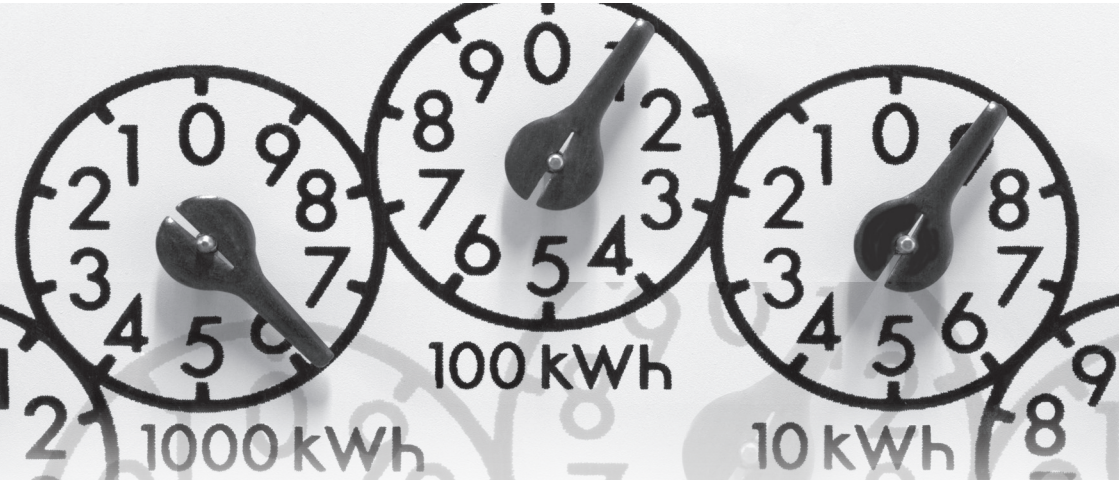
Interreg
Italia-Österreich
TUNE
European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION



TUNE

ENERGIEBUCHHALTUNG FÜR GEMEINDEN

Richtlinien zur Interpretation
der Energieleistungsindikatoren (ELIs)

info@tune-energy.com
www.tune-energy.com

Inhaltsverzeichnis

1. Das Interreg Projekt TUNE Italien - Österreich: „Grenzenlose Energie-Kompetenz“ ..... S. 4
1.1 Projektpartner ..... S. 6

2. Wozu Energiebuchhaltung? ..... S. 9
2.1 Erhebung von Basisdaten ..... S. 10
2.2 Analysebereiche ..... S. 12

3. Energieleistungsindikatoren (ELIs) ..... S. 13
3.1 Allgemeine Indikatoren ..... S. 14
3.2 Allgemeine CO_2-Indikatoren ..... S. 16
3.3 Spezifische Indikatoren ..... S. 17

4. Energie-Benchmarking und Bewertung von Effizienzpotenzialen ..... S. 19
4.1 Bestimmung der Benchmark-Werte ..... S. 20

5. Praktischer Leitfaden zur Veranschaulichung der Indikatoren und der Benchmark-Werte ..... S. 22

6. Liste der ausgewählten harmonisierten Indikatoren ..... S. 31
6.1 Wärmeverbrauch ..... S. 33
6.2 Stromverbrauch ..... S. 34
6.3 Öffentliche Beleuchtung ..... S. 36
6.4 Kraftstoffverbrauch ..... S. 37
6.5 Wasserverbrauch ..... S. 38
6.6 Wärmeverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie ..... S. 40
6.7 Stromverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie ..... S. 41
6.8 CO_2-Emissionen ..... S. 42
6.9 Wärme-CO_2-Emissionen ..... S. 43
6.10 Strom-CO_2-Emissionen ..... S. 44
6.11 Kraftstoff-CO_2-Emissionen ..... S. 45

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ausgewählte Basisdaten ..... S. 11

Tabelle 2 Analysebereiche ..... S. 12

Tabelle 3 Kategorien Öffentliche Gebäude ..... S. 12

Tabelle 4 Unabhängige Variablen für die Berechnung von ELIs ..... S. 13

Tabelle 5 Liste der allgemeinen Indikatoren und Formeln für die Berechnung der Indikatoren ..... S. 15

Tabelle 6 Liste der allgemeinen CO_2-Indikatoren und Formeln zur Berechnung der Indikatoren ..... S. 16

Tabelle 7 Liste der spezifischen Indikatoren und Formeln zur Berechnung der Indikatoren ..... S. 17

Tabelle 8 Beispiel für die Datenverteilung zur Berechnung von Benchmark-Werten ..... S. 21

1. Das Interreg Projekt V-A Italien-Österreich: TUNE „Grenzenlose Energie-Kompetenz“

Unser Energieverbrauch ist einer der wichtigsten Faktoren für die globale Erwärmung, und die Gemeinden nehmen eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und beim Klimaschutz ein. Kenntnisse über den jeweiligen Energieverbrauch sind die Basis für die Entwicklung einer lokalen Energiespar-Strategie sowie für die Überprüfung des Erfolgs der geplanten und umgesetzten Maßnahmen. Um sich einen Überblick über mögliche Energiesparmaßnahmen zu verschaffen, haben viele Gemeinden Energiebuchhaltungssysteme eingeführt; sie überwachen so ihren Energieverbrauch, erkennen Abweichungen zum Sollverbrauch und können Maßnahmen zielgerichteter planen.

Lokale Energiebuchhaltungssysteme basieren aber auf unterschiedlichen Berechnungsmethoden und Daten werden unterschiedlich erhoben und ausgewertet. Diese Unterschiede bestehen sowohl im grenzüberschreitenden Vergleich als auch innerhalb einzelner Regionen desselben Landes. Das Interreg-Projekt Italien-Österreich TUNE unterstützt Gemeinden bei der erfolgreichen Einführung eines Energiebuchhaltungssystems. Das Projekt richtet sich sowohl an Gemeinden, die bereits im Besitz eines Energiebuchhaltungssystems sind, aber Schwierigkeiten bei der Einführung des Systems haben, als auch an Gemeinden, die bisher noch keine Erfahrungen in diesem Bereich gesammelt haben.

Das Projekt hat zwei Hauptziele, und zwar:

1. dass die Mitarbeiter der lokalen Behörden neue Kompetenzen gewinnen;
2. dass die miteinbezogenen Gemeinden in der Lage sind, ihre Energieleistung grenzüberschreitend zu vergleichen.

Ein effizientes und harmonisiertes Energiemanagement ermöglicht eine bessere Planung der Investitionen. Verbrauchsbewusste Gemeinden, die kompetente Mitarbeiter haben, können effektiv im europäischen Energie-Markt mit innovativen Instrumenten aktiv sein, wie z.B. Energiespar-Contracting und öffentlich-priva-

te Partnerschaften. Sprachliche und kulturelle Barrieren, die schon seit jeher ein Problem für die Harmonisierung und Vergleichbarkeit sind, werden durch grenzüberschreitende Netzwerk- und Weiterbildungsveranstaltungen überwunden, die den Austausch bewährter Praktiken erleichtern und transnationale Beziehungen festigen.

1.1 Projektpartner

APE FVG – Energieagentur Friaul-Julisch-Venetien

www.ape.fvg.it
Via Santa Lucia 19
Gemona del Friuli (UD)
Friuli Venezia Giulia, Italia
Tel.: +39 0432 980 322
Fax: +39 0432 309 985

Seit 2006 ist APE FVG in der Region Friaul-Julisch Venetien als Non-Profit-Organisation mit eigener Rechtspersönlichkeit tätig. Zu ihren Mitgliedern zählen die Nationale Vereinigung der Italienischen Gemeinden (ANCI FVG) und 55 Gemeinden aus der Region. Die Agentur ist ein Kompetenzzentrum für Energieeffizienz, für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, für die Energieplanung und für Weiterbildungsmaßnahmen. Sie ist eine vom Ministerium für wirtschaftliche Entwicklung akkreditierte Institution für die Ausbildung zum technischen Energieberater. ICMQ hat APE FVG als Ausbildungsinstitution für die Ausbildung zum Experten für das Energiemanagement akkreditiert (EGE). Seit 2016 arbeitet die Agentur in Übereinstimmung mit der Norm ISO 9001 für das Qualitätsmanagement, zertifiziert durch den TÜV Italien.

Amt der Kärntner Landesregierung - Abteilung 8

www.ktn.gv.at
Flatschacher Straße 70
A-9020 Klagenfurt
Kärnten, Austria
Tel.: +43 050 536 18002
Fax: +43 050 536 18000

Die Abteilung 8 Umwelt, Energie und Naturschutz ist als Teil des Amtes der Kärntner Landesregierung u.a. zuständig für Umweltmonitoring, für Energieprojekte, für die Betreuung der e5-Gemeinden in Kärnten, für die Koordinierung der Klima- und Energiemodellregion, für die Kontrolle von Betriebsanlagen und für die Erstellung von Gutachten in ebendiesen Themenbereichen. Zum Aufgabenbereich gehören darüber hinaus die Durchführung und Koordinierung internationaler Umwelt-, Klimaschutz- und Energieprojekte.

