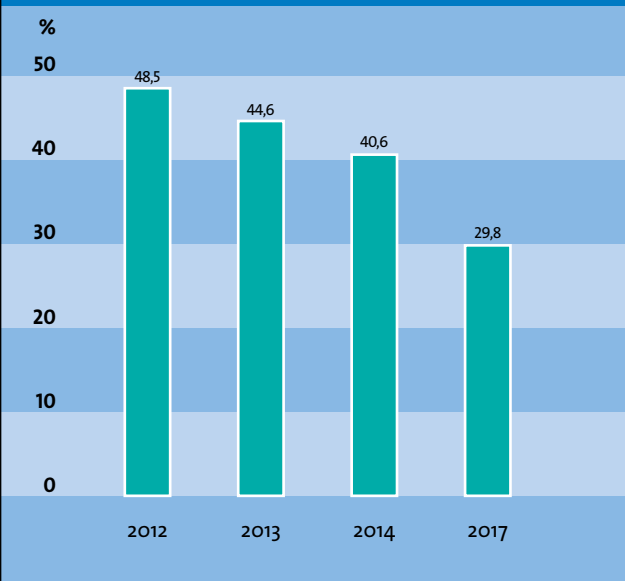


Straßenbeleuchtung auf LED-Technik kann mit vergleichsweise günstigen Investitionskosten und kurzen Amortisationszeiten eine deutliche Verbrauchsreduktion erreicht werden. Innerhalb von drei Jahren hat sich der Stromverbrauch aufgrund der Umrüstung auf stromsparende LED-Technik deutlich reduziert – Tendenz weiter fallend. Der Anteil der effizienten LED-Beleuchtung konnte von 7% im Jahr 2012 auf 38% im Jahr 2017 gesteigert werden.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Fortführung des Austauschs ineffizienter Leuchten gegen effiziente LED-Leuchten, vor allem bei den Altstadtleuchten ist ein größeres Einsparpotenzial vorhanden
- ✎ Langfristige Umstellung bzw. Anpassung der Straßenbeleuchtung auf eine bedarfsgerechte Ausleuchtung in der Innenstadt und auf weniger frequentierten Straßen und Wegen in der Gesamtstadt einschl. Stadtteile (Einsatz von Regelungstechnik, Dimmbarkeit der Leuchten, Nachtabschaltung)

Anteil Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung bezogen auf den Gesamtstromverbrauch der städtischen Liegenschaften (inkl. Straßenbeleuchtung) in Ravensburg (in %)



Jährlicher Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung und Verbrauch der öffentlichen Liegenschaften in Megawattstunden (MWh):

2012: 2 139 MWh, 2 270 MWh

2013: 1 960 MWh, 2 433 MWh

2014: 1 973 MWh, 2 888 MWh

2017: 1 610 MWh, 3 198 MWh

Quelle: Stadtbauamt Ravensburg, Energieagentur Ravensburg

5.7 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Den geringsten Stromverbrauch 2017 pro LP weist die Stadt Ravensburg mit 198 kWh/LP aus, gefolgt von Bad Waldsee mit 208 kWh und Biberach mit 263 kWh/LP. Friedrichshafen belegt mit 266 kWh/LP Platz vier. Das Schlusslicht bildet Ulm mit einem Wert von 283 kWh/LP (Die Stadt Ulm verfügt bislang nur über Informationen zur Anzahl der verbauten Leuchten).

Betrachtet man den Anteil der bereits umgerüsteten LED-Straßenlaternen an der Gesamtzahl der LP, belegt Bad Waldsee 2017 mit 52% den ersten Platz noch vor Biberach mit 47%, Friedrichshafen mit knapp 40%, Ravensburg mit 38% und Ulm mit 9%.

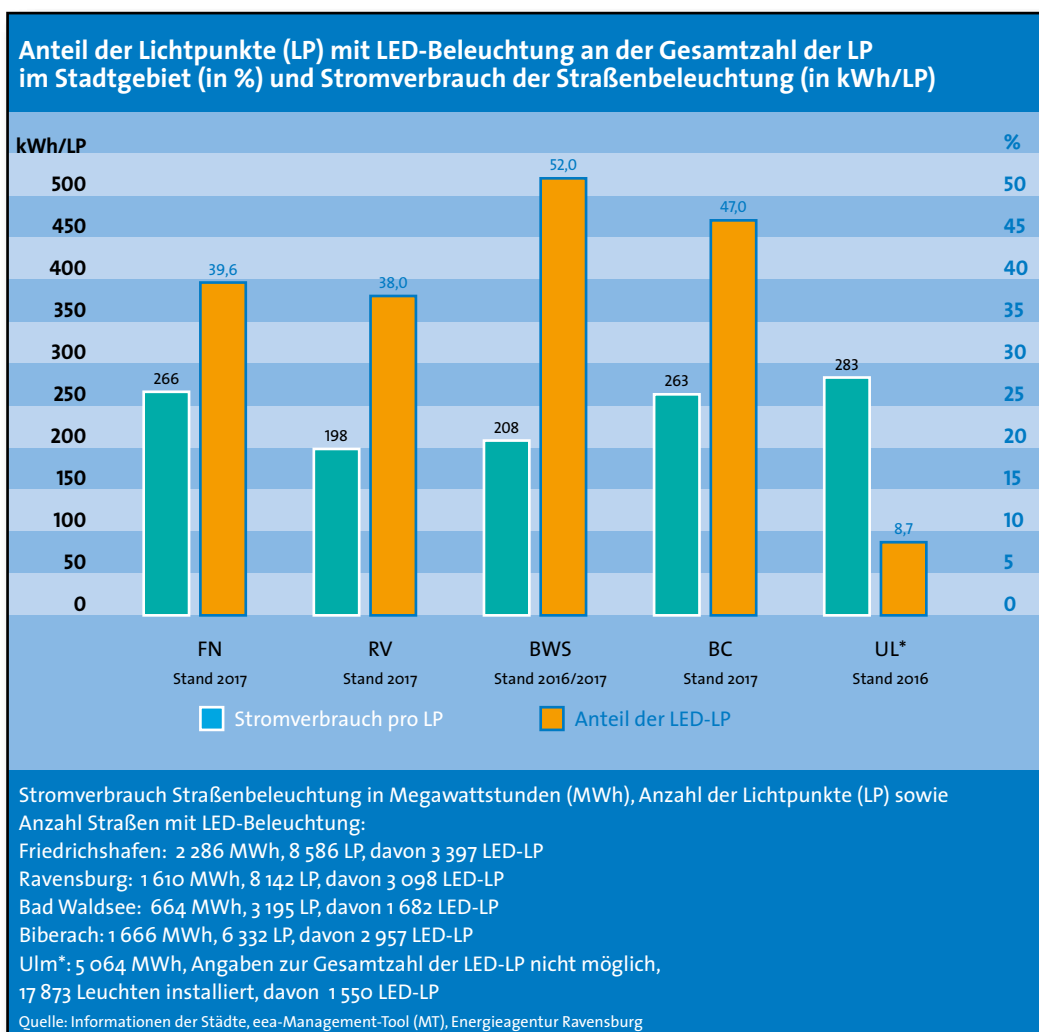
Städtische Leuchtturmprojekte in Bad Waldsee und Ravensburg

Ravensburg kann mit 198 kWh/LP den besten Wert vorweisen. Bad Waldsee liegt mit 208 kWh/LP knapp dahinter, weist aber den höchsten Anteil an LED-Leuchten auf.



Bild: B. Göppel, Bad Waldsee

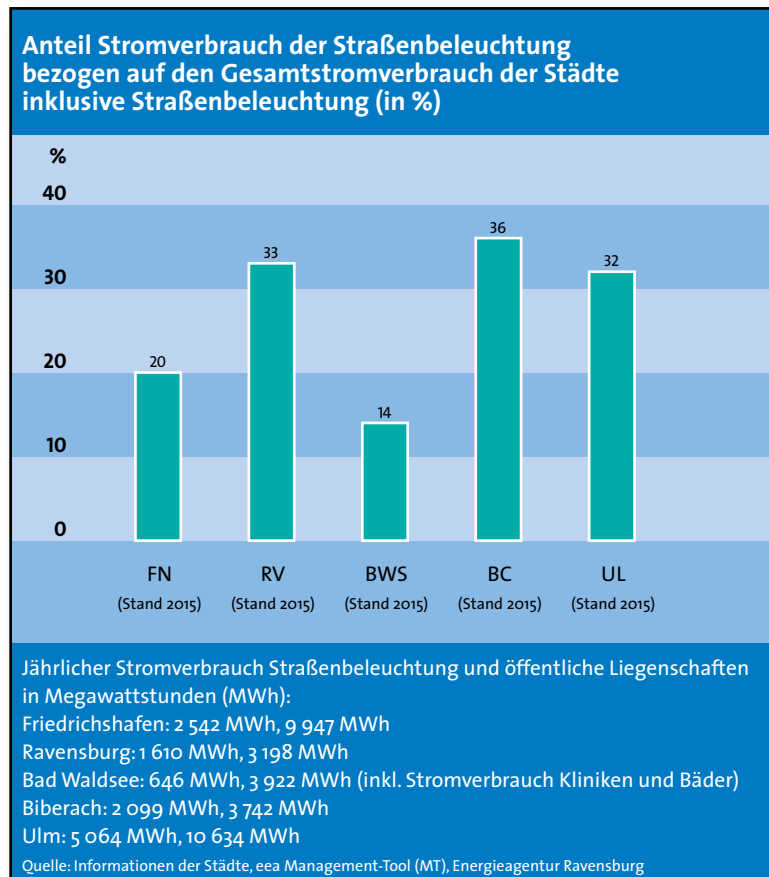
Aufgrund der 20–25%igen Bundesförderung hat sich Bad Waldsee für den Austausch von 2 600 der insgesamt 3 150 ineffizienten Leuchten auf LED entschieden, was auch vom Gemeinderat genehmigt wurde. Deshalb wurden in Bad Waldsee bis Anfang 2019 alle HQL-Leuchten und ineffizienten NAV-Leuchten auf LED umgestellt. Somit weist die Stadt einen LED-Anteil von 82,5% auf. Hinweis: Aktuelle Daten zum Verbrauch konnten von der Stadt Bad Waldsee noch nicht zur Verfügung gestellt werden. Deshalb sind die Daten im Vergleich noch nicht enthalten.



Durch die Umstellung auf LED-Technik können bis zu 80% Strom und CO₂ eingespart werden. Da es noch ein Bundesförderprogramm für die Umstellung von HQL- und NAV-Leuchten auf LED gibt, sollte die Umstellung auf die LED-Technik möglichst schnell vollzogen werden. Abzüglich der Förderung liegen die Amortisationszeiten i.d.R. unter 10 Jahre.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Konsequente Umrüstung/Sanierung der Straßenbeleuchtung und Lichtsignalanlagen auf effiziente LED-Technik
- ✎ Beantragung und Inanspruchnahme von öffentlichen Fördermitteln
- ✎ Aufstellung eines Beleuchtungskonzepts mit Grob- und Feinanalyse des Bestandes der Straßenbeleuchtung
- ✎ Zukünftig intelligente bzw. bedarfsgesteuerte Straßenbeleuchtung in der Innenstadt und auf weniger frequentierten Straßen und Wegen (Einsatz von Regelungstechnik, Dimmbarkeit der Leuchten, Nachtabschaltung)



5.8 Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

Anteil der lokalen Produktion von erneuerbarem Strom am gesamten Stromverbrauch in Prozent (%)



Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Datengrundlage & Quellen

Die Daten basieren auf dem *Energie- und Klimaschutzkonzept des GMS* sowie auf Daten der *TWS Netz GmbH*.