Agentur für Energie Südtirol – KlimaHaus

www.klimahaus.it/de
Voltastraße 13 A
39100 Bozen (BZ)
Südtirol, Italien
Tel.: +39 0471 062 140
Fax: +39 0432 309 985

Die Agentur für Energie Südtirol-KlimaHaus ist eine Hilfskörperschaft der Autonomen Provinz Bozen, die seit mehr als zehn Jahren in der Provinz Bozen und in Italien als Kompetenzzentrum und Zertifizierungsstelle für energieeffiziente und nachhaltige Gebäude agiert. Die Agentur ist ebenso im Bereich Energieeffizienzförderung und Klimaschutzmaßnahmen in Gemeinden und Unternehmen tätig. Als akkreditierte Weiterbildungseinrichtung organisiert die Agentur Weiterbildungsmaßnahmen für Techniker und Planer, um ihr Wissen und Knowhow weiterzugeben. Sie leitet die Arbeitsgruppe 9 „Energieeffizienz und Erneuerbare Energien“ der EU-Makrostrategie für den Alpenraum. Die Agentur ist an einer Reihe von regionalen und internationalen Forschungs- und Kooperationsprojekten beteiligt.

ComPA FVG - Kompetenzzentrum für öffentliche Verwaltung

www.compa.fvg.it
Piazza XX Settembre
33100 Udine (UD)
Friuli Venezia Giulia, Italia
Tel.: +39 0432 229 152

ComPA fvg hat ihre Arbeit im Dezember 2015 aufgenommen und übernahm das Tagesgeschäft der ForSer, die zuvor aufgelöst wurde. Das Kompetenzzentrum hat eine eigene Rechtspersönlichkeit „public body equivalent“. Mitglieder sind die öffentlichen Arbeitgeberverbände (Anci fvg, UPI fvg, Uncem fvg, Federsanità Anci fvg). Die Kompetenzen der ComPA fvg basieren auf 15 Jahren Arbeitserfahrung der ForSer, die in den Bereichen Projektplanung sowie operative und finanzielle Projektleitung tätig war und die lokale öffentliche Verwaltung in Friaul-Julisch Venetien unterstützt hat. Als Kompetenzzentrum führt ComPA fvg für Ihre Mitglieder Forschung und Studien im Bereich der lokalen Körperschaften durch.

Gemeinde Mogliano Veneto

www.comune.
mogliano-veneto.tv.it
Piazza Caduti, 8
31021 Mogliano Veneto (TV)
Veneto, Italia
Tel.: +39 041 593 0111

Die Gemeinde Mogliano Veneto, in ihrer Funktion als öffentliche Körperschaft und lokale Verwaltung, nimmt am Projekt TUNE als Vertreterin der I.P.A. (Intesa Programmatica d'Area) der Marca Trevigiana teil, die 15 Gemeinden der Provinz Treviso umfasst. I.P.A. Marca Trevigiana ist eine Gemeinden-Partnerschaft, die Programme, Projekte und Strategien für eine gemeinsame Regionalentwicklung ausarbeitet und vorantreibt. Zu den Aufgaben der I.P.A. zählen: Stärkung der nachhaltigen Entwicklung durch Kooperation, Erarbeitung und gemeinsame Umsetzung von Wirtschafts-, Regional- und Umweltanalysen; Entwicklung von Strategien für die Umsetzung auf lokaler und übergeordneter politischer Ebene; Ausarbeitung der strategischen Projekte für die verschiedenen Finanzierungsschienen und Vereinheitlichung der lokalen Planungsinstrumente.

2. Wozu Energiebuchhaltung?

Die Energiebuchhaltung ist ein wesentlicher Bestandteil des Energiemanagements und wird sowohl im öffentlichen als auch im privaten Sektor als nützliches Instrument zur regelmäßigen Erfassung, Überwachung und Bewertung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung innerhalb einer bestimmten Organisation eingesetzt. Die Energiebuchhaltung unterscheidet sich von der Energiekostenbuchhaltung dadurch, dass sie nicht nur die Kosten erfasst und überwacht, die in einer Gemeinde für den Energieeinkauf entstehen, sondern auch die Menge an Energie, die von öffentlichen Anlagen und Gebäuden verbraucht und möglicherweise produziert wird. Aus diesem Grund ist die Energiebuchhaltung ein Prozess, an dem sowohl die Buchhaltung als auch die Fachabteilungen einer Gemeinde beteiligt sind und bietet den politischen Entscheidungsträgern eine Grundlage für die Entwicklung einer effektiven Energiepolitik.

Die Energiebuchhaltung basiert auf der Erhebung quantitativer Daten, die regelmäßig durchgeführt wird. Dies ermöglicht es, Daten über Energieverbrauch und -produktion mit unabhängigen Variablen zu verknüpfen und die Leistung und Energieeffizienz öffentlicher Strukturen und Anlagen zu bewerten.

Durch die Energiebuchhaltung erhält man nützliche Informationen zu:

- Überwachung und Bewertung des Energieverbrauchs und der Energieerzeugung der gemeindeeigenen Gebäude und Anlagen über einen bestimmten Zeitraum;
- Förderung der Energieeffizienz in öffentlichen Einrichtungen;
- Management der Energiekosten;
- Überwachung, Bewertung und Verringerung der Umweltauswirkungen von öffentlichen Einrichtungen;
- Planung, Durchführung und Bewertung von Energieeffizienzprogrammen und Investitionen;
- Förderung eines stärkeren Bewusstseins innerhalb der Gemeinde und bei den EinwohnerInnen.

Für eine erfolgreiche Energiebuchhaltung ist es notwendig zu verstehen, welche Daten zu erheben sind, wie man die gesammelten Daten mit den unabhängigen

Bezugsvariablen korreliert und wie man Energieeffizienzindikatoren interpretiert. Es ist auch wichtig, zuverlässige und aktuelle Benchmarks zu haben, um Steigerungs- und Verbesserungspotentiale zu identifizieren und die erzielten Ergebnisse sowohl innerhalb als auch außerhalb der Institution regelmäßig kommunizieren zu können.

2.1 Erhebung von Basisdaten

Die Datenerfassung ist der Grundstein für die Durchführung von Analysen, die Verarbeitung von Energieberichten und die Einführung von Effizienzprozessen. Die Energiebuchhaltung dient genau diesem Zweck, und zwar alle grundlegenden Daten zur Beurteilung der Energieeffizienz von Gebäuden und öffentlichen Systemen zu sammeln.

Um für jede gemeindeeigene Struktur eine Energiedatenbank zu erstellen, ist es notwendig, zusätzlich zu den monatlichen oder jährlichen Energieverbrauchs- und Produktionsdaten eine Reihe von Basisdaten zu erheben, die für die Definition und Überwachung bestimmter Parameter zur Energieeffizienz von Gebäuden und öffentlichen Einrichtungen nützlich sind wie beispielsweise die Energiebezugsfläche. Grunddaten sollen jährlich erhoben werden. Sie können aber auch häufiger ermittelt und zusammengefasst werden, z.B. auf monatlicher Basis. Im Rahmen des TUNE-Projekts wurde beschlossen, die Basisdaten jährlich zu erheben. Die einzelnen Verwaltungen können jedoch eine monatliche Überwachung nach der gleichen Methode vorantreiben.

In einer ersten Phase besteht die Herausforderung darin, den Datenerhebungsprozess für die Energiebuchhaltung zu starten, und der Start erscheint vor allem für kleine Gemeinden mit vergleichbar geringen personellen Ressourcen aufwendig. Die Datenerhebung erfordert eine strukturierte Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Ämtern der Gemeinde, ist jedoch der erste grundlegende Schritt für ein effizientes Energiemanagement und damit für mögliche Einsparungen.

Der anspruchsvollste Teil der Arbeiten ist nach der Erstellung der Datenbank für jede gemeindeeigene Struktur abgeschlossen. Dann muss diese nur noch regelmäßig (monatlich und/oder jährlich) mit den neuesten Daten aktualisiert werden. Die Wahl der Methode zur Datenerhebung kann von Gemeinde zu Gemeinde variieren

und hängt von der Verfügbarkeit der Daten sowie von der Verfügbarkeit von Personalressourcen und Budgets ab.