Info in Kürze

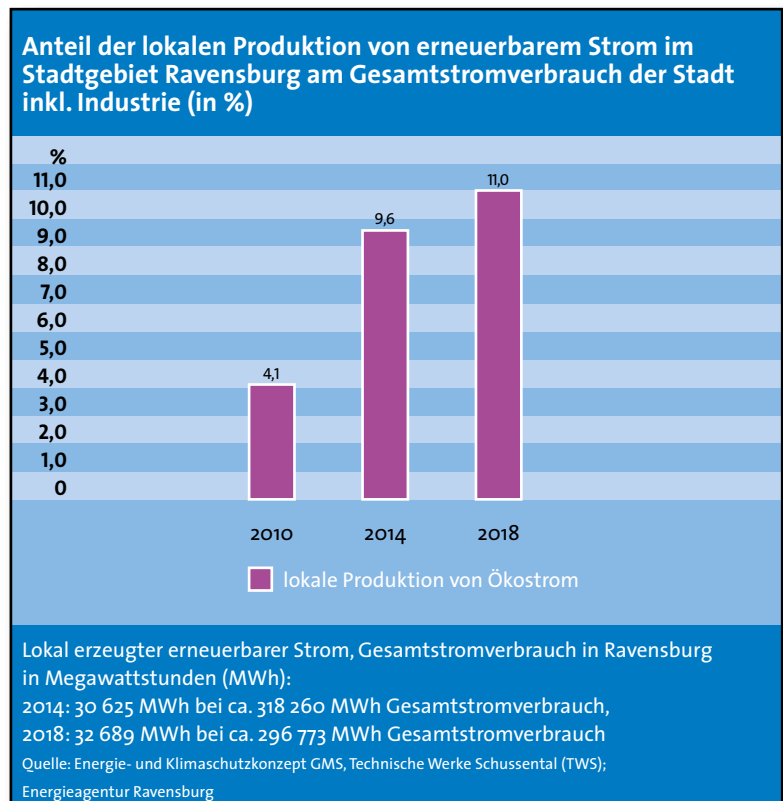
2018 betrug die Menge an eingespeistem regenerativem Strom durch die EEG-Anlagen aus dem Stadtgebiet 32 689 MWh. Der Gesamtstromverbrauch im Stadtgebiet beträgt 296 773 MWh.

Für die Energieträger Wind und Wasserkraft gibt es durch die vorhandene Infrastruktur in Ravensburg kein bzw. nur ein geringes Potential. Das zeigt sich auch an der relativ geringen regenerativen Abdeckung von 11,0% des Gesamtstrombedarfs im Jahr 2018. Der Einsatz von PV könnte noch weiter ausgebaut werden. Große Potentiale liegen in der solaren Eigenstromerzeugung auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden sowie Unternehmen.

Bewertung			Trend	Begründung
2010	2014	2018		
■	■	■	↗	Überwiegend noch konventionelle Stromerzeugung. Potentiale zum Ausbau erneuerbarer Energien vor allem bei Photovoltaik (PV).

Handlungsempfehlungen

- ✎ Errichten von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung auf kommunalen Gebäuden (Dächern und Fassaden) sowie bei Eigenbetrieben (Eigeninvestition oder über Dritte)
- ✎ Entwicklung einer Solarkampagne z.B. „Dein Dach kann mehr“ mit einem internetbasierenden Ravensburger Solarstromatlas sowie gezielten PV- und Beratungsaktionen für private Wohnungseigentümer, Mieter (Mini-PV-Anlagen), Unternehmen, Wohnbaugesellschaften, Vereine, ... durch TWS, Kooperationen mit dem Handwerk ...
- ✎ PV-Überdachung von geeigneten Parkplätzen/-häusern und Grünzügen (vorbehaltlich der rechtlichen Rahmenbedingungen)



5.8 Regenerative Stromerzeugung im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Führend bei der regenerativen Stromerzeugung im Stadtgebiet ist Bad Waldsee mit gut 29 %, gefolgt von der Stadt Ulm mit knapp 19 %. Dahinter kommt die Stadt Ravensburg mit 11 %, Biberach mit 9,5 % und Friedrichshafen mit 3 % regenerativem Anteil. In Bad Waldsee sind hauptsächlich PV- sowie Biogasanlagen (Blockheizkraftwerke, BHKWs) für den hohen Anteil an regenerativer Stromerzeugung verantwortlich.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Prüfung und Nutzung von städtischen Flächen für den Ausbau von PV (Freiflächen, Parkplätze, Fassaden und geeignete Dächer kommunaler Gebäude sowie von Eigenbetrieben bei optimaler Ausrichtung)
- ✎ Umsetzungsstrategien mit städtischen Eigenbetrieben, der Wirtschaft, Vereinen und Wohnungsbaugesellschaften sowie städtischen Beteiligungen
- ✎ Entwicklung von Eigentümer- und Mieterstrommodellen durch Stadtwerke mit Einbindung des Handwerks und Bürgerenergiegenossenschaften

Städtische Leuchtturmprojekte in Bad Waldsee und Ravensburg

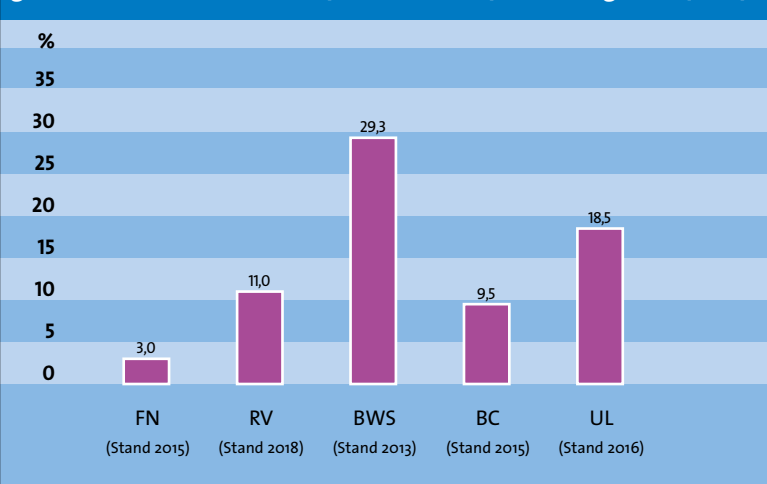
Die Stadt Bad Waldsee hat mit einer regenerativen Stromerzeugung von >29% am Gesamtstromverbrauch den höchsten Anteil aller teilnehmenden Städte. Dieser Wert wurde vor allem durch die bestehenden PV-Anlagen (installierte Leistung von 11 700 kWp), Biogas-BHKWs, Wasserkraftanlagen (installierte Leistung von 250 kWel) und städtischen BHKWs zur Eigenstromerzeugung erreicht.



Bild: B. Göppel, Bad Waldsee

Das PV-Eigenstrom- und Vermarktungskonzept für Mieter, das durch die Technischen Werke Schussental (TWS) initiiert wurde, kann ebenfalls als Vorzeigeprojekt gesehen werden. Dabei wurde ein PV-System auf dem Dach eines Mietwohnhauses mit 30 Wohneinheiten installiert. Die TWS bietet den erzeugten Solarstrom vorrangig den Hausbewohnern zu einem vergünstigten Tarif an, wobei aber keine Abnahmepflicht besteht. Die TWS investierte in die Anlage rd. 35 000 EUR.

Anteil der lokalen Produktion von erneuerbarem Strom am gesamten Stromverbrauch (inkl. Industrie) im Stadtgebiet (in %)



Gesamtstromverbrauch sowie lokal erzeugter erneuerbarer Strom im Stadtgebiet in Megawattstunden (MWh):

Friedrichshafen: 471 252 MWh, davon 14 274 MWh regenerativ

Ravensburg: 296 773 MWh, davon 32 689 MWh regenerativ

Bad Waldsee: 76 760 MWh, davon 22 510 MWh regenerativ

Biberach: 278 603 MWh, davon 26 579 MWh regenerativ

Ulm: 884 011 MWh, davon 163 106 MWh regenerativ

Quelle: Konzessionsabgaben Stadtwerke, Energie- und Klimaschutzkonzepte der Städte, Energieagentur Ravensburg

5.9 Regenerative Wärme-/Kälteerzeugung im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

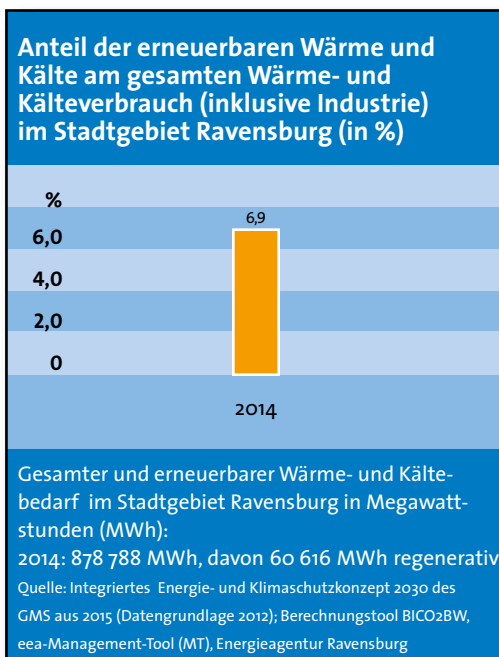
Anteil der erneuerbaren Wärme und Kälte am gesamten Wärme- und Kälteverbrauch (inklusive Industrie) im Stadtgebiet in Prozent (%)



Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Datengrundlage & Quellen

Die Daten stammen aus dem integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept des Gemeindeverbandes Mittleres Schussental (Datengrundlage 2012), welches von der Energieagentur Ravensburg erstellt wurde.



Bewertung	Trend	Begründung
2012	↗	Durch die Nutzung der Abwärme aus gewerblichen Prozessen und Abwasser, Wärme aus KWK-Anlagen, Solarenergie, Geothermie usw. ist eine Steigerung des erneuerbaren Wärmeanteils für die Gesamtstadt erreichbar. Um intelligente bzw. regenerative Netze herzustellen, eignen sich besonders Quartiersentwicklungen und Sanierungsgebiete.

Info in Kürze

Die regenerative Wärmeerzeugung liegt bei 6,9%. Die Struktur von Land- und Forstwirtschaft in Ravensburg bietet auch Möglichkeiten für eine begrenzte Biomassenutzung. Potenziale zur Steigerung der regenerativen Wärmeerzeugung im Gesamtstadtgebiet können durch die Nutzung von Abwärme aus gewerblichen Prozessen und Abwasser, Wärme aus KWK-Anlagen, Solarenergie, Geothermie usw. erreicht werden. Teilweise kann auch die Nutzung von lokalem Holz zur dezentralen Wärmeerzeugung mittels Hackschnitzelanlagen herangezogen werden. Ein gutes Beispiel sind die städtischen Gymnasien, die nach Anschluss an die Biomasse-Hackschnitzelheizung der Technischen Werke Schussental mit regenerativer Energie versorgt werden.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Erstellen von Quartierskonzepten und Sanierungsgebieten mit einer Umsetzungsstrategie für den Ausbau der erneuerbaren Energien, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Abwärmenutzung aus Abwasserkanälen und Gewerbe, KWK-Energiezentralen, ...
- ✎ Ausbau der erneuerbaren Wärmeerzeugung über Tiefengeothermie (reine Wärmeerzeugung) in Verbindung mit Nahwärmenetzen
- ✎ Sukzessive Umsetzung der Quartierskonzepte und Sanierungsgebiete im Gesamtstadtgebiet mit quartiersbezogener Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung sowie Mobilitätsangeboten
- ✎ Festschreibung der Nahwärmeversorgung in Bebauungsplänen bei geeigneten mehrgeschossigen Wohngebieten und dafür geeigneten Gewerbegebieten

5.9 Regenerative Wärme-/Kälteerzeugung im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die Stadt Ravensburg belegt hier mit einer regenerativen Wärmeerzeugung von 7% bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch Platz 4. Spitzenreiter ist die Stadt Ulm mit 22%, gefolgt von den Städten Biberach mit knapp 20% und Bad Waldsee mit fast 15%. Die Stadt Friedrichshafen weist einen Wert von rund 5% regenerativ erzeugter Wärme auf und rangiert somit auf dem letzten Platz. In diesem Bereich besteht noch enormes Ausbaupotential.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Erstellen eines Infrastruktur-/Klimaschutzmasterplans auf GIS-Basis für das Gesamtstadtgebiet mit Aufnahme des Gebäudebestands sowie von Alter und Leistung der bestehenden Energiezentralen und Heizungsanlagen, Energieverbräuchen, Breitband usw. und den Potentialen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), erneuerbaren Energien, industriellen Abwärme, Abwärme aus KWK, Wärme sowie Kälte aus Grundwasser und Gewässern usw.
- ✎ Ableitung von Quartierskonzepten und Sanierungsgebieten mit einer Umsetzungsstrategie für den Ausbau der erneuerbaren Energien einschließlich Abwärme- und Wärmenutzungen sowie Mobilitätsangeboten. Mögliche Kooperationspartner wären hier z.B. Stadtwerke, Landkreis, städtische Eigenbetriebe und Beteiligungen, Wohnungsbaugesellschaften, Industrie und Energieagentur
- ✎ Sukzessive Umsetzung der Quartierskonzepte und Sanierungsgebiete im Gesamtstadtgebiet mit quartiersbezogener Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung sowie Mobilitätsangeboten

Städtische Leuchtturmprojekte in Ulm und Biberach

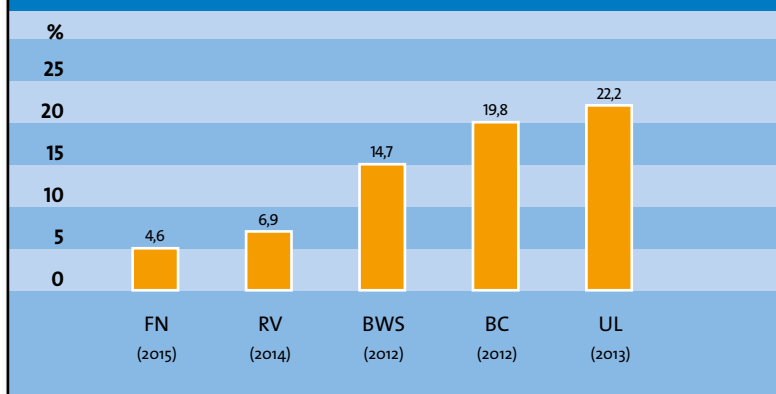
Die Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften der Stadt Ulm über die Fernwärme Ulm GmbH (FUG) erfolgt mit Fernwärme, die überwiegend regenerativ erzeugt wird. Im Gesamtstadtgebiet wird die Wärmeversorgung über Biogasanlagen, die biogenen Anteile der Müllverbrennungsabwärme und das Biomasse-Heizkraftwerk II zur regenerativen Wärmeversorgung abgedeckt. Der regenerative Anteil der Fernwärmeversorgung der FUG in Ulm liegt mittlerweile bei über 60%.