Im Rahmen des TUNE-Projekts, an dem verschiedene italienische und österreichische Verwaltungen der Regionen Venetien, Friaul-Julisch Venetien, Südtirol und Kärnten beteiligt sind, wurden 17 Basisdaten ermittelt, die eine regelmäßige Bewertung der Energieeffizienz in verschiedenen Analysebereichen ermöglichen.

Die folgende Tabelle fasst das zu erhebende Daten-Set zusammen:

Tabelle 1 - Ausgewählte Basisdaten	
1	Stromverbrauchsdaten für jede gemeindeeigene Struktur
2	Wärmeverbrauchsdaten für jede gemeindeeigene Struktur
3	Wasserverbrauchsdaten für jede gemeindeeigene Struktur
4	Stromverbrauchsdaten für jede öffentliche Beleuchtungsanlage
5	Kraftstoffverbrauchsdaten für jedes Gemeindefahrzeug
6	Gesamtstromverbrauch aller gemeindeeigener Einrichtungen
7	Gesamtwärmeverbrauch aller gemeindeeigener Einrichtungen
8	Gesamtwasserverbrauch aller gemeindeeigener Einrichtungen
9	Gesamtstromverbrauch aller gemeindeeigener öffentlicher Beleuchtungsanlagen
10	Gesamtkraftstoffverbrauch des gemeindeeigenen Fuhrparks
11	Einwohnerzahl der Gemeinde
12	Energiebezugsfläche (netto oder brutto) für jede gemeindeeigene Struktur
13	Anzahl der Lichtpunkte
14	Heizgradtage
15	Kilometer, die von jedem Gemeindefahrzeug zurückgelegt werden
16	Verbrauch von Wärmeenergie aus erneuerbaren Energiequellen aller gemeindeeigenen Strukturen
17	Verbrauch von Strom aus erneuerbaren Energiequellen aller gemeindeeigenen Strukturen

2.2 Analysebereiche

Um ein gemeinsames Instrument zu entwickeln, das von allen am TUNE-Projekt beteiligten Gemeinden genutzt werden kann, greifen wir auf die 7 gemeinsamen Analysebereiche zu, die in allen von den Gemeinden verwendeten Buchhaltungssystemen Berücksichtigung finden. Jeder Bereich entspricht einem bestimmten Daten-Set, das zu erheben ist.

Tabelle 2 - Analysebereiche
Wärmeverbrauch
Stromverbrauch
Öffentliche Beleuchtung
Kraftstoffverbrauch
Wasserverbrauch
Erneuerbare Energie
CO_2

Für die Analysebereiche „Wärmeverbrauch“, „Stromverbrauch“ und „Wasserverbrauch“ wurden 6 Gebäudekategorien ausgewählt, die sowohl in Bezug auf die Anzahl als auch in Bezug auf die Energieintensität als die relevantesten angesehen werden. Dazu gehören: „Schulen und Kindergärten“, „Pflege- und Altersheime“, „Turnhallen und Sportanlagen“, „Rathaus und Verwaltungsbüros“, „Mehrzweckeinrichtungen“ und „Theater und Kinos“. Zudem gibt es noch die Kategorie „Weiteres“, für den Fall, dass ein überwachtes Gebäude in keine der zuvor genannten Kategorien fallen sollte.

Tabelle 3 – Kategorien Öffentliche Gebäude	
Öffentliche Gebäude	Schulen und Kindergärten
	Pflege- und Altersheime
	Turnhallen und Sportanlagen
	Rathaus und Verwaltungsbüros
	Mehrzweckeinrichtungen
	Theater und Kinos
	Weiteres

3. Energieleistungsindikatoren (ELIs)

Wie bereits erwähnt, ist die Energiebuchhaltung ein grundlegendes Instrument für ein effizientes öffentliches Energiemanagement. Sie bringt aber keinen Nutzen, wenn man nicht weiß, wie die gesammelten Daten verwendet werden sollen; es ist unerlässlich, die Daten zu analysieren und zu interpretieren.

Zu diesem Zweck sollten Produktions- und Verbrauchsdaten verwendet werden und Energieleistungsindikatoren (ELIs) berechnet werden. Diese sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Bewertung und Messung der Auswirkungen von Energiemanagement-Initiativen.

Energieleistungsindikatoren werden berechnet, indem quantitative Verbrauchs- und Produktionsdaten mit einer oder mehreren unabhängigen Variablen verknüpft werden, die je nach Analysesektor unterschiedlich sein können, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 4 - Unabhängige Variablen zur Berechnung von ELIs

Analysebereiche	**Unabhängige Variable** für allgemeine harmonisierte Indikatoren	**Unabhängige Variable** für spezifische harmonisierte Indikatoren
Wärmeverbrauch	Einwohnerzahl + Heizgradtage	Energiebezugsfläche (netto oder brutto) + Heizgradtage
Stromverbrauch	Einwohnerzahl	Energiebezugsfläche (netto oder brutto)
Öffentliche Beleuchtung	Einwohnerzahl	Anzahl der Lichtpunkte
Kraftstoffverbrauch	Einwohnerzahl	Gefahrene km
Wasserverbrauch	Einwohnerzahl	Energiebezugsfläche (netto oder brutto)
Erneuerbare Energie	Energieverbrauch (elektrisch und thermisch) aus erneuerbaren Energien	-
CO_2	Einwohnerzahl	-

Insbesondere im öffentlichen Sektor können die verwendeten Energieleistungsindikatoren je nach Energiebuchhaltungssystem sehr unterschiedlich sein, was auch für die am TUNE-Projekt beteiligten Regionen gilt. Um diese Differenzierung zu überwinden, wurden die wichtigsten Indikatoren ausgewählt, die von allen am TUNE-Projekt beteiligten Gemeinden gemeinsam genutzt werden.

Das Ergebnis ist ein Set von 16 harmonisierten Indikatoren für die 7 Analysebereiche. Die ausgewählten Indikatoren beziehen sich auf Verbrauchsdaten und CO_2-Emissionen und lassen sich in drei Kategorien einteilen:

(A) Allgemeine Indikatoren
(B) Allgemeine CO_2-Indikatoren
(C) Spezifische Indikatoren

Die Kategorien (A) und (B) ermöglichen es, die Gesamtenergieeffizienz der Gemeinde zu bewerten, indem sie den gemeindeeigenen Verbrauch (Wärmeenergie-, Strom- und Wasserverbrauch von Gebäuden der Gemeinde, sowie Kraftstoffverbrauch von Kommunalfahrzeugen) und die entsprechenden Emissionen mit der Einwohnerzahl der Gemeinde korrelieren.
Die Indikatoren der Kategorie (C) hingegen korrelieren den Verbrauch von Einzelstrukturen, Kommunalfahrzeugen und öffentlichen Beleuchtungssystemen mit einer oder mehreren spezifischen Variablen wie der Energiebezugsfläche (netto und/oder brutto), den von Kommunalfahrzeugen zurückgelegten Kilometern und der Anzahl der Lichtpunkte.

3.1 Allgemeine Indikatoren

Die allgemeinen harmonisierten Verbrauchsindikatoren beziehen sich auf den Gesamtverbrauch der Gemeinde und ermöglichen eine Bewertung des Ist-Zustandes auf aggregierter Ebene. Dies sind keine Effizienzindikatoren im engeren Sinne, da sie es ermöglichen, die Energie- und Umweltauswirkungen gemeindeeigener Strukturen im Verhältnis zur Einwohnerzahl zu bewerten, aber keine Informationen über die Energieeffizienz einzelner Gebäude liefern. Diese Art von Indikator gibt einen Überblick über die Energie- und Umweltauswirkungen der Gemeinde und die damit verbundenen Investitionen in erneuerbare Energien. Wie bereits erwähnt, werden Energieleistungsindikatoren berechnet, indem quantitative Ver-

brauchs- und Produktionsdaten mit einer oder mehreren unabhängigen Variablen verknüpft werden, die je nach Analysesektor unterschiedlich sein können.

Die folgende Tabelle fasst die ausgewählten allgemeinen Indikatoren und die Formeln zu ihrer Berechnung zusammen. Insbesondere werden die Indikatoren 1, 3, 5, 7 und 9 berechnet, indem der Gesamtverbrauch von Wärme, Strom und Wasser sowie der Verbrauch von Kommunalfahrzeugen im Verhältnis zur Einwohnerzahl korreliert werden. Es ist wichtig zu betonen, dass beim Vergleich verschiedener Situationen, wie z.B. des thermischen Energieverbrauchs, die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen zu berücksichtigen sind, die die einzelnen Gemeinden charakterisieren. Aus diesem Grund ist es notwendig, eine weitere Variable zu berücksichtigen, nämlich die „Heizgradtage“, die es ermöglichen, Gebäude in verschiedenen klimatischen Situationen zu vergleichen. Die Heizgradtage normieren den Verbrauch im Vergleich zu den spezifischen Klimadaten. Die Indikatoren 11 und 12 hingegen ermöglichen es, den Prozentsatz des Energiebedarfs in Bezug auf Wärmeenergie und Strom zu bewerten, der durch erneuerbare Energien gedeckt wird.