Bild: Fernwärme Ulm GmbH

In Biberach werden mehrere dezentrale Nahwärmegebiete mit Wärme aus KWK-Anlagen, Biomasse sowie Biogas und seit 2016 ein Neubaugebiet in Niedrigenergiebauweise mit zentraler Erdwärme (Kalter Nahwärme) versorgt.

Anteil der erneuerbaren Wärme und Kälte am gesamten Wärme- und Kälteverbrauch (inklusive Industrie) im Stadtgebiet (in %)



Gesamtwärme- und Kältebedarf und erneuerbare Wärme- und Kälte im Stadtgebiet in Megawattstunden (MWh):

Friedrichshafen: 1 026 145 MWh, bei 47 125 MWh erneuerbarer Wärme
 Ravensburg: 878 788 MWh, bei 60 616 MWh erneuerbarer Wärme
 Bad Waldsee: 200 340 MWh, bei 28 780 MWh erneuerbarer Wärme
 Biberach: 821 830 MWh, bei 162 770 MWh erneuerbarer Wärme
 Ulm: 1 681 000 MWh, bei 372 740 MWh erneuerbarer Wärme

Quelle: eea-Management-Tool (MT), Energieagentur Ravensburg, bestehende Klimaschutzkonzepte sowie Energie- und CO₂-Bilanzen der Städte

5.10 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf dem Gebiet der Kommune je Einwohner in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/EW·a)



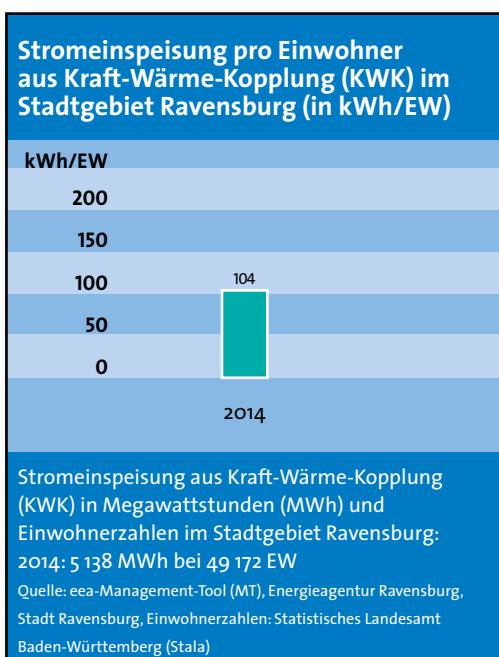
Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Datengrundlage & Quellen

Die Daten für diesen Indikator stammen aus dem eea-Management-Tool, welches von der [Energieagentur Ravensburg](#) geführt wird.

Info in Kürze

Im Jahr 2012 wurde eine TWS-Potenzialstudie für die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Nutzung industrieller Abwärme im Stadtgebiet Ravensburg erstellt. Bei den städtischen Liegenschaften besteht noch Potenzial in Verbindung mit dem Ausbau



Bewertung	Trend	Begründung
2012		
	↑	Durch mehrgeschossige und verdichtete Wohnungsbauweise, den Gewerbeanteil sowie die zukünftige Wohnraum- und Quartiersentwicklung eignet sich Ravensburg für den Ausbau der KWK.

der Nahwärme. Weiter sind bei Industrie und Kliniken Dampfturbinen und BHKWs zur Eigenstromabdeckung installiert. Eine genaue Fortschreibung bzw. Aktualisierung der Daten kann frühestens ab 2021 nach allen erfolgten Eintragungen in das gesetzlich verpflichtende zentrale Marktstammdatenregister erfolgen.

2014 wurden jährlich rund 104 kWh Strom pro Einwohner erzeugt. Aufgrund von fehlenden Wind- und Wasserkraftpotenzialen kommt dem Ausbau der KWK in Ravensburg eine größere Bedeutung zu.

Hinweis: Aufgrund von teilweise notwendigen Annahmen zur Berechnung des Indikators (z.B. Laufzeiten der KWK-Anlagen) besitzen die Ergebnisse eine gewisse Unschärfe.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Fortschreibung des GMS-Klimaschutzkonzepts in einem Infrastruktur-/ Klimaschutzmasterplan auf GIS-Basis (Geoinformationssystem) für den Bereich des GMS, in dem auch die Ravensburger Gesamtmarkung mit Wärmedichten und energierelevanten bestehenden Energiezentralen sowie Potenziale aus Abwärme von Gewerbebetrieben, Kühlanlagen, Abwasserkanälen, Tiefengeothermie (Wärmenutzung), ... abgebildet ist
- ✎ Ableitung von Quartierskonzepten und Schwerpunktgebieten mit hoher Wärme- und Kälte-dichte zur Umsetzung von Nahwärmeclustern (Sektorenkopplung) durch die TWS
- ✎ Effizienzsteigerungen durch die Nutzung der BHKW-Abwärme-Potenziale aus Energiezentralen über Wärmepumpen, ...
- ✎ Sukzessive Umsetzung der Quartierskonzepte und Sanierungsgebiete im Gesamtstadtgebiet mit quartiersbezogener Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung sowie Mobilitätsangeboten
- ✎ Festschreibung der Nahwärmeversorgung in Bebauungsplänen bei geeigneten mehrgeschossigen Neubau- und dafür geeigneten Gewerbegebieten bzw. Erstellen von baulandpolitischen Grundsätzen

5.10 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Führend bei diesem Indikator ist die Stadt Bad Waldsee mit einer jährlichen Stromerzeugung von 239 kWh/EW aus KWK-Anlagen, gefolgt von der Stadt Ulm mit 151 kWh. Rang drei belegt die Stadt Friedrichshafen mit 110 kWh. Bei den Städten Biberach und Ravensburg mit jeweils 96 bzw. 104 kWh/EW sind die Gegebenheiten vor Ort für einen weiteren Ausbau zu prüfen.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Fortschreibung der städtischen Klimaschutzkonzepte in einem Infrastruktur-/Klimaschutzmasterplans auf GIS-Basis für die Gesamtstadt
- ✎ Ausgehend vom Infrastrukturplan übertragen auf die Gesamtstadt: Aufstellung von Quartierskonzepten mit Betrachtung der Kraft-Wärme-Kopplung einschließlich Wärme- und Kältenutzungsmöglichkeiten aus Abwasserkanälen, Grundwasser, Gewässern und Industrie sowie der Mobilität. Dies sollte in Kooperation mit den Stadtwerken, der Energieagentur, dem Landkreis, den städtischen Eigenbetrieben sowie deren Beteiligungen, Wohnungsbaugesellschaften und dem Gewerbe erfolgen
- ✎ Festschreibung der Nahwärmeversorgung in Bebauungsplänen bei geeigneten mehrgeschossigen Wohngebieten und dafür geeigneten Gewerbegebieten
- ✎ Ausbau der Contracting- und Dienstleistungsangebote (z.B. Mieterstrommodelle, Quartiers-App usw.) durch Stadtwerke

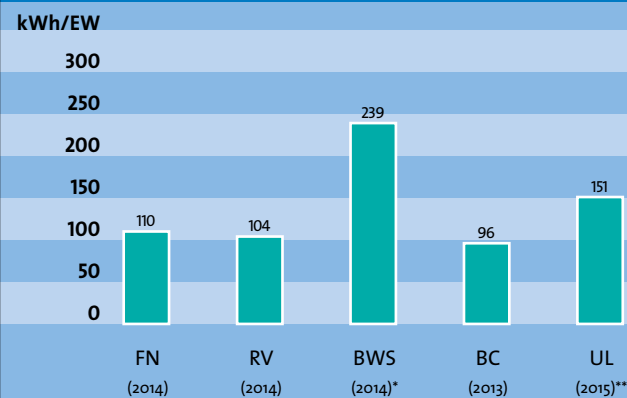
Städtisches Leuchtturmprojekt in Bad Waldsee

Abgesehen vom Schulzentrum hat die Stadt Bad Waldsee eine fast 100%ige Potenzialausschöpfung der Kraft-Wärme-Kopplung bei geeigneten städtischen Liegenschaften wie dem Alten- und Pflegeheim, dem Spital und den Rehakliniken. Der stetige Ausbau der Technik wird auch in den umliegenden Ortsteilen verfolgt. 2017/2018 wurden weitere Potenziale für einen Nahwärmeverbund bzw. mehrere Nahwärmeverbünde im Rahmen eines von der KfW geförderten Quartierskonzepts (QK) erhoben.



Bild: B. Göppel, Bad Waldsee

Stromeinspeisung pro Einwohner aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) auf dem Gebiet der Kommune (in kWh/EW)



Stromeinspeisung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) der jeweiligen Städte in Megawattstunden (MWh) und deren Einwohnerzahlen:

Friedrichshafen: 6 421 MWh bei 58 350 EW

Ravensburg: 5 138 MWh, 49 172 EW

Bad Waldsee: 4 720 MWh, 19 764 EW

(*Annahme: Laufzeit BHKWs 6 000 Stunden/Jahr)

Biberach: 2013: 3 005 MWh, 31 419 EW

Ulm: 1 820 MWh, 120 714 EW

(**Annahme aus Bericht: Laufzeit BHKWs 6 500 Stunden/Jahr)

Quelle: eea-Management-Tool (MT), Energieagentur Ravensburg, Abschlussbericht der Stadt Ulm zur Versorgungssicherheit dezentraler Versorgung, Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt

Baden-Württemberg (Stala)

5.11 Kennwerte der Trinkwasserversorgung • Ravensburg

INDIKATOR:

Stromverbrauch in Kilowattstunden pro 1 000 Kubikmeter Trinkwasser (kWh/Tm³) und Leckverluste des insgesamt geförderten Trinkwassers in Prozent (%)



Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Datengrundlage & Quellen

Die Daten für diesen Indikator stammen von den *Technischen Werken Schussental (TWS)*. Die Einteilung und Bewertung der Leck- bzw. Wasserverluste für alle teilnehmenden Städte erfolgt in Anlehnung an die Richtwerte für spezifische, reale Wasserverluste in Rohrnetzen nach dem Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches, DVGW-Arbeitsblatt W 392 im Bereich 2 (städtische Versorgungsstruktur). Eine Grobanalyse (Angabe zum Gesamtenergieverbrauch) und detaillierte Feinanalyse (Analyse der einzelnen Prozessschritte) für die Trinkwasserversorgung wurde in der Vergangenheit bereits erstellt.