Tabelle 5 - Liste der allgemeinen Indikatoren und Formeln zur Berechnung der Indikatoren

Nr.	Allgemeiner Indikator	ELI
1	Jährlicher Wärmeverbrauch pro Einwohner	kWh/ Einwohner
3	Jährlicher Stromverbrauch pro Einwohner	kWh/ Einwohner
5	Jährlicher Verbrauch für öffentliche Beleuchtung pro Einwohner	kWh/ Einwohner
7	Jährlicher Kraftstoffverbrauch für Gemeindefahrzeuge pro Einwohner	kWh/ Einwohner
9	Jährlicher Wasserverbrauch pro Einwohner	(m^3*1000)/ Einwohner = l/Einwohner
11	Wärmeverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie	% Abdeckung mit erneuerbaren Energien
12	Stromverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie	% Abdeckung mit erneuerbaren Energien

3.2 Allgemeine CO_2-Indikatoren

Die allgemeinen Indikatoren für die CO_2-Emissionen ermöglichen es, die Auswirkungen der klimaschädlichen Emissionen gemeindeeigener Strukturen auf die Umwelt zu bewerten. In diesem Fall werden die Indikatoren berechnet, indem quantitative Daten über die CO_2-Emissionen mit einer unabhängigen Variablen verknüpft werden.

Insbesondere wird Indikator 13 berechnet, indem die gesamten CO_2-Emissionen von öffentlichen Gebäuden, öffentlichen Beleuchtungsanlagen und gemeindeeigenen Fahrzeugflotten mit der Einwohnerzahl verglichen werden. Die Indikatoren 14, 15 und 16 ermöglichen eine bereichsspezifische Bewertung, indem die spezifischen Emissionsdaten für städtische Gebäude, öffentliche Beleuchtung und Kommunalfahrzeuge jeweils mit der Einwohnerzahl der Gemeinde korreliert werden.

Diese Indikatoren ermöglichen es daher, sowohl auf aggregierter Ebene das Niveau der von der gesamten Gemeinde verursachten CO_2-Emissionen zu überprüfen als auch festzustellen, welcher unter den analysierten Bereichen die größten Auswirkungen auf die Umwelt hat.

Die folgende Tabelle fasst die ausgewählten allgemeinen harmonisierten CO_2-Emissionsindikatoren und die zu ihrer Berechnung verwendeten Formeln zusammen.

Tabelle 6 - Liste der allgemeinen CO_2-Indikatoren und Formeln zur Berechnung der Indikatoren

Nr.	Allgemeiner CO_2-Indikator	ELI
13	Jährliche CO_2-Emissionen pro Einwohner	tCO_2 / Einwohner
14	Jährliche Wärme-CO_2-Emissionen pro Einwohner	tCO_2 (Wärme) / Einwohner
15	Jährliche Strom-CO_2-Emissionen pro Einwohner	tCO_2 (Strom) / Einwohner
16	Jährliche Kraftstoff-CO_2-Emissionen pro Einwohner	tCO_2 (Fuhrpark) / Einwohner

3.3 Spezifische Indikatoren

Spezifische Indikatoren ermöglichen eine Bewertung der Gesamtenergieeffizienz einzelner Gebäude, Strukturen und/oder gemeindeeigener Fahrzeuge. Diese Indikatoren eignen sich besonders gut, um das Interventionspotenzial und die Energieeffizienz zu quantifizieren. Diese werden berechnet, indem der Verbrauch eines bestimmten Objekts mit einer oder mehreren unabhängigen Variablen korreliert wird, die je nach Analysebereich variieren können.

Die spezifischen Indikatoren für die Kategorie „Öffentliche Gebäude“ werden berechnet, indem die Verbrauchsdaten für Wärme (Indikator Nr. 2), Strom (Indikator Nr. 4) und Wasser (Indikator Nr. 10) mit der entsprechenden Energiebezugsfläche eines spezifischen Gebäudes korreliert werden. Der spezifische Indikator für die öffentliche Beleuchtung (Indikator Nr. 6) errechnet sich aus der Korrelation der Stromverbrauchsdaten mit der Anzahl der Lichtpunkte. Schließlich wird der spezifische Indikator für Kommunalfahrzeuge durch die Berechnung des Kraftstoffverbrauchs (in kWh) pro 100 km bestimmt. Die folgende Tabelle fasst die ausgewählten spezifischen harmonisierten Verbrauchsindikatoren und die Formel zu ihrer Berechnung zusammen.

Tabelle 7 - Liste der spezifischen Indikatoren und Formeln zur Berechnung der Indikatoren

Nr.	Allgemeiner CO_2-Indikator	ELI
2	Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²	kWh/m²
4	Jährlicher Stromverbrauch pro m²	kWh/m²
6	Jährlicher Verbrauch für öffentliche Beleuchtung pro Leuchteinheit	kWh/ Lichtpunkt
8	Jährlicher Kraftstoffverbrauch für Gemeindefahrzeuge pro 100 km	(kWh/km)*100
10	Jährlicher Wasserverbrauch pro m²	$(m^3*1000)/m^2 = l/m^2$

FOKUS: Die Energiebezugsfläche

Abhängig von den verwendeten Energiebuchhaltungssystemen soll die **Bruttoenergiebezugsfläche** oder alternativ die **Nettoenergiebezugsfläche** als Parameter zur Berechnung von Energiekennzahlen erhoben werden.

Dies sind grundlegende Daten für die Berechnung der thermischen Effizienz der ausgewählten Gebäude und Anlagen. Die Maße werden möglichst aus den aktuellen Plänen herausgelesen oder alternativ mittels direkter Messung ermittelt.

Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller Grundflächen eines Gebäudes, die beheizt, konditioniert (beziehungsweise klimatisiert) werden. Das bedeutet, dass alle nicht konditionierten Flächen (z.B. Garagen, Abstellkammern oder Gänge) von der Berechnung der Energiebezugsfläche eines Gebäudes ausgeschlossen sind.

Die Bruttoenergiebezugsfläche ergibt sich als Summe aller Brutto-Grundflächen (BGF), das heißt einschließlich der umgebenden Mauern oder Brüstungen (Außenmaße inklusive Wände). Die Nettoenergiebezugsfläche wird berechnet, indem die konditionierten Flächen der einzelnen Etagen addiert werden, jedoch unter Abzug aller Innenwände, Außenwände, Balkone und/oder Terrassen.

Die Nettoenergiebezugsfläche kann aus der Bruttoenergiebezugsfläche berechnet werden und umgekehrt, indem ein Umrechnungsfaktor angewendet wird.

Im Rahmen des TUNE-Projekts wurde dieser Umrechnungsfaktor auf **0,8539** für die Berechnung der Nettofläche aus dem Bruttobetrag festgelegt. Umgekehrt gilt ein Umrechnungsfaktor von **1,1711**. Diese Umrechnungsfaktoren wurden unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Wanddicke von 40 cm ermittelt.

4. Energie-Benchmarking und Bewertung von Effizienzpotenzialen

Energie-Benchmarking bedeutet, die Leistung einer bestimmten Struktur, eines Gebäudes oder eines gemeindeeigenen Fahrzeugs anhand eines Parameters zu bewerten, der als gemeinsamer Bezugswert für die Energieeffizienz dient. So wird es durch einen einfachen Vergleich möglich, das Optimierungspotenzial einzuschätzen und Sanierungsmaßnahmen zu priorisieren.

Das Energie-Benchmarking kann intern, zwischen den Gebäuden einer Gemeinde durchgeführt werden, oder aber extern, indem die Situation eines bestimmten Gebäudes mit einer Stichprobe verglichen wird, die aus Gebäuden und Anlagen mit demselben Verwendungszweck besteht. Diese zweite Option wird im TUNE-Projekt angewandt. Der Benchmark dient zur Bestimmung von zwei Referenzwerten pro Analysebereich, und zwar einem **Zielwert** und einem **Grenzwert**.

Der Zielwert ist der Referenzparameter, der verwendet werden muss, damit ein bestimmtes Gebäude oder eine bestimmte Anlage als energieeffizient eingestuft wird. Der Grenzwert ist jener Maßstab, ab dem ein bestimmtes Gebäude oder eine bestimmte Anlage nicht mehr als energieeffizient bewertet werden kann – der Grenzwert zeigt somit akuten Handlungsbedarf auf. Im Rahmen des TUNE-Projekts werden die Bezugswerte unter Berücksichtigung einer Stichprobe definiert, die aus allen Gebäuden und Anlagen mit gleichem Verwendungszweck besteht, welche sich in den am Projekt beteiligten Gemeinden befinden.

Es sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen des Projekts entschieden wurde, dass die CO_2-Indikatoren (Indikatoren 13, 14, 15 und 16) nicht miteinander verglichen werden, da in verschiedenen Projektbereichen unterschiedliche Emissionsfaktoren verwendet werden und daher die unterschiedlichen Situationen schwer vergleichbar sind.

4.1 Bestimmung der Benchmark-Werte

Um die Benchmarkwerte zu bestimmen, muss eine Datenbank erstellt werden, in der die berechneten Werte für jeden der ausgewählten Indikatoren zusammengefasst werden.

Wie bereits erwähnt, müssen für jeden ausgewählten Indikator, mit Ausnahme von CO_2-Indikatoren, zwei Benchmarkwerte berechnet werden, nämlich der Grenzwert und der Zielwert. Um diese Werte zu definieren, ist der erste Schritt die Identifizierung eines bestimmten Daten-Sets. Im Falle des TUNE-Projekts besteht das Daten-Set aus allen je nach Analysenbereich spezifischen oder allgemeinen Indikatoren, die für jede der am Projekt beteiligten Gemeinden berechnet wurden.

Zum Beispiel, um die Ziel- und Grenzwerte für den spezifischen Indikator Nr. 2 „Jährlicher Wärmeverbrauch pro m^2“ zu berechnen, ist es notwendig, ein Daten-Set zu erstellen, das die berechneten Indikatoren („Jährlicher Wärmeverbrauch pro m^2“) für alle einzelnen Gebäude jeder Gemeinde enthält.

Für den Indikator Nr. 8 „Jährlicher Kraftstoffverbrauch pro 100 km“ ist es notwendig, ein Daten-Set zu erstellen, das die berechneten Indikatoren (Jährlicher Kraftstoffverbrauch pro 100 km) für alle Einzelfahrzeuge in jeder Gemeinde enthält.

Wenn man also beispielsweise davon ausgeht, dass 100 Gemeinden im System registriert sind, wird die Datenbank aus so vielen Werten bestehen, wie es Objekte gibt, die zur gleichen Kategorie gehören und von jeder Gemeinde im System registriert wurden.

Nach der Definition des Daten-Sets ist es möglich, die Ziel- und Grenzwerte für alle Indikatoren zu berechnen. Diese Werte werden definiert, indem das 25. und 75. Perzentil innerhalb des Datensatzes ausgewählt werden. Perzentile sind statistische Indikatoren, mit deren Hilfe ein Wert mit denen des gesamten Daten-Sets verglichen werden kann. Wenn man sich beispielsweise auf den Indikator „Gesamter Wärmeverbrauch pro Einwohner (Öffentliche Gebäude)“ bezieht und berücksichtigt, dass die Daten von 10 Gemeinden erfasst werden, steht ein Daten-Set von 10 Werten zur Verfügung, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 8 - Beispiel für die Datenverteilung zur Berechnung von Benchmarkwerten			
Nr.	**Indikator**	**Nr.**	**Indikator**
1	0,051779666	6	0,079879305
2	0,061199295	7	0,09295148
3	0,071674602	8	0,127175857
4	0,073943113	9	0,165566908
5	0,07956359	10	6,785362717

Um das 25. und 75. Perzentil zu finden, wird folgendermaßen vorgegangen:

1. Werte innerhalb des erhaltenen Daten-Sets in aufsteigender Reihenfolge vom niedrigsten zum höchsten sortieren.

2. In einigen Fällen ist es sinnvoll, Extremwerte auszuschließen, da es sich um anomale Werte (Ausreißer) handeln kann.

3. Um das 25. Perzentil zu berechnen, ist wie folgt vorzugehen:
   a. n = Anzahl der verfügbaren Werte definieren: (bezogen auf das vorherige Beispiel enthält das Daten-Set 10 Werte n = 10)
   b. den k-Wert des Perzentils definieren. In diesem Fall wollen wir das 25. Perzentil identifizieren, daher ist der Wert von k = 25
   c. den Wert des ausgewählten Perzentils k durch 100 dividieren und das Ergebnis mit der Gesamtzahl der Werte n multiplizieren, wie folgt: [(k/100)*n]: bezogen auf das obige Beispiel (25/100)*10 = 2,5
   d. wenn der berechnete Wert keine ganze Zahl ist, auf die nächste ganze Zahl aufrunden: bezogen auf das vorstehende Beispiel wird der erhaltene Wert 2,5, der auf 3 aufgerundet wird
   e. der so erhaltene Index definiert die Position des 25. Perzentils innerhalb des Daten-Sets: bezogen auf das vorstehende Beispiel ist die Position des Wertes Nr. 3 innerhalb des Datensatzes mit Werten, die in aufsteigender Reihenfolge vom niedrigsten zum höchsten gereiht sind

4. Um den Grenzwert zu ermitteln, ist es notwendig, das 75. Perzentil nach der gleichen Methodik zu bestimmen und einen k-Wert von 75 zuzuweisen.

5. Praktischer Leitfaden zur Veranschaulichung der Indikatoren und der Benchmark-Werte

Nachdem für jeden der überwachten Indikatoren (allgemein und spezifisch) die Ziel- und Grenzwerte bestimmt worden sind, ist es möglich, die Energieeffizienz einer Gemeinde und deren Strukturen auszuwerten.

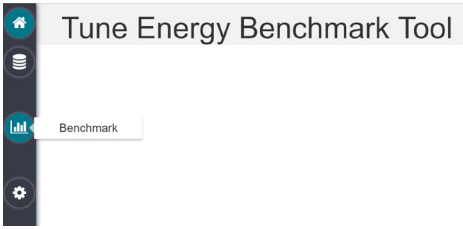
Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des Projekts TUNE ein Online-Tool entwickelt. Dieses erlaubt es auf einfache und intuitive Weise die Effizienz einer bestimmten Gemeinde und/oder eines überwachten Objektes zu veranschaulichen. Das Tool steht momentan allen am Projekt beteiligten Gemeinden zur Verfügung und ist online über folgenden Link zugänglich: *https://benchmark.tune-energy.eu/*

Nacheinander werden nun die wichtigsten Schritte zur Veranschaulichung der Energieleistungsindikatoren und der Benchmark-Werte erklärt. Für weitere Informationen und Unterstützung wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Projektvertreter.

STEP 1 - Anmelden: Einmal mit *https://benchmark.tune-energy.eu/* verbunden, kann eine Gemeinde auf ihre eigene Seite zugreifen. Benutzer- und Passwortdaten werden vom lokalen Projektpartner bereitgestellt.

STEP 2 – Zugreifen auf den Anzeigebereich der Indikatoren: Nach erfolgreicher Anmeldung, hat jede Gemeinde die Möglichkeit Einsicht in ihre Energieeffizienzindikatoren zu nehmen, sofern alle notwendigen Grunddaten vorliegen.

Dazu ist es notwendig, auf den Anzeigebereich der Indikatoren und Benchmarks zu gelangen, indem Sie auf das Symbol mit der Darstellung eines Säulendiagramms („Benchmark"-Symbol) klicken. Dieses finden Sie links auf der Seite, direkt unter der Startikone. Um das Feld zu erkennen, reicht es aus die Maus darüber zu bewegen, wodurch die Beschriftung „Benchmark" aufscheint.



Indem man auf die Ikone „Benchmark" klickt, gelangt man in jenen Bereich, in welchem die Diagramme mit Indikatoren und Benchmark-Werten veranschaulicht werden.

STEP 3 – Analysenbereich wählen: Einmal auf die „Benchmark"-Ikone geklickt, kommt man zum Abschnitt, in welchem die Diagramme mit Indikatoren und Benchmark-Werten eingesehen werden können. Als Erstes muss der gewünschte Analysenbereich gewählt werden.

In der horizontalen Leiste oben am Bildschirm sind alle sieben Analysenbereiche aufgelistet, welche im Projekt TUNE berücksichtigt werden:

- Wärmeverbrauch
- Stromverbrauch
- Öffentliche Beleuchtung
- Kraftstoffverbrauch
- Wasserverbrauch
- Erneuerbare Energie
- CO_2

Je nachdem welcher Analysesektor vertieft werden soll, ist es möglich die entsprechenden allgemeinen und spezifischen Indikatoren einzusehen. Für die Unterscheidung zwischen den verschiedenen Arten von Indikatoren siehe Kapitel 3 dieses Handbuchs.