Bewertung			Trend	Begründung
2012	2014	2018		
			→	<p>Durch Pumpen mit Frequenzumrichter (FU), systematische Rohrnetzinspektionen und die sukzessive Erneuerung des Netzes können trotz der zukünftig steigenden Trinkwassernachfrage (Bevölkerungszuwachs) mittelfristig Stromverbrauch und Leckverluste auf dem aktuell niedrigen Niveau gehalten werden.</p> <p>a: Stromverbrauch in kWh, b: Leckverluste in Prozent</p>

Info in Kürze

Für die energieeffiziente Betriebsweise der Trinkwasserversorgung in Ravensburg gibt es ein Energie- und Leckage-Management. Die Anzahl der Hochbehälter (HB), Netzpumpen, Pumpwerke, Stromturbinen, UV-Anlagen, Fördermengen und Netzwasserverluste werden in einem jährlichen Bestandsplan erfasst. Die gesamte Trinkwasserversorgung wird über Leittechnik und Lastmanagement gesteuert und ausgewertet. Potenziale zur Stromproduktion sind erfasst und umgesetzt (im HB Albertshofen ist eine Stromerzeugerturbine installiert). Setzt man den Strom- und Trinkwasserverbrauch in Relation, ergeben sich für die Trinkwasserversorgung folgende Energiekennwerte:

2012: 0,183 kWh/m³ = 183 kWh/1 000 m³ Trinkwasser,

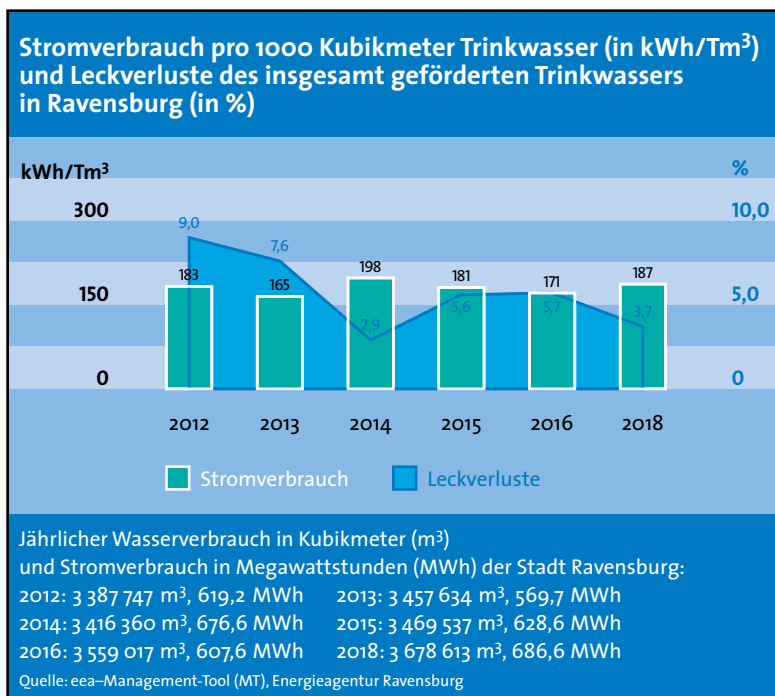
Leckverluste: 9,0%,

2018: 0,187 kWh/m³ = 187 kWh/1 000 m³ Trinkwasser,

Leckverluste: 3,7%.

Die Reduzierung der Leckverluste 2018 gegenüber 2012 konnten durch die abgeschlossene Grob- und Feinanalyse, durch die systematische und regelmäßige Rohrnetzinspektion sowie durch das Energie- und Leckage-Management erreicht werden. Eine dauerhafte Leckverlustrate von unter 5% ist für die Zukunft anzustreben.

Hinweis: Bei diesem Indikator ist das Ergebnis für die Stadt teilweise von der Topografie und dem Höhenniveau der Wasserfassungen (Brunnen, Quellen, Entnahmebauwerke an oberirdischen Gewässern) abhängig. Bei einem freien Fall des Trinkwassers innerhalb des Leitungsnetzes reduziert sich der Pumpenaufwand für die Wasserversorgung erheblich.



Handlungsempfehlungen

- ✎ Sukzessiver Austausch der älteren Pumpen durch effizientere Pumpen mit Frequenzumrichter (FU)
- ✎ Möglichkeiten der PV-Eigenstromerzeugung prüfen
- ✎ Weitere Reduzierung der Druckverluste im Netz auf unter 5 %

5.11 Kennwerte der Trinkwasserversorgung • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Spitzenreiter bei diesem Indikator ist die Stadt Ravensburg mit 187 kWh/Tm³ Trinkwasser. Die Städte Friedrichshafen mit 282 kWh, Ulm mit 342 kWh und Bad Waldsee mit 352 kWh/Tm³ folgen. Die Stadt Biberach hat mit 531 kWh/Tm³ den höchsten Energiebedarf. Potential zur Verbesserung gibt es durch Maßnahmen wie dem Austausch alter Pumpen gegen Pumpen mit Frequenzumrichtern, Nutzung von Eigenstromerzeugungsanlagen (z.B. PV) zur Versorgung der Trinkwasserpumpen und bei entsprechender Topografie dem Einbau von Stromerzeugungsturbinen.

Bei den Leckverlusten ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Stadt Ravensburg führt hier mit lediglich 3,7% gefolgt von Biberach mit 6,2%, Friedrichshafen mit 7,4%, Bad Waldsee mit 9,2 und Ulm mit 15%.

Systematische sowie regelmäßige Rohrnetzinspektionen mit laufendem Energie- und Leckage-Management sowie einem Erneuerungskonzept können hier Abhilfe schaffen und Undichtigkeiten im Netz reduzieren.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- 👤 Digitale Erfassung aller Wasserleitungen und deren Nennweite, Alter sowie Material
- 👤 Systematische und regelmäßige Rohrnetzinspektion
- 👤 Einführung eines Energie- und Leckage-Managements
- 👤 Erstellen einer Grob- und Feinanalyse sowie eines Erneuerungskonzepts
- 👤 Prüfung des Potentials zur Installation einer Stromerzeugungsturbine bei entsprechender Topografie
- 👤 Untersuchung auf Möglichkeiten zur PV-Eigenstromerzeugung

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

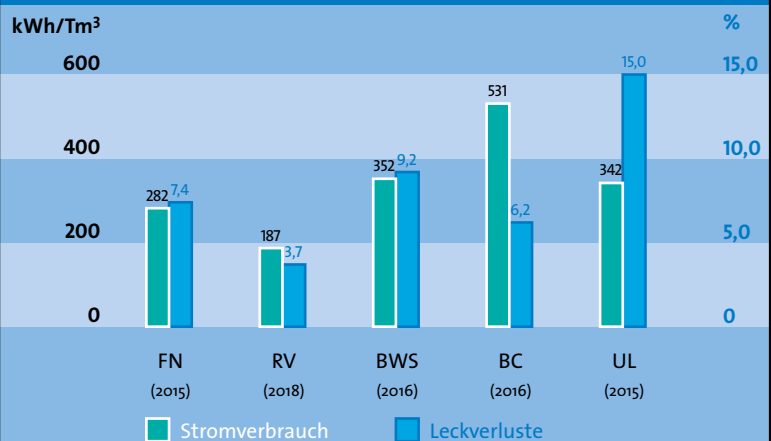
Ravensburg weist gute Energie-Kennwerte seiner Trinkwasserversorgung auf. Durch die frühzeitigen und regelmäßigen Rohrnetzinspektionen sowie systematischen und laufenden Leitungssanierungen konnten die Netz-Wasserverluste im Jahr 2018 auf 3,7% verringert werden. Die gesamte Trinkwasserversorgung wird über Leittechnik sowie Leckage- und Lastmanagement gesteuert und laufend ausgewertet.



Leuchtturmcharakter hat neben der hohen Energieeffizienz auch der Einbau einer Turbine zur Stromerzeugung. Zwischen dem Hochbehälter Hinzistobel und dem Wasserbehälter Albertshofen liegt ein natürliches Gefälle von 44 Metern. Das Trinkwasser erreicht dadurch eine hohe Fließgeschwindigkeit. Die Technischen Werke Schussental (TWS) nutzen dies zur Erzeugung von jährlich rund 25 000 kWh Strom.

Bild: Technische Werke Schussental (TWS)

Stromverbrauch pro 1000 Kubikmeter Trinkwasser (kWh/Tm³) und Leckverluste des insgesamt geförderten Trinkwassers (in %)



Wasserverbrauch in Kubikmeter (m³) und Stromverbrauch der Städte in Megawattstunden (MWh):

Friedrichshafen: 7 780 701 m³, 2 194 MWh

Ravensburg: 3 678 613 m³, 686,6 MWh

Bad Waldsee: 1 535 295 m³, 540,3 MWh

Biberach: 2 605 487 m³, 1 383,1 MWh

Ulm: 8 307 103 m³, 2 845 MWh

Quelle: eea-Management-Tool (MT); Energieagentur Ravensburg; Angaben der Städte zur Trinkwasserversorgung

5.12 Energiekennwerte der Abwasserbehandlung • Ravensburg

INDIKATOR:

Spezifischer Stromverbrauch für die Abwasserbehandlung einschl. Einlaufhebewerk in Kilowattstunden pro Einwohnergleichwert und Jahr (kWh/EW-a) und Anteil der Eigenstromversorgung am Gesamtstromverbrauch der Kläranlage in Prozent (%)

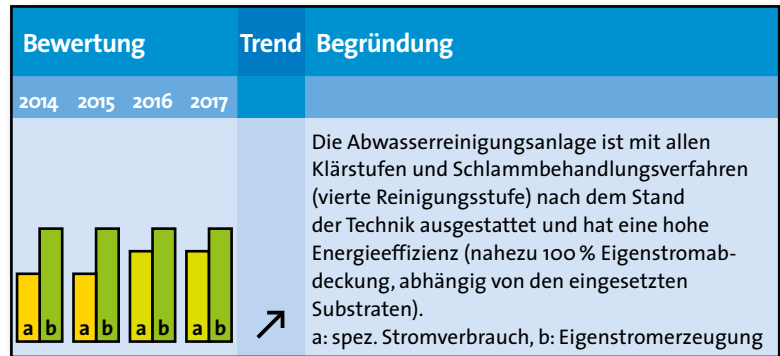


Bild: Abwasserzweckverband Mariatal

Datengrundlage & Quellen

Die Daten aus den Jahren 2014–2017 wurden vom *Abwasserzweckverband Mariatal (AZV)* zur Verfügung gestellt. Die ermittelten Werte ergeben sich aus dem *eea-Berechnungstool*. Betrachtet werden der jährliche Energieverbrauch in kWh sowie der Einwohnergleichwert der Anlage. Der spezifische Energieverbrauch (kWh/EW-a) hängt von der Größe der Abwasserreinigungsanlage und deren Auslastung ab. Die Vergleichszahlen werden von der *Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)* übernommen.

Hinweis: Vorhandene Blockheizkraftwerke (BHKW) zur energetischen Nutzung des Klärgases sowie PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung werden in diesem Indikator mitberücksichtigt.



Info in Kürze

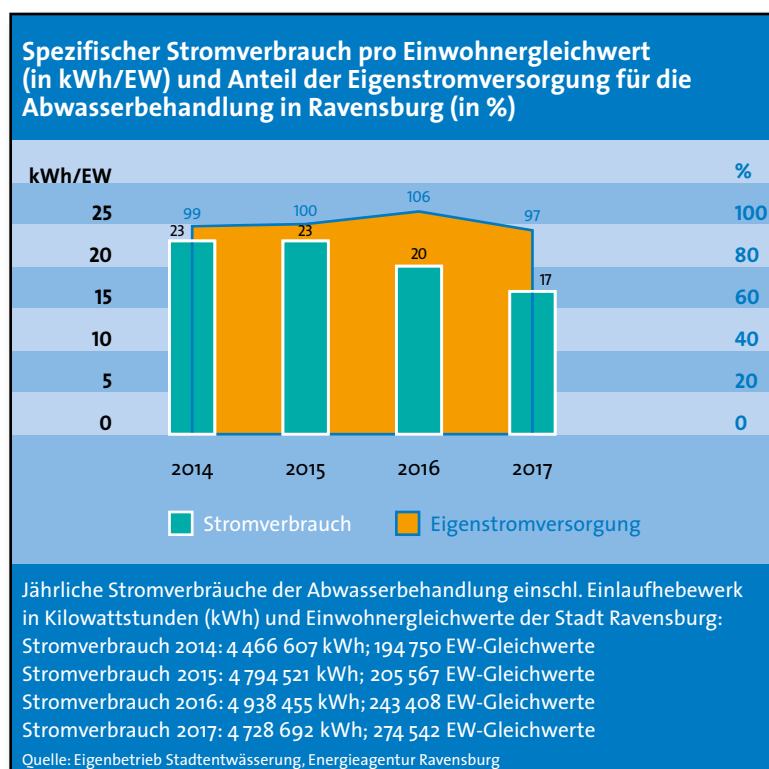
Bei der Kläranlage des Abwasserzweckverbands Mariatal (AZV) wurde in der Vergangenheit eine energetische Grob- und Feinanalyse durchgeführt. Auf Grundlage der Analyse wurde das Klärwerk in den letzten Jahren sukzessiv energetisch saniert. Gemessen am Gesamtstromverbrauch der Abwasserreinigungsanlage wird durch die vorhandene 52,9 kWp Photovoltaik-Anlage sowie die drei BHKWs in den vergangenen Jahren immer ein Eigenversorgungsgrad von nahezu 100 % erreicht.

Der spezifische jährliche Energieverbrauch in kWh pro Einwohnerwert liegt im Jahr 2017 bei 17 kWh/EW sogar noch niedriger als im Vorjahr mit 20 kWh/EW. Im Vergleich zu Kläranlagen ähnlicher Größe und Infrastruktur liegt der Grenzwert bei rd. 30 kWh/EW und der Zielwert bei 20 kWh/EW. Darüber hinaus ist die Anlage als eine von wenigen in der Region mit dem Gemeinschaftssystem für das freiwillige Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) zertifiziert. Dennoch kann die Effizienz durch die Umsetzung der Handlungsempfehlungen gesteigert werden.

Hinweis: Bei diesem Indikator ist das Ergebnis für die Stadt teilweise auch von der Topografie abhängig. Zu dieser Bewertung tragen u.a. das für die vorhandene Topografie (Höhenunterschied) notwendige Hebe-Pumpwerk sowie der relativ hohe Mischwasseranteil bei, welche die Effizienz reduziert.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Bedarfsgerechte Sanierung von Pumpen und Belüftungsaggregaten mit Frequenzumrichtern (FU)
- ✎ Sukzessive Erneuerung bestehender Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen sowie elektrotechnischer Einrichtungen (Schaltschränke)
- ✎ Austausch des dritten BHKW durch ein neues, leistungsfähigeres Aggregat sowie Gebläse und eine Belüftungseinrichtung der biologischen Reinigungsstufe zur Verbesserung des Lufteintrags
- ✎ Sanierung der Sandfilter
- ✎ Sanierung der Vorklär- und Denitrifikationsbecken
- ✎ Ersatz der Faulschlammzentrifugen und maschinellen Schlammeindickung



5.12 Energiekennwerte der Abwasserbehandlung • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die Stadt Ravensburg weist mit einem spezifischen Stromverbrauch des Klärwerks von 17 kWh/EW den besten Wert auf, da hier bereits viele Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt werden konnten. Dank des sehr hohen Eigenstromanteils (97%) arbeitet es nahezu energieautark. Es folgen die Kläranlagen der Städte Biberach mit 32, Bad Waldsee mit 34, Friedrichshafen mit 39 und Ulm mit 46 kWh/EW. Der hohe Stromverbrauch des Zweckverband-Klärwerks (ZVK) Steinhäusle in Ulm liegt an der Monoverbrennungsanlage zur thermischen Verwertung des Klärschlammes, der zuvor mit Strom einsatz getrocknet werden muss. Sein Eigenstromanteil erreicht deshalb nur 30%. Die Eigenstromanteile der übrigen Kläranlagen liegen bei rund 50%. In Verbindung mit der Erschließung und Umsetzung weiterer Effizienz-Potenziale sollen diese in Zukunft nach Möglichkeit erhöht werden.

Hinweis: Der spez. Energieverbrauch der Abwasserbehandlung hängt auch von

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

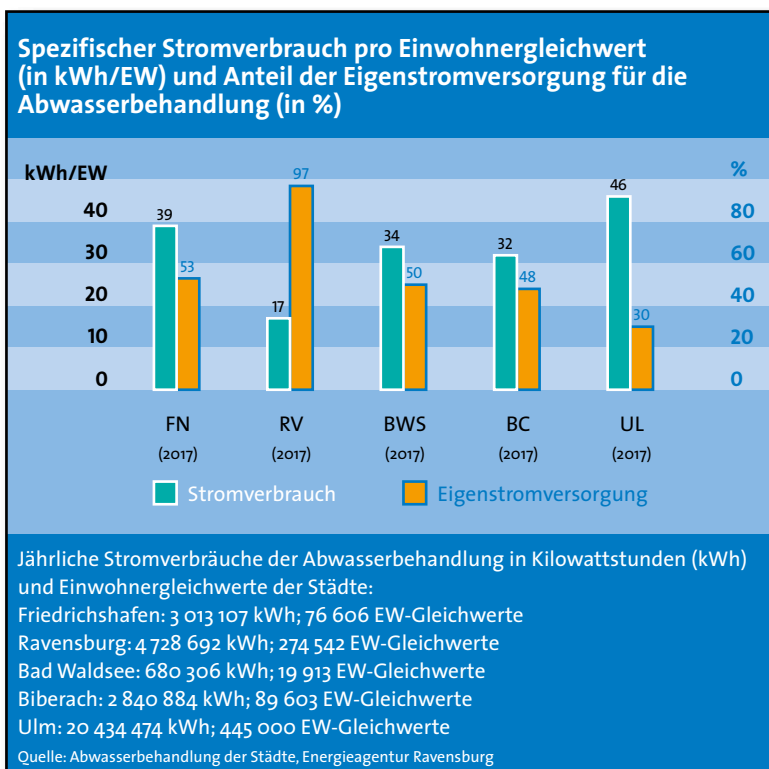
Leuchtturmprojekt ist das Klärwerk des Abwasserzweckverbands (AZV) Mariatal, an dem die Stadt Ravensburg mit 76% beteiligt ist. Die Ravensburger Kläranlage ist bereits seit 2013 mit einer 4. Reinigungsstufe (Aktivkohle-Anlage)



Bild: Energieagentur Ravensburg, Göppel zur Eliminierung von Spurenstoffen ausgestattet. Durch die Anschaffung effizienter Maschinenteknik (drei BHKWs) und die Installation einer PV-Anlage mit einer elektrischen Leistung von 52,9 kWp wird beim Strom ein Eigenversorgungsgrad von 100% angestrebt, so dass im Jahresmittel ein „stromautarker“ Klärwerksbetrieb möglich wird. Zudem ist das Klärwerk seit 2002 EMAS zertifiziert. Das Prüfverfahren wurde in den Jahren 2005, 2008, 2012 und zuletzt 2016 regelmäßig wiederholt.

der Auslegungsgröße der Kläranlage und von der Topografie ab. In Friedrichshafen und Bad Waldsee müssen zwischen Tasterpunkt und Sturzpunkt des Einlaufhebewerks mehrere Meter Höhendifferenzen überwunden werden. Außerdem wirkt sich in beiden Städten der hohe Anteil an Mischwasser ungünstig aus. Die Ziel- und Grenzwerte für den spez. Stromverbrauch der fünf betrachteten Klärwerke bewegen sich in einer

Spanne zwischen 10 und 50 kWh/EW. Diese Werte orientieren sich an den Kennzahlen der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall.



Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Anpassung der Anlagentechnik (Pumpen, Gebläse) an den aktuellen Leistungsbedarf und Sanierung undichter Kanäle (Reduzierung Fremdwasseranteil)
- ✎ Lokale Klärschlammverwertung und energetische Klärschlammverwertung in nahen Energieerzeugungsanlagen
- ✎ Berücksichtigung energie- und klimarelevanter Ausschreibungskriterien bei der Abfall- und Klärschlammförderung
- ✎ Erhöhung der Eigenstromerzeugung z.B. durch Photovoltaikanlagen
- ✎ Erfahrungsaustausch mit den am Indikatorenvergleich beteiligten Städten

5.13 Infrastruktur des Radverkehrs • Ravensburg

INDIKATOR:

Radwegelänge in Kilometer pro Quadrat-kilometer Gemarkungsfläche (km/km²)

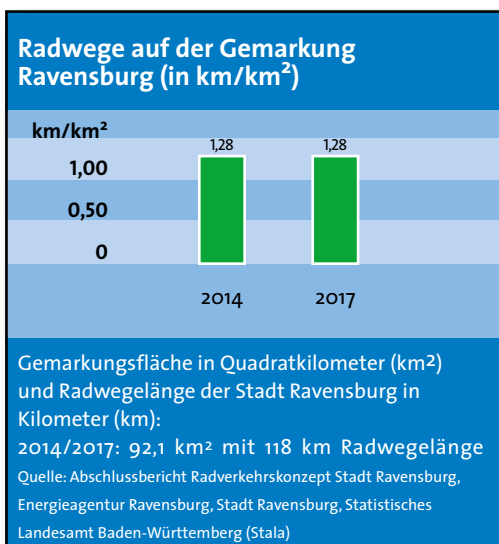


Bild: Bernhard Glathhaar

Datengrundlage & Quellen

Die Daten sind dem Radverkehrskonzept der Stadt Ravensburg, im September 2014 vom Planungsbüro VAR aus Frankfurt erstellt, entnommen und mit Werten aus dem Tiefbauamt der Stadt Ravensburg ergänzt.

Hinweis: Soweit im Straßenkataster erfasst, fließen beidseitige Radwege, Radfahr- und Schutzstreifen doppelt in die Berechnung ein, alle anderen Radfahranlagen wie Fahrradstraßen oder Radschnellwege einfach.



Info in Kürze

Die Stadt Ravensburg verfügt über ein eigenes Radverkehrskonzept mit priorisierten Maßnahmen, die sukzessive umgesetzt werden, wie z.B. das in 2018 gebaute Rad-

Bewertung		Trend	Begründung
2014	2017		
1,28	1,28	↗	Durch die Umsetzung des integrierten Verkehrsentwicklungsplans (VEP) unter Berücksichtigung des Umweltverbundes (Modal Split) sowie des bestehenden Radverkehrskonzepts der Stadt Ravensburg ist der weitere Ausbau bzw. die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Radverkehrskonzept zu erwarten.

haus mit 120 Stellplätzen am Busbahnhof. Als Zukunftsprojekte gelten der Radschnellweg durch das Ravensburger Zentrum zwischen Baintdt und Friedrichshafen sowie der Ausbau und die Optimierung der Radinfrastruktur. Durch das Radverkehrskonzept werden Länge und Qualität aller Radwege genau definiert. Ravensburg hat seit dem Jahr 2014 eine etwa gleichbleibende Radwegelänge von 1,28 km/km² Gemarkungsfläche, was sich allerdings durch Investitionen in den Netzausbau noch verbessern wird. Dafür stehen jährlich ca. 100 000 Euro zur Verfügung. Um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und den Umweltverbund im Mittleren Schussental auszubauen, wird der integrierte Verkehrsentwicklungsplan erstellt.

Im Jahr 2012 belegte Ravensburg bei der Befragung des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs (ADFC) zur Zufriedenheit mit dem Radverkehr mit einer Gesamtbewertung von 3,9 einen Platz im hinteren Mittelfeld im Vergleich mit anderen deutschen Städten in der Kategorie kleiner als 100 000 EW. Der bundesweite Durchschnitt liegt bei 3,72. Die Punkte-Skala der Bewertung reicht dabei nach dem Schulnotensystem von 1 (sehr gut) bis 6 (schlecht).

Handlungsempfehlungen

- ✎ Bau des Radschnellweges von Baintdt nach Friedrichshafen mit Anbindung an den Veloring der Stadt Friedrichshafen
- ✎ Anbindung der Oststadt an die Radinfrastruktur
- ✎ Optimierung und Ausbau des Radwegenetzes, Beseitigung von Gefahrenstellen
- ✎ Ausbau der überdachten Radabstell- und Ablageanlagen an publikumswirksamen Einrichtungen, Schulen, ...
- ✎ Kooperation mit der Wirtschaft, um den Radanteil – vor allem im Pendlerverkehr – zu erhöhen
- ✎ Laufende Radaktionen mit Einbindung aller Zielgruppen
- ✎ Flächendeckende Radabstellmöglichkeiten (Bügel) in der Innenstadt
- ✎ Regelmäßige Kontrolle der Fahrradabstellanlagen auf nicht genutzte, über längere Zeit abgestellte Fahrräder

5.13 Infrastruktur des Radverkehrs • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

An der Spitze steht die Stadt Ulm mit einer Radwegelänge von 2,4 km/km² Gemarkungsfläche, gefolgt von den Städten Friedrichshafen mit 1,9, Ravensburg mit 1,3 und Biberach mit 1,1 km/km². Durch die große Gemarkungsfläche von 108,5 km² schneidet Bad Waldsee mit einem niedrigeren Wert (0,4 km/km²) ab. Um den Radverkehr auszubauen, haben die Städte Ulm und Ravensburg Fahrradparkhäuser direkt am Bahnhof gebaut. Akzeptanzsteigerungen bringen auch die jährlichen Radaktionen und Mobilitätstage, wie sie z.B. die Städte Bad Waldsee und Ravensburg durchführen.