STEP 4 – Auswählen eines speziellen oder allgemeinen Indikators: Im Rahmen des Projektes TUNE wurden 16 Indikatoren gewählt. Diese wiederum wurden in allgemeine Indikatoren (A), allgemeine CO_2-Indikatoren (B) und spezifische Indikatoren unterteilt (C). Die allgemeinen Indikatoren und die allgemeinen Indikatoren für die CO_2-Emissionen betreffen die gesamte Gemeinde. Sie bewerten jeweils die Verbrauchs- und Emissionsdaten gemeindeeigener Gebäude und Anlagen im Verhältnis zur Einwohnerzahl der Gemeinde. Die spezifischen Indikatoren beziehen sich auf die einzelnen Gebäude und Anlagen in der Gemeinde.

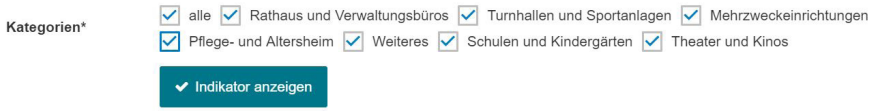
Für die Bereiche „Wärmeverbrauch“, „Stromverbrauch“, „Öffentliche Beleuchtung“, „Kraftstoffverbrauch“ und „Wasserverbrauch“ ist es möglich, sowohl die allgemeinen als auch die spezifischen Indikatoren und die dazu gehörenden Benchmark-Werte zu veranschaulichen. Für die Bereiche „erneuerbare Energie“ und „CO_2“ hingegen können ausschließlich die allgemeinen Indikatoren und die entsprechenden Benchmark-Werte aufgezeigt werden.

Um **einen allgemeinen Indikator auszuwählen**, wie beispielsweise der Energieleistungsindikator für den Wärmeverbrauch pro Einwohner, muss zu aller erst der gewünschte Indikator gewählt werden. Bewegen Sie dazu einfach die Maus über den Analysebereich, den Sie betrachten möchten. An dieser Stelle öffnet sich ohne zu klicken das Dropdown-Menü, in welchem Sie den gewünschten Indikator auswählen können. Klicken Sie abschließend auf den gewünschten Indikator.

Um einen **spezifischen Indikator auszuwählen**, wie z.B. den jährlichen Wärmeverbrauch pro m², genügt es auch in diesem Fall mit der Maus auf jenen Analysesektor zu gehen, den Sie vertiefen möchten. Nachdem Sie das Dropdown-Menü geöffnet haben, klicken Sie auf den gewünschten Indikator.

STEP 5 – Anzeigen der allgemeinen Indikatoren (A) und der allgemeinen CO_2 Indikatoren (B): Wurde der gewünschte allgemeine Indikator bzw. allgemeine CO_2 Indikator einmal ausgewählt, erscheint ein weiteres Menü. Nun kann jene Kategorie ausgewählt werden, deren Energieeffizienz-Indikator Sie interessiert. Für Objekte, die in die Kategorie „Öffentliche Gebäude“ fallen, ist es möglich, die allgemeinen Indikatoren und die entsprechenden Benchmark-Werte sowohl auf Gesamtebene als auch nach Gebäudekategorien anzuzeigen.

Dazu gehören: „Schulen und Kindergärten“, „Pflege- und Altersheime“, „Turnhallen und Sportanalgen“, „Rathaus und Verwaltungsbüros“, „Mehrzweckeinrichtungen“ und „Theater und Kinos“. Zudem gibt es noch die Kategorie „Weiteres“, für den Fall, dass ein überwachtes Gebäude in keine der zuvor genannten Kategorien fallen sollte. Um die gewünschte Kategorie an Gebäuden auszuwählen, reicht es aus ein Häkchen zu setzen bzw. zu entfernen.

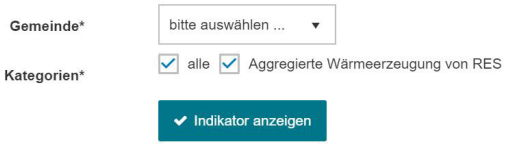


Für die allgemeinen Indikatoren, welche sich auf „öffentliche Beleuchtung“, „Kraftstoffverbrauch“, „Erneuerbare Energie“ und „CO_2“ beziehen, ist der Ablauf etwas einfacher, da keine Unterkategorien festgelegt worden sind.

Jährlicher Verbrauch für öffentliche Beleuchtung pro Einwohner

Jährlicher Kraftstoffverbrauch für Gemeindefahrzeuge pro Einwohner

Wärmeverbrauch gedeckt durch erneuerbare Energie



Jährliche CO_2-Emission pro Einwohner

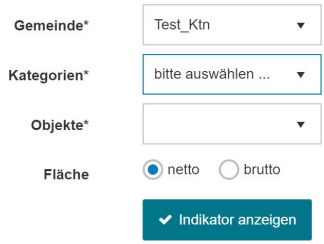
Nachdem diese Entscheidung getroffen worden ist, reicht es aus auf „Indikator anzeigen“ zu klicken. Dadurch werden die gewünschten Indikatoren und die entsprechenden Benchmark-Werte angezeigt. Im unteren Teil der Seite sehen Sie den ausgewählten Indikator für jene Jahre, für welche ein vollständiger Datensatz zur Verfügung steht.

Jährliche Wärmeverbrauch pro Einwohner

STEP 6 – Anzeigen der spezifischen Indikatoren: Spezifische Indikatoren ermöglichen eine Effizienzbewertung für alle einzelnen Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge, welche überwacht worden sind. Da anhand dieser Art von Indikator eine detailliertere Effizienzbewertung durchgeführt werden kann als mit den allgemeinen und allgemeinen CO_2 Indikatoren, erfordert das Verfahren zur Darstellung dieser Indikatoren zusätzliche Schritte.

Nachdem Sie den Indikator ausgewählt haben, den Sie anzeigen möchten, erscheinen für jene Objekte, welche in die Kategorie „öffentliche Gebäude“ fallen, zwei Dropdown-Menüs.

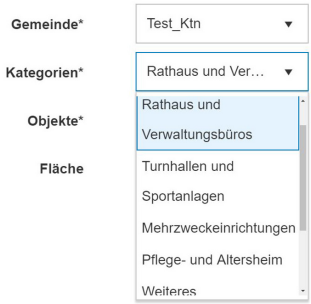
Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²



Zunächst ist es notwendig, die Kategorie auszuwählen, welcher das Gebäude bzw. die Anlage angehört.

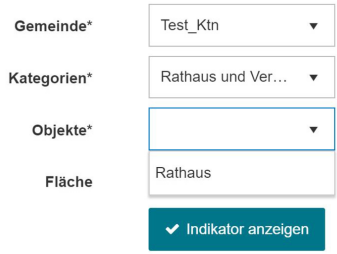
Wenn Sie z.B. den spezifischen Indikator „Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²“ für das Rathaus einer bestimmten Gemeinde anzeigen möchten, müssen Sie zunächst die entsprechende Kategorie auswählen, d.h. „Rathaus und Verwaltungsbüros“.

Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²



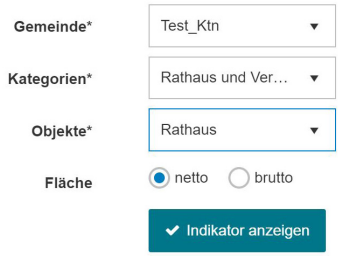
Sobald die Kategorie ausgewählt wurde, erscheinen im zweiten Dropdown-Menü alle Objekte und Anlagen, die sich auf die ausgewählte Kategorie beziehen. Alle Gemeinden besitzen verschiedene Objekte, die in diese Art von Gebäude fallen. In dem veranschaulichten Beispiel erscheint nur das Objekt Rathaus.

Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²



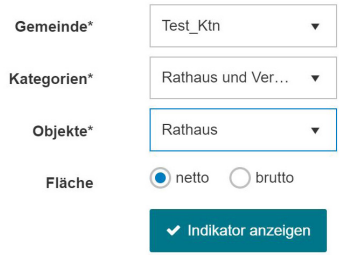
Nachdem Sie das zu überwachende Objekt ausgewählt haben, müssen Sie entscheiden, ob Sie die Effizienzanzeige in Bezug auf die Netto- oder Bruttoenergiebezugsfläche berechnen möchten (zur Unterscheidung zwischen Netto- und Bruttofläche siehe FOKUS dieses Handbuchs).