Prioritäre Maßnahmen

für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Kontinuierlicher Ausbau der Infrastruktur des Radverkehrs (qualitative Verbesserung des Radwegenetzes, Ampeln für Radfahrer, sichere sowie überdachte Abstellanlagen mit E-Ladeeinrichtungen)
- ✎ Sichere und überdachte Fahrradabstellanlagen in der Nähe von Bahnhöfen (Bus/Schiene) mit Ausleihmöglichkeiten für Fahrräder
- ✎ Bau von Radschnellwegen für Pendler zu benachbarten Städten, die eine hohe Anzahl von Arbeitsplätzen haben, z.B. die Verbindung von Baidnt über Ravensburg nach Friedrichshafen
- ✎ Akzeptanzsteigerung der Bevölkerung durch jährliche Radaktionen und Mobilitätstage unter Einbindung von Wirtschaft, Schulen, Vereinen usw.
- ✎ Bereitstellung ausreichender Haushaltsmittel für Verbesserungen im Radverkehr und Schaffung entsprechender Personalkapazitäten für deren Umsetzung (Sachbearbeiter Radverkehr)
- ✎ Jobfahrräder in Verwaltung, Eigenbetrieben und Unternehmen

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ravensburg

Wer regelmäßig mit dem Fahrrad unterwegs ist, stellt sich oft die Frage, wie er ein Rad vor Diebstahl und Beschädigungen schützen kann. Die Stadtwerke Ravensburg haben deshalb am Ravensburger Bahnhof das Radhaus errichtet.

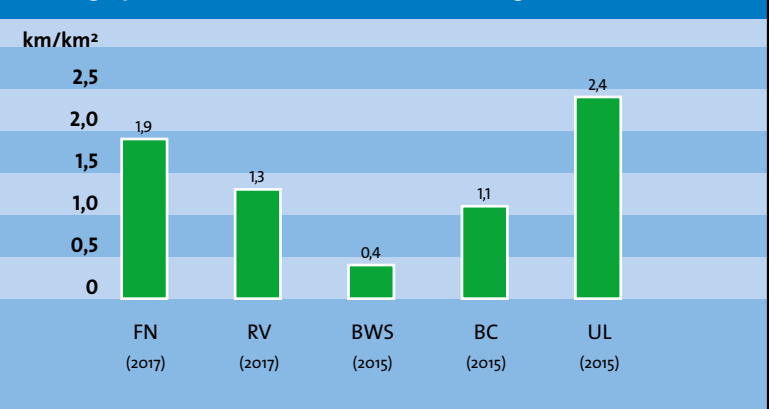
Das Radhaus ist eine automatisierte Parkgarage für Fahrräder mit 120 Stellplätzen. Mit einer persönlichen Chip-Karte können die Nutzer jederzeit ihr Rad in einer der freien Boxen unterstellen und abholen. Es ist somit eine komfortable Lösung für Berufspendler, die Ihr Fahrrad diebstahl- und wettergeschützt unterstellen möchten. Das Radhaus ist seit dem 3. April 2018 offiziell geöffnet. Der Bau kostete 533 850 EUR netto. Eine geeignete Tarifstruktur wird noch erarbeitet.

Mehr Info unter www.radhaus-ravensburg.de.



Bild: Stadtwerke Ravensburg

Radwege pro Quadratkilometer Gemarkungsfläche (in km/km²)



Radwegelänge in Kilometer (km) und Gemarkungsfläche der jeweiligen Stadt in Quadratkilometer (km²):

Friedrichshafen: 132,6 km, 69,9 km² Gemarkungsfläche

Ravensburg: 118,0 km, 92,1 km² Gemarkungsfläche

Bad Waldsee: 40,6 km, 108,5 km² Gemarkungsfläche

Biberach: 79,0 km, 72,2 km² Gemarkungsfläche

Ulm: 286,8 km, 118,7 km² Gemarkungsfläche

Quelle: Nachhaltigkeitsbericht Stadt Friedrichshafen 2015, Langfassung; Radverkehrskonzepte der Städte;

eea-Management-Tool, Energieagentur Ravensburg; Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt

Baden-Württemberg (Stala)

5.14 Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) • Ravensburg

INDIKATOR:

Auslastung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) über die Fahrgäste pro effektiv gefahrenem Kilometer in Form von Fahrgastkilometern (FG/km)



Bild: Energieagentur Ravensburg gGmbH

Datengrundlage & Quellen

Datengrundlage für diesen Indikator sind die Informationen aus dem Bereich Nahverkehr und Daten von den *Technischen Werken Schussental (TWS)*. Dabei werden die effektiv gefahrenen Buskilometer (Lastfahrten, keine Leerfahrten) bzw. bei der Stadt Ulm auch die gefahrenen Kilometer der Straßenbahn pro Jahr berücksichtigt. Setzt man dazu die Anzahl der Fahrgäste ins Verhältnis, bekommt man die Kennzahl „Fahrgastkilometer (FG/km)“. Sie lässt Rückschlüsse auf die Auslastung des ÖPNV zu. In die Berechnung für die Stadt Ravensburg sind die Zahlen für den Stadtbus Ravensburg/Weingarten (Einzugsgebiet ist der Gemeindeverband Mittleres Schussental und umliegende Gemeinden) eingeflossen. Eine Aufschlüsselung der spezifischen Werte für die Stadt Ravensburg ist nicht möglich. Die Zahlen des Regionalverkehrs Alb-Bodensee (RAB) und des Schülerverkehrs sind hierbei enthalten.

Bewertung			Trend	Begründung
2014	2015	2016		
a	a b	a	↗	Durch die Umsetzung des integrierten Verkehrsentwicklungsplans (VEP) im GMS-Gebiet, ist zukünftig von einem höheren Passagieraufkommen mit einer steigenden Kilometerleistung auszugehen. Zusätzliche Mobilitätsangebote wirken sich jedoch erst mittelfristig auf den Kostendeckungsgrad aus. a: Fahrgastkilometer, b: Kostendeckungsgrad

Info in Kürze

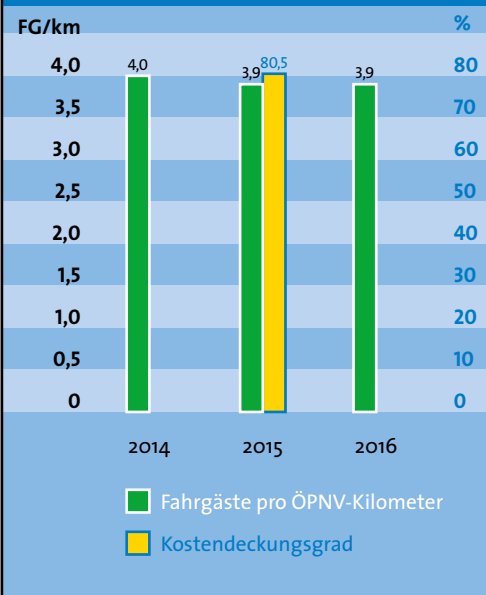
Die Stadtbus Ravensburg/Weingarten GmbH betreibt 17 Buslinien zu den benachbarten Kommunen. Sie beschaffte in der Vergangenheit 26 Erdgasbusse und gehört dem Bodensee Oberschwaben Verkehrsverbund (bodo) an. Die Fahrgastzahlen und Kilometerleistungen verzeichnen seit einigen Jahren leichte Zuwächse. Ein großzügiges Busbeschleunigungsprogramm ist in Ravensburg technisch möglich und umgesetzt. Dafür sind eigene Fahrspuren für Busse an dichtbefahrenen Straßenabschnitten vorhanden. Dadurch sind Zeitgewinne möglich und eine höhere Pünktlichkeit ist gewährleistet. Eine Signalsteuerung über Funk, jeweils vom Bus aus, ist möglich.

Ravensburg kann innerhalb des GMS-Gebietes im Jahr 2016 mit rund 7,8 Mio. Fahrgästen und 2,02 Mio. effektiv gefahrenen Buskilometern eine Auslastung von 3,9 Fahrgästen pro Kilometer ausweisen. Der Kostendeckungsgrad des öffentlichen Personennahverkehrs liegt in Ravensburg im Jahr 2015 bei 80%.

Handlungsempfehlungen

- 👉 Überdachung und Beleuchtung von gut frequentierten Bushaltestellen in Kombination mit überdachten Radabstellanlagen (bike & bus)
- 👉 Einbindung von größeren öffentlichen Parkplätzen (park & ride) in den Stadtbusverkehr
- 👉 Optimierung der Anbindung von Wohngebieten und Stadtquartieren sowie Gewerbegebieten in den Stadtverkehr
- 👉 Prüfung von zusätzlichen Mobilitätsangeboten, die zur Ergänzung für den ÖPNV dienen
- 👉 Budgetverdopplung für den ÖPNV-Ausbau bzw. dessen Optimierung
- 👉 Ermäßigte Eintrittspreise bzw. Verzehrbons für Besucher städtischer Veranstaltungen und Institutionen bei Anreise mit ÖPNV

Anzahl der Fahrgäste pro effektiv gefahrenem ÖPNV-Kilometer (in FG/km) und Kostendeckungsgrad des Stadtverkehrs in Ravensburg (in %)



Fahrgastzahlen ÖPNV in Millionen (Mio.)
und effektiv gefahrene ÖPNV-Kilometer
(Lastfahrten, keine Leerfahrten) in Mio.:

2014: 7,69 Mio. Fahrgäste, 1,90 Mio. km
2015: 7,70 Mio. Fahrgäste, 2,00 Mio. km
2016: 7,80 Mio. Fahrgäste, 2,02 Mio. km

Quelle: DB ZugBus Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH (RAB),
Technische Werke Schussental, eea-MT, Energieagentur Ravensburg

5.14 Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die höchste Auslastung gemessen an den Fahrgastkilometern weist die Stadt Ulm mit 7,3 Fahrgästen pro effektiv gefahrenem ÖPNV-Kilometer aus. Die solide Auslastung basiert auf der gut ausgebauten Infrastruktur des ÖPNV (Bahn, Straßenbahn, Bus). In Bad Waldsee fällt die Auslastung am niedrigsten aus. Das resultiert aus einer mangelhaften Akzeptanz des städtischen Angebots innerhalb der Bevölkerung trotz relativ hoher Takt-dichte. Spitzenreiter beim Kostendeckungsgrad des ÖPNV ist die Stadt Ravensburg mit 80%.

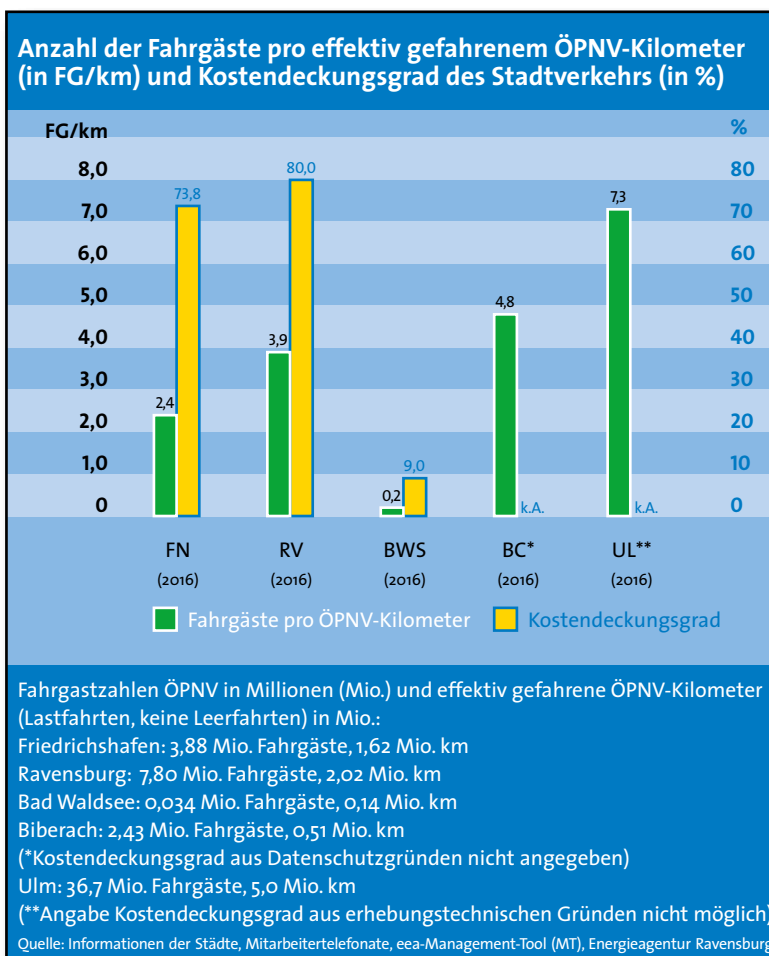
Hinweis: Ulm kann aus datenerhebungstechnischen Gründen derzeit keine Angaben zum Kostendeckungsgrad machen.

Städtisches Leuchtturmprojekt in Ulm

Der Donau-Iller-Nahverkehrsverbund (DING) organisiert den öffentlichen Nahverkehr in Ulm. Die urbane Struktur, die Bevölkerungsdichte und das engmaschige Liniennetz in Verbindung mit einer dichten Taktfrequenz sind



Bild: SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH die Garanten für einen gut organisierten Nahverkehr. Im Stadtgebiet sind elf Buslinien und bisher eine Straßenbahnlinie vorhanden. Seit Dezember 2018 verbindet die für 216 Mio. EUR neu gebaute Straßenbahnlinie 2 den oberen Eselsberg mit dem Kuhberg. Damit erhalten 20 000 Anwohner, Schüler und Studenten ein grundlegend verbessertes ÖPNV-Angebot. Die Straßenbahn fährt zudem mit 100% regenerativem Naturstrom aus dem Donau-Wasserkraftwerk Böfinger Halde der Stadtwerke Ulm (SWU).



Prioritäre Maßnahmen

für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Einbindung von größeren öffentlichen Parkplätzen in den Stadtbusverkehr (park & ride)
- ✎ Überdachung und Beleuchtung von gut frequentierten Bushaltestellen in Kombination mit überdachten Radabstellanlagen (bike & bus)
- ✎ Bedarfsorientierte Ergänzung der Stadtbusverkehre (verbesserte Anbindung der Stadt- bzw. Ortsteile, Ausbau der Abend- und Wochenendlinien)
- ✎ Kooperation mit der Wirtschaft auf der Angebots- und Nachfrageseite (zusätzliche Haltestellen, Jobticket für Mitarbeiter etc.)
- ✎ Zentrale Fahrgastinformation und Mobilitätsberatung sowie mobile Fahrplan-Information in Echtzeit

5.15 Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet • Ravensburg

INDIKATOR:

Anteil des Umweltverbundes (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) am Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet in Prozent (%)



Bild: Michael Häfner

Datengrundlage & Quellen

Der Modal Split liefert den Anteil des Umweltverbundes am Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet Ravensburg in Prozent (%) und stellt eine wichtige Grundlage für die zukünftige Verkehrsplanung dar. Die Datenerhebung des Modal Split wurde im Rahmen der Erstellung des *integrierten Verkehrsentwicklungsplans (VEP) des GMS* durch zwei Fachbüros durchgeführt.

Dargestellt ist der Anteil des Umweltverbundes (öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Radverkehr, Fußgänger) am Gesamtverkehr (innerörtliche und außerörtliche Wege) im Vergleich zum motorisierten Individualverkehr (MIV). Beim Binnenverkehr werden nur innerörtliche Wege betrachtet.

Bewertung	Trend	Begründung
2017		
		Durch Verbesserungen des ÖPNV und Ausbau der Radinfrastruktur kann der Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Gesamtverkehr in Zukunft weiter gesenkt werden. Im Binnenverkehr lässt sich der Umweltverbund v.a. durch Angebote für ÖPNV, Radverkehr und Fußgänger noch deutlich ausbauen.

Info in Kürze

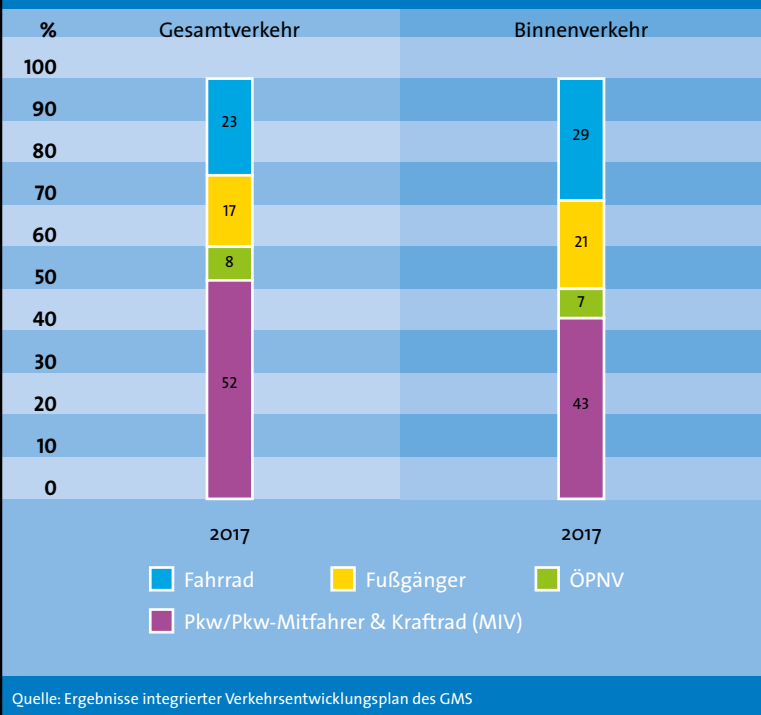
Der Anteil des Umweltverbundes am Gesamtverkehr liegt bei der Befragung der Haushalte im Jahr 2017 bei 48%. Der GMS hat sich unter federführender Einwirkung der Stadt Ravensburg ehrgeizige Ziele gesetzt. Dazu zählen die Maßgaben im Rahmen des „CO₂-neutrales Schussentals“ sowie eine massive Stärkung des Umweltverbundes. Eine aktive Akteursbeteiligung mit Workshops, Begehungen und Online-Beteiligungen soll dabei die verschiedenen Mobilitätsbedürfnisse aufdecken.

Für die kommunale Planung in diesem Bereich ist die Entwicklung des Binnenverkehrs aussagekräftiger. Im Jahr 2017 lag der Anteil des Umweltverbundes hieran bei 57%, wobei der Radverkehr mit 29% aller innerörtlichen Wege (ca. 80% des Gesamtverkehrs) am stärksten vertreten war. Der Anteil des Busverkehrs ist innerorts mit 7% allerdings noch gering. Auch der Fußgängerverkehr hat noch erhebliches Steigerungspotenzial.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Erarbeitung von Maßnahmen zur Verkehrswende und zur Steigerung des Umweltverbundes im Gesamtstadtgebiet in Kooperation mit den Kommunen entlang der Südbahntrasse sowie in den einzelnen Kommunen
- ✎ Einrichtung einer Klimakommission, bestehend aus verschiedenen Akteuren
- ✎ Kooperation mit der Wirtschaft (größter Arbeitgeber), um den Pendlerverkehr zu reduzieren (Aufbau eines betrieblichen Mobilitätsmanagements, Einführung von Werksbussen, Mitfahrer-App, Ausbau von überdachten Radabstellanlagen mit Ablagemöglichkeiten,...)
- ✎ Autofreie Zonen in der Kernstadt, vor allem bei zukünftigen Quartiersentwicklungen
- ✎ Bewirtschaftung von Parkplätzen (auch bei städtischen publikumswirksamen Einrichtungen). Im Gegenzug vergünstigte Eintrittspreise
- ✎ Regelmäßige Fortschreibung Modal Split
- ✎ Weitere Handlungsempfehlungen: eea-Indikatoren Nr. 13, 14

Anteile des Umweltverbunds (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) und des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Verkehrsaufkommen im Stadtgebiet Ravensburg (in %)



5.15 Modal Split des Verkehrsaufkommens im Stadtgebiet • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Die Städte Ravensburg und Ulm können die höchsten Anteile des Umweltverbundes mit 57% bzw. 56% am Binnenverkehr vorweisen. In Friedrichshafen und Ravensburg sind durch den sukzessiven Ausbau der Radinfrastruktur die Radanteile mit 29% am größten. In Ulm ist durch die laufende Optimierung und Vernetzung des ÖPNV dessen Anteil mit 11% am höchsten. Die Städte Bad Waldsee, Biberach und Ulm haben einen Radanteil von 11 bis 12%. Die Auswertung der beteiligten Städte zeigt, dass beim Rad- und Fußgängerverkehr noch große Potenziale vorhanden sind. Dagegen ist beim ÖPNV auch eine nur geringfügige Steigerung mit einem jährlich deutlich erhöhten Finanzaufwand verbunden. Das wiederum hat Auswirkungen auf den Kostendeckungsgrad.

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Akzeptanzsteigerung in der Bevölkerung durch weiteren Ausbau der Infrastruktur des Radverkehrs (qualitative Verbesserung des Radwegenetzes, Ampeln für Radfahrer, sichere sowie überdachte Radabstellanlagen mit E-Ladeeinrichtungen)
- ✎ Sichere und überdachte Radabstellanlagen in der Nähe von Bahnhöfen (Bus/Schiene) mit Fahrradausleihmöglichkeiten
- ✎ Bau von Radschnellwegen für Pendler zu benachbarten Städten, die eine hohe Anzahl von Arbeitsplätzen haben
- ✎ Motivationssteigerung der Bevölkerung durch jährliche Radaktionen und Mobilitätstage
- ✎ Bereitstellung ausreichender Haushaltsmittel für Verbesserungsmaßnahmen im Bereich des Radverkehrs und Schaffung entsprechender Personalkapazitäten für deren Umsetzung (Sachbearbeiter Radverkehrsmaßnahmen, Radkoordinatoren)
- ✎ Einbindung von größeren öffentlichen Parkplätzen in den Stadtbusverkehr (park & ride)
- ✎ Überdachung und Beleuchtung von gut frequentierten Bushaltestellen in Kombination mit überdachten Radabstellanlagen (bike & bus)
- ✎ Bedarfsorientierte Ergänzung der Stadtbusverkehre (verbesserte Anbindung der Stadt- bzw. Ortsteile, Ausbau der Abend- und Wochenendlinien)
- ✎ Kooperation mit der Wirtschaft auf der Angebots- und Nachfrageseite (zusätzliche Haltestellen, Jobticket, Jobfahräder für Mitarbeiter etc.) und Aufbau des betrieblichen Mobilitätsmanagements
- ✎ Fortschreibung des Modal Splits alle fünf Jahre

Städtisches Leuchtturmprojekt in Friedrichshafen

Als Best-Practice-Beispiel für eine stetige Optimierung und den weiteren Ausbau des Radwegenetzes steht die Stadt Friedrichshafen. Mit dem Bau des Velorings, der um Friedrichshafen von Löwental nach Manzell verlaufen soll, wird ein weiterer Baustein zur Steigerung des Anteils des Umweltverbundes am Modal Split der Stadt gelegt. Das Gesamtkonzept mit den Abschnitten 1 bis 5 wurde 2015 auf rund 4 Mio. EUR, inkl. Hochtrassen auf ca. 9 Mio. EUR geschätzt. 2017 konnten die Abschnitte 3 und 4 in Teilen eröffnet werden.