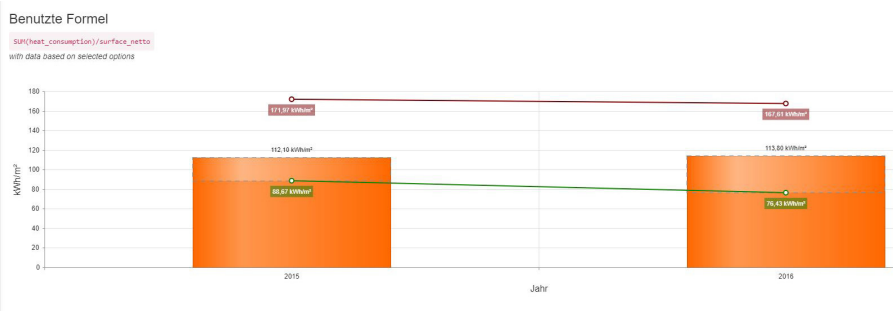
Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²



Um den gewünschten Indikator zu sehen, klicken Sie an dieser Stelle einfach auf die Schaltfläche „Indikator anzeigen“. Am unteren Ende der Seite sehen Sie den ausgewählten Indikator und entsprechenden Benchmark-Werte, für all jene Jahre, für welche ein vollständiger Datensatz vorliegt.

Jährlicher Wärmeverbrauch pro m²





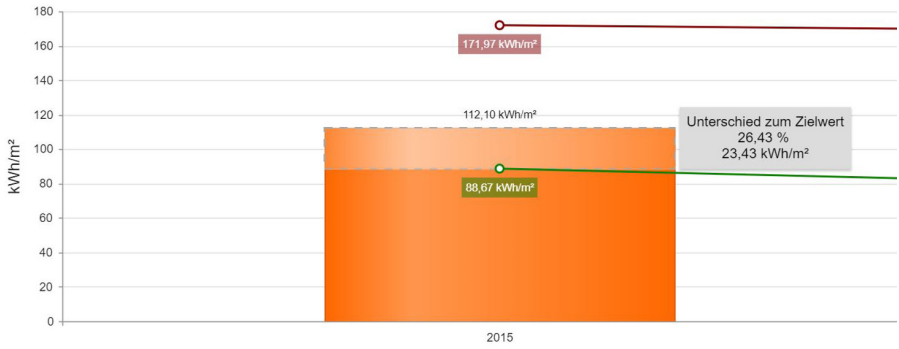
Für die spezifischen Indikatoren der Kategorien „Öffentliche Beleuchtung“ und „Kraftstoffverbrauch“ ist das Verfahren etwas einfacher, da keine Analyse-Unterkategorien festgelegt worden sind.

In diesen Fällen muss keine Kategorie bestimmt werden. Es ist aber dennoch möglich, Anlagen und Fahrzeuge auszuwählen, um deren Effizienzindikator mit entsprechendem Benchmark-Wert zu veranschaulichen.

Jährlicher Verbrauch für öffentliche Beleuchtung pro Leuchteinheit

STEP 7 - Darstellung der Benchmarkwerte: Zusätzlich zu dem gewünschten Indikator, dargestellt durch die orangefarbene Spalte, werden die zwei Benchmark-Werte, d.h. die Grenz- und Ziel-Benchmark-Werte, für jedes Jahr auf dem Bildschirm angezeigt. Der Wert in rot gibt den Grenzwert an, während der Wert in grün den Zielwert darstellt.

Durch Bewegen mit der Maus auf der Indikatorspalte ist es auch möglich, den Abstand in Bezug auf den Zielwert sowohl in Prozent als auch in absoluten Zahlen anzuzeigen und somit das Verbesserungspotenzial der zu analysierenden Struktur zu ermitteln.



6. Liste der ausgewählten harmonisierten Indikatoren

Indik: Nr.	Analysebereich	Beschreibung des Indikators	Indikatoren-kategorie	ELI	Bench-mark
1	Öffentliche Gebäude (Heizung)	Jährlicher Gesamtwärmeverbrauch pro Einwohner	A	kWh/ Einwohner	JA
2	Öffentliche Gebäude (Heizung)	Jährlicher Wärmeenergieverbrauch eines bestimmten Gebäudes/Anlage pro Flächeneinheit	C	kWh/m^2	JA
3	Öffentliche Gebäude (Strom)	Jährlicher Gesamtstromverbrauch pro Einwohner	A	kWh/ Einwohner	JA
4	Öffentliche Gebäude (Strom)	Jährlicher Stromverbrauch eines bestimmten Gebäudes/Anlage pro Flächeneinheit	C	kWh/ m^2	JA
5	Öffentliche Beleuchtung	Jährlicher Gesamtstromverbrauch pro öffentlicher Beleuchtung und Einwohner	A	kWh/ Einwohner	JA
6	Öffentliche Beleuchtung	Jährlicher Stromverbrauch pro Licht-punkt	C	kWh/ Lichtpunkt	JA
7	Fuhrpark	Jährlicher Gesamtkraftstoffverbrauch pro Einwohner	A	kWh/ Einwohner	JA
8	Fuhrpark	Jährlicher Kraftstoffverbrauch eines bestimmten Kommunalfahrzeugs pro 100 km	C	(kWh/ km)*100	JA

Indik: Nr.	Analysebereich	Beschreibung des Indikators	Indikatoren-kategorie	ELI	Bench-mark
9	Wasser	Jährlicher Gesamtwasserverbrauch pro Einwohner	A	(m^3*1000)/ Einwohner = l/Einwoh-ner	JA
10	Wasser	Jährlicher Wasserverbrauch eines bestimmten Gebäudes/Anlage pro Flächeneinheit	C	(m^3*1000)/ m^2 = l/m^2	JA
11	Abdeckung mit erneuerbaren Energien	Prozentsatz des gesamten Wärme-verbrauchs, der durch erneuerbare Energien gedeckt wird.	A	% EEG	JA
12	Abdeckung mit erneuerbaren Energien	Prozentsatz des gesamten Strom-verbrauchs, der durch erneuerbare Energien gedeckt wird.	A	% EEG	JA
13	CO_2	Jährliche gesamte CO_2-Emissionen pro Einwohner	B	tCO_2 / Einwohner	NEIN
14	CO_2	Jährliche gesamte CO_2-Emissionen pro Einwohner (Öffentliche Gebäude-Wärme)	B	tCO_2 / Einwohner	NEIN
15	CO_2	Jährliche gesamte CO_2-Emissionen pro Einwohner (Öffentliche Gebäude+ Öffentliche Beleuchtung- Strom)	B	tCO_2 / Einwohner	NEIN
16	CO_2	Jährliche gesamte CO_2-Emissionen pro Einwohner (Fahrzeugbestand- Kraft-stoff)	B	tCO_2 / Einwohner	NEIN

6.1 Wärmeverbrauch

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
1	Wärmever-brauch	Allgemein	Jährlicher Wär-meverbrauch pro Einwohner	Gesamtwärmebe-darf aller gemein-deeigenen Einrich-tungen (kWh)	Einwohner	Jahr	kWh/ Einwohner
2	Wärmever-brauch	Spezifisch	Jährlicher Wärme-verbrauch pro m²	Gesamtwärme-bedarf für ein be-stimmtes Gebäu-de/Anlage (kWh)	m²	Jahr	kWh/m²

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Wärmeverbrauch	Gebäudekate-gorie	Schulen und Kindergärten Krankenhäuser und Altersheime Sportgebäude Rathaus und Verwaltungsbüros Mehrzweckgebäude Theater und Kinos Weiteres	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamt-wärmeverbrauch wird als die Summe des Jahreswärme-verbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen Strukturen erfasst wird, berechnet.
	Wärmeverbrauch	kWh	jährlich	jährlich	
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	jährlich	

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Wärmeverbrauch	Energiebezugs-fläche (netto/ brutto)	m²	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamt-wärmeverbrauch wird als die Summe des Jahreswärme-verbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen Strukturen erfasst wird, berechnet.
	Heizgradtage	HGT	jährlich	jährlich	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	jährlich	

6.2 Stromverbrauch

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
3	Stromver-brauch	Allgemein	Jährlicher Strom-verbrauch pro Einwohner	Gesamtstrom-verbrauch aller gemeindeeigenen Einrichtungen (kWh)	Einwohner	Jahr	kWh/ Ein-wohner
4	Stromver-brauch	Spezifisch	Jährlicher Stromver-brauch pro m²	Daten über den Stromverbrauch eines bestimmten Gebäudes/Anlage (kWh)	m²	Jahr	kWh/m²

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Stromverbrauch	Gebäude-kategorie	Schulen und Kindergärten Krankenhäuser und Altersheime Sportgebäude Rathaus und Verwaltungsbüros Mehrzweckge-bäude Theater und Kinos Weiteres	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamt-stromverbrauch wird als die Summe des Jahresstrom-verbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen Strukturen erfasst wird, berechnet.
	Stromverbrauch	kWh	jährlich	jährlich	
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	jährlich	
	Energiebezugs-fläche (netto/ brutto)	m²	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	jährlich	