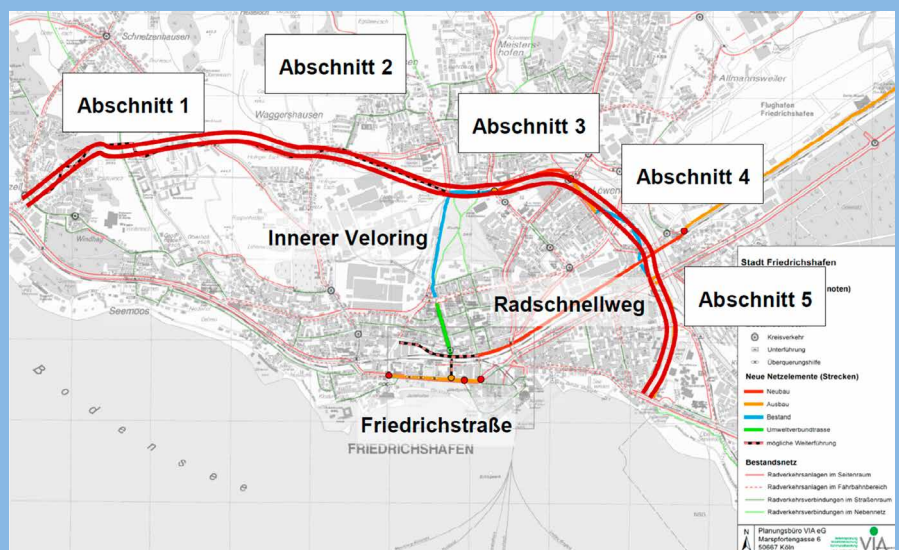
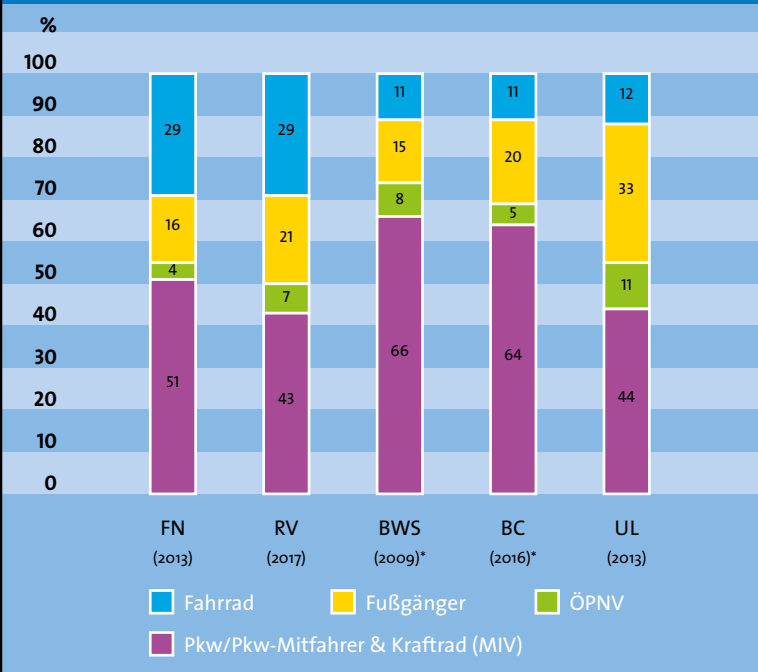


Bild: Stefan Valentin, Stadtbauamt

Anteile des Umweltverbunds (ÖPNV, Radverkehr, Fußgänger) und des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Binnenverkehr im Stadtgebiet (in %)



Anteile des Umweltverbunds sowie des motorisierten Individualverkehrs (MIV) der einzelnen Städte (in %):

Friedrichshafen: 49 % Umweltverbund bei 51 % MIV

(Werte Modal Split des Binnenverkehrs)

Ravensburg: 57 % Umweltverbund bei 43 % MIV

(Werte Modal Split des Binnenverkehrs)

Bad Waldsee: 34 % Umweltverbund bei 66 % MIV

(*Werte Modal Split des Gesamtverkehrs)

Biberach: 36 % Umweltverbund bei 64 % MIV

(*Werte Modal Split des Gesamtverkehrs)

Ulm: 56 % Umweltverbund bei 44 % MIV

(Werte Modal Split des Binnenverkehrs)

Quellen: Nachhaltigkeitsbericht Stadt Friedrichshafen 2015, Langfassung, S. 75; Klimaschutzkonzept Stadt Ulm, integrierter Verkehrsentwicklungsplan des GMS; interne Quellen Städte; Energieagentur Ravensburg

5.16 Finanzielle Förderung • Ravensburg

INDIKATOR:

Bewilligte städtische Zuschüsse für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im privaten Wohnungsbau in Euro je Einwohner und Jahr (EUR/EW·a)

Datengrundlage & Quellen

Die Stadt Ravensburg hat nach Definition dieses Indikators kein eigenes Förderprogramm. In naher Zukunft ist auch nicht angedacht, ein städteeigenes Förderprogramm zu initiieren.

Hinweis: Bei diesem Indikator werden ausschließlich die „dauerhaften“ Förderprogramme der Städte dargestellt, für die auch ein jährliches Budget zum Abruf durch die Bürger/innen in den Haushalt eingestellt wird. Spezifische Aktionen und partielle Unterstützungen der Städte (z.B. Thermografie- und Pumpenaustauschaktionen) sowie beispielsweise Beiträge bzw. Eigenanteile der Städte bei der Ausweisung von Sanierungsgebieten und damit verbundene Zuschüsse aus dem Landessanierungsprogramm werden hier aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht berücksichtigt und abgebildet.

Bewertung	Trend	Begründung
	→	Bisher kein städtisches Förderprogramm

Info in Kürze

Es ist derzeit kein städteeigenes Förderprogramm in Ravensburg vorhanden. Die Stadt bezuschusst dafür in Sanierungsgebieten private energetische und nachhaltige Gebäudesanierungen und vorbildliche Energie- und Klimaschutzvorhaben. Dies waren in dem Zeitraum 2013 bis 2015 umgerechnet 134 066 Euro pro Jahr. Bei 49 172 Einwohnern im Jahr 2014 entspricht dies 2,73 Euro pro Einwohner (Anzahl EW Quelle: Stala). Die Stadt Ravensburg wurde im Erfahrungsbericht für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in Sanierungsgebieten vom Regierungspräsidium für die „vorbildliche nachhaltige Umsetzung“ gewürdigt.

Handlungsempfehlungen

- ✎ Festlegung von Sanierungsgebieten und/oder Entwicklungsbereichen, die bei bestimmten energetischen Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nach § 7h Einkommensteuergesetz für Hauseigentümer steuerlich begünstigt werden
- ✎ Einrichtung eines jährlichen städtischen Zuschussprogrammes für klimaneutrales Bauen und Sanieren, Heizungs- umstellung von fossilen Energieträgern auf Nahwärme, KWK, Abwärme, ... sowie Auslobung eines Klimaschutzpreises für gelungene umgesetzte Projekte

5.16 Finanzielle Förderung • Städtevergleich

Erläuterung in Kürze

Spitzenreiter bei diesem Indikator ist die Stadt Biberach mit 3,7 EUR/EW, gefolgt von den Städten Friedrichshafen mit 3,2 EUR und Ulm mit 2,0 EUR/EW. Biberach stellt mit seinem Förderprogramm jährlich rund 120 000 EUR an Mitteln für Regenwasseranlagen, Wärmedämmung im Altbau und für thermische Solaranlagen bereit. Durch diese Förderprogramme wurden schon beträchtliche Mengen an CO₂ eingespart. Die Städte Ravensburg und Bad Waldsee haben nach Definition dieses Indikators kein städteeigenes Förderprogramm. Sie gewähren dafür z.B. bei der Ausweisung eines neuen Sanierungsgebietes Unterstützungen in Form von Eigenanteilen bei Zuschüssen aus dem Landessanierungsprogramm oder bei spezifischen Aktionen wie dem Austausch von Heizungspumpen oder bei Thermografie-Aufnahmen von Wohngebäuden. Hier findet jedoch nur eine quartiersbezogene Unterstützung der Bürger statt, die nicht in der ganzen Stadt Anwendung findet.

Städtisches Leuchtturmprojekt in Biberach

Die Stadt Biberach stellt, bezogen auf die Anzahl der Einwohner, das höchste Förderbudget für ihre Bürgerinnen und Bürger bereit. Seit Jahren belaufen sich die Zuschüsse auf eine Summe von 120 000 EUR pro Jahr. Durch das Programm wird Kapital in der Region investiert, die regionale Wirtschaftskraft gestärkt und Arbeitsplätze gesichert. Das Förderprogramm zeigt als Maßnahme zum Klimaschutz auf kommunaler Ebene durch seine Ausgewogenheit und innovative Elemente beispielhafte Wirkung.

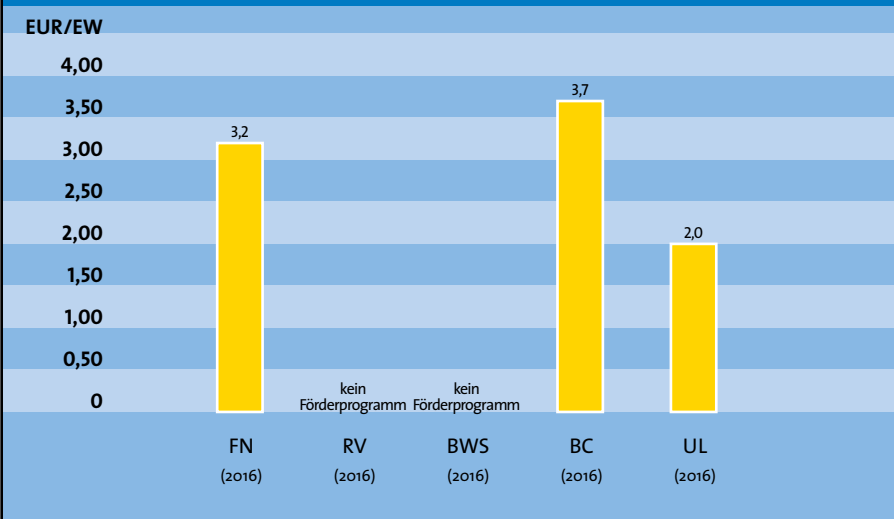


Bild: B. Göppel, Bad Waldsee

Prioritäre Maßnahmen für nachhaltig effiziente Lösungen

- ✎ Förderung für klimaneutrales und nachhaltiges Bauen bzw. Sanieren, die Verknüpfung von Eigenstromerzeugung und Speicherung sowie die Beschaffung von E-Fahrzeugen (einschl. Pedelecs)
- ✎ Förderung von Wärmepumpen, die ihre Wärme aus dem Erdreich, dem Grundwasser, Gewässern, gewerblichen Prozessen, BHKWs usw. beziehen und mit erneuerbarem Eigenstrom versorgt werden
- ✎ Förderung von Energieberatungsangeboten (vor Ort) in älteren Wohn- und Mischgebieten
- ✎ Förderung von Aktionen wie z.B. Heizungspumpenaustausch und Thermografie-Aufnahmen usw.
- ✎ Regelmäßige Auswertungen der abgerufenen Fördermittel sowie der dadurch ausgelösten Energie- und CO₂-Einsparungen sowie Investitionen
- ✎ Festlegung von Sanierungsgebieten und/oder Entwicklungsbereiche, die bei bestimmten Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nach § 7b Einkommensteuergesetz steuerlich begünstigt sind
- ✎ Förderung von Nahwärmeversorgungen, die durch erneuerbare Energien (Umstellung von fossilen Energieträgern auf Nahwärme), KWK und/oder Abwärmepotentiale betrieben werden

Bewilligte städtische Zuschüsse für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen im privaten Wohnungsbau pro Einwohner (in EUR/EW)



Finanzielle Förderungen der Städte und Anzahl der Einwohner (EW):

Friedrichshafen: 188 000 EUR bei 59 108 EW

Biberach: 120 000 EUR bei 32 233 EW

Ulm: 250 000 EUR bei 122 636 EW

Quelle: Präsentation Klimaschutzbilanz der Stadt Friedrichshafen 1990 - 2016, Langfassung, Folie 42, eea-Management-Tool, Energieagentur Ravensburg, interne Quellen der Städte, Einwohnerzahlen: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stala)

6. Glossar

ages	Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H. Münster (www.ages-gmbh.de)
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BGF	Brutto-Geschossfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EBF	Energiebezugsfläche
EE	Erneuerbare Energien
eea	European Energy Award (www.european-energy-award.de)
EEV	Endenergieverbrauch
Eigenstrom	Elektrische Energie, die selbst erzeugt und selbst verbraucht wird (i.d.R. Solarstrom)
Endenergie	Energiegehalt von Energieträgern, der nach möglichen Umwandlungs- oder Veredelungsprozessen und dem Transport beim Endverbraucher ankommt und diesem zur Verfügung steht
EW	Einwohner
FG	Fahrgäste
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GIS	Geographisches Informationssystem, Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden (1 Mrd. Kilowattstunden)

HF	Handlungsfeld
HQL	Hochdruck-Quecksilberdampfampe
KEM	Kommunales Energiemanagement
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
L-Bank	Landesbank Baden-Württemberg
LED	Leuchtdiode von englisch light-emitting diode, Licht emittierendes Halbleiter-Bauelement
LP	Lichtpunkt der Straßenbeleuchtung, gleichbedeutend mit einer Straßenlaterne
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunden (1 Mio. Kilowattstunden)
NAV	Natriumdampfampe
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr bestehend aus Bus, Bahn und Schiff, häufig verknüpft durch regionale Verkehrsverbände
Primärenergie	Beschreibt den Energiegehalt von Energieträgern, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterworfen wurden
PTJ	Projektträger Jülich
PV	Photovoltaik
RAB	Regionalverkehr Alb-Bodensee
T	Abkürzung für Mengeneinheit 1.000
UV	Umweltverbund im Verkehrsangebot einer Kommune bestehend aus ÖPNV, Rad- und Fußverkehr
VHS	Volkshochschule