6.3 Öffentliche Beleuchtung

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
5	Öffentliche Beleuchtung	Allgemein	Jährlicher Stromver-brauch für öffent-liche Beleuchtung pro Einwohner	Gesamtstromver-brauch aller städti-schen öffentlichen Beleuchtungs-anlagen (kWh)	Einwohner	Jahr	kWh/Ein-wohner
6	Öffentliche Beleuchtung	Spezifisch	Jährlicher Strom-verbrauch einer bestimmten Beleuchtungsanlage pro Lichtpunkt	Daten über den Stromverbrauch einer bestimmten Anlage (kWh)	Anzahl der Lichtpunk-te	Jahr	kWh/ Licht-punkt

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Öffentliche Beleuchtung	Kategorie	Öffentliche Beleuchtung	Einmalig (oder nach Änderungen)	Einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamtverbrauch wird berechnet als die Summe des Jahres-verbrauchs, der in allen überwachten gemeind-lichen Beleuchtungs-anlagen erfasst wird.
	Stromverbrauch	kWh	jährlich	jährlich	
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	jährlich	
	Anzahl der Lichtpunkte	Anzahl der Lichtpunkte	jährlich	jährlich	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	jährlich	

6.4 Kraftstoffverbrauch

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
7	Kraftstoff-verbrauch	Allgemein	Jährlicher Stromver-brauch für öffent-liche Beleuchtung pro Einwohner	Gesamtstromver-brauch aller städti-schen öffentlichen Beleuchtungsanla-gen (kWh)	Einwohner	Jahr	kWh/ Einwohner
8	Kraftstoff-verbrauch	Spezifisch	Jährlicher Kraft-stoffverbrauch für Gemeindefahrzeuge pro 100 km	Jährlicher Kraft-stoffverbrauch eines bestimmten Gemeindefahr-zeugs (kWh)	km	Jahr	(kWhkm)*100

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Kraftstoff-verbrauch	Kraftstoff-verbrauch	kWh	jährlich	jährlich	Der Gesamtkraft-stoffverbrauch wird als die Summe des Jahreskraftstoff-verbrauchs, der in allen überwachten Gemeindefahrzeugen erfasst wird, berechnet.
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	jährlich	
	gefahrene Kilometer	Anzahl der Kilometer	jährlich	jährlich	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	jährlich	

6.5 Wasserverbrauch

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
9	Wasser-verbrauch	Allgemein	Jährlicher Was-serverbrauch pro Einwohner	Gesamtstrom-verbrauch aller gemeindeeigenen Einrichtungen (m^3)	Einwohner	Jahr	(m^3*1000)/ Einwohner = l/ Einwohner
10	Wasser-verbrauch	Spezifisch	Jährlicher Wasser-verbrauch pro m^2	Gesamtstrom-verbrauch aller gemeindeeigenen Einrichtungen (m^3)	m^2	Jahr	(m^3*1000)/ m^2 = l/ m^2

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Wasserverbrauch	Gebäude-kategorie	Schulen und Kinder-gärten Krankenhäuser und Altersheime Sportgebäude Rathaus und Verwaltungsbüros Mehrzweckgebäude Theater und Kinos Weiteres	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamt-wasserverbrauch wird berechnet als die Summe des Jahreswasser-verbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen gemeindlichen Strukturen erfasst wird.
	Verbrauch	m^3	Jährlich	Jährlich	
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	jährlich	

Wasserverbrauch	Energiebezugs-fläche (netto/ brutto)	m²	einmalig (oder nach Änderungen)	einmalig (oder nach Änderungen)	Der Gesamt-wasserverbrauch wird berechnet als die Summe des Jahreswasser-verbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen gemeindlichen Strukturen erfasst wird.
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	jährlich	

6.6 Wärmeverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
11	Erneuerbare Energie	Allgemein	Prozentsatz des gesamten Wärmeverbrauchs, der durch erneuerbare Energie abgedeckt wird.	Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energie (kWh)	Gesamtwärmebedarfsdaten für alle gemeindeeigenen Einrichtungen	Jahr	% EEG

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Erneuerbare Energie	Wärme aus erneuerbaren Energien	kWh	jährlich	jährlich	Der Gesamtverbrauch wird als die Summe des Jahresverbrauchs, der in allen überwachten gemeindeeigenen Strukturen erfasst wird, berechnet
	Gesamtwärmeverbrauch für alle gemeindeeigenen Einrichtungen	kWh	jährlich	jährlich	

6.7 Stromverbrauch abgedeckt durch erneuerbare Energie

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
12	Erneuerbare Energie	Allgemein	Prozentsatz des gesamten Stromver-brauchs, der durch erneuerbare Energi-en gedeckt wird.	Stromverbrauch aus erneuerbaren Quellen (kWh)	Gesamt stromver-brauch aller emeinde-eigenen Einrichtun-gen (kWh)	Jahr	% EEG

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
Erneuerbare Energie	Stromverbrauch aus erneuer-baren Quellen	kWh	jährlich	jährlich	Der Gesamtverbrauch wird als die Summe des Jahresverbrauchs, der in allen überwach-ten gemeindeeigenen Strukturen erfasst wird, berechnet.
	Gesamtstromver-brauch aller ge-meindeeigenen Einrichtungen	kWh	jährlich	jährlich	

6.8 CO_2-Emissionen

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
13	CO_2	Allgemein	Gesamte CO_2-Emissionen pro Einwohner	Gesamte CO_2-Emissionen (t)	Einwohner	Jahr	tCO_2/ Einwohner

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
CO_2	Gesamte CO_2-Emissionen	tCO_2	jährlich	-	Die Gesamtemissionszahl wird nicht berechnet. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Daten auch eine Zusammenfassung der Emissionsdaten für andere Kategorien von kleineren Gebäuden sein können, die nicht unter das TUNE-Benchmark fallen.
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	-	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	-	

6.9 Wärme-CO_2-Emissionen

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
14	CO_2	Allgemein	Gesamte CO_2-Emissionen aus Wärmeenergie pro Einwohner	Gesamte CO_2-Emissionen aus thermischer Energie (t)	Einwohner	Jahr	tCO_2/ Einwohner

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
CO_2	Gesamte CO_2-Emissionen aus Wärmeenergie (gemeindeeigene Strukturen)	tCO_2	jährlich	-	Die Gesamtemissionszahl wird nicht berechnet. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Daten auch eine Zusammenfassung der Emissionsdaten für andere Kategorien von kleineren Gebäuden sein können, die nicht unter das TUNE-Benchmark fallen.
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	-	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	-	

6.10 Strom-CO_2-Emissionen

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
15	CO_2	Allgemein	Gesamte CO_2-Emis-sionen aus Strom pro Einwohner	Gesamte CO_2-Emissionen aus Strom (t)	Einwohner	Jahr	tCO_2/ Einwohner

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
CO_2	Gesamte CO_2-Emissio-nen aus Strom (gemeindeeige-ne Strukturen und öffentliche Beleuchtung)	tCO_2	jährlich	-	Die Gesamte-missionszahl wird nicht berechnet. Bitte beachten Sie, dass die angegebe-nen Daten auch eine Zusammenfassung der Emissionsdaten für andere Kategorien von kleineren Gebäuden sein können, die nicht unter das TUNE-Benchmark fallen.
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	-	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	-	

6.11 Kraftstoff-CO_2-Emissionen

Indik. Nr.	Kategorie	Art des Indikators	Beschreibung	Basisdatei 1	Basis-datei 2	Basis-datei 3	ELI
16	CO_2	Allgemein	Gesamte CO_2-Emissionen aus Kraftstoff pro Einwohner	Gesamte CO_2-Emissionen aus Kraftstoff (t)	Einwohner	Jahr	tCO_2/ Einwohner

Analysen-bereich	Zu erhebende Daten	Spezifikation	Häufigkeit der Datenerhebung	Benchmark-Aggregat	Kommentar
CO_2	Gesamte CO_2-Emissionen aus Kraftstoff (gemeindeeigener Fahrzeugbestand)	tCO_2	jährlich	-	Die Gesamtemissionszahl wird nicht berechnet. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Daten auch eine Zusammenfassung der Emissionsdaten für andere Kategorien von kleineren Gebäuden sein können, die nicht unter das TUNE-Benchmark fallen.
	Einwohnerzahl	Einwohner	jährlich	-	
	Bezugsjahr	Jahr	jährlich	-	

Notizen

Projektpartner

APE Agenzia Per l'Energia del Friuli Venezia Giulia
www.ape.fvg.it

ComPA fvg
Centro di Competenza per la Pubblica Amministrazione

KlimaHaus
CasaClima®

CITTÁ DI
MOGLIANO VENETO

LAND KÄRNTEN

Diese Richtlinien wurden im Rahmen des Projekts „TUNE – Grenzenlose Energie-Kompetenz“, gefördert durch den Europäischen Fonds für Regionalentwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014-2020, realisiert