

Das Energiemosaik Austria verstehen

1

Warum haben wir das Energiemosaik Austria entwickelt?

Derzeit ist ein globaler **Klimawandel** mit einem steten Anstieg der Temperaturen zu beobachten. Mit dem internationalen Klimaschutzabkommen von Paris soll die Erderwärmung auf unter zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzt werden. Dies setzt eine **Verringerung der Treibhausgasemissionen** bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990 voraus. Der **Energiesektor** übernimmt in diesem Zusammenhang insofern eine Schlüsselrolle, als ein erheblicher Teil der Treibhausgasemissionen durch den Energieverbrauch verursacht wird.

Auf allen räumlichen Ebenen müssen deshalb Strategien zur Verringerung des Energieverbrauches und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen entwickelt werden. Dafür sind Kenntnisse hinsichtlich der **Ausgangslage** unerlässlich. Auf Gemeindeebene fehlen jedoch entsprechende Daten. Um diese Lücke zu schließen, haben wir am Institut für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung der Universität für Bodenkultur Wien das **Energiemosaik Austria** entwickelt. Damit können wir allen österreichischen Städten und Gemeinden energie- und klimarelevante Entscheidungsgrundlagen und eine Referenz für die Formulierung künftiger Strategien zur Energiewende und zum Klimaschutz anbieten.

Worauf beruht das Energiemosaik Austria?

Die Grundlage des Energiemosaiks Austria bildet ein eigens entwickeltes, **flächendeckendes Modell**, das vornehmlich auf Daten der amtlichen Statistik beruht. Die gemeinsame statistische Datenbasis, die standardisierte Modellierung und die einheitliche Darstellung der Ergebnisse gewährleisten die Vergleichbarkeit unter den rund 2.100 Gemeinden (ergänzt um die 23 Wiener Stadtbezirke).

Welche Aussagen trifft das Energiemosaik Austria?

Das Energiemosaik Austria stellt eine Energie- und Treibhausgasdatenbank für alle österreichischen Städte und Gemeinden dar. Die Datenbank weist vornehmlich die sogenannten **Strukturdaten** sowie die Ergebnisse der Modellierung von **Energieverbrauch** und **Treibhausgasemissionen** aus.



Die **Strukturdaten** charakterisieren die räumlichen Strukturen der einzelnen Gemeinden. Sie geben demnach detailliert Auskunft über die wesentlichen Merkmale der raumgebundenen Nutzungen (Wohnen, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungen) sowie der Mobilitätsbedürfnisse, die mit diesen Nutzungen verbunden sind.

Der **Energieverbrauch** beschreibt den energetischen Endverbrauch in Megawattstunden (MWh). Er drückt jene Energiemenge aus, die bei den Verbrauchern nach Umwandlung und Transport ankommt und für den Einsatz in Anlagen der Verbraucher (z.B. Heizung, Kraftfahrzeug) zur Verfügung steht. Der Energieverbrauch wird nach Nutzungen, Verwendungszwecken und Energieträgern aufgeschlüsselt.

Im Energiemosaik Austria werden direkte und indirekte **Treibhausgasemissionen** berücksichtigt, die bei Verbrennungsvorgängen entstehen. Unter Emissionen wird die Abgabe von Stoffen aus einer Quelle an die Umwelt verstanden. Die direkten Emissionen entstehen unmittelbar am Ort der Energienutzung, die indirekten Emissionen fallen zusätzlich bei der Bereitstellung der Energieträger an und berücksichtigen auch die Auswirkungen vorgelagerter Prozessketten.

Die Treibhausgasemissionen werden in Tonnen **CO₂-Äquivalent** angegeben. Diese Einheit wird verwendet, um die Klimawirksamkeit verschiedener Treibhausgase miteinander vergleichen zu können. Als Referenz dient Kohlendioxid (CO₂), weitere Treibhausgase wie Methan (CH₄) oder Lachgas (N₂O) können hinsichtlich ihres Treibhauspotenzials bewertet und in die entsprechende Menge Kohlendioxid umgerechnet werden.

Wie detailliert sind die Ergebnisse räumlich und zeitlich?

Die größte **räumliche Auflösung** des Energiemosaiks Austria ist die Gemeindeebene. Die gemeindebezogenen Angaben können für höhere räumliche Ebenen, insbesondere Regionen, zusammengeführt werden. Damit stellt das Energiemosaik Austria eine strategische Planungs- und Entscheidungshilfe vornehmlich auf lokaler und regionaler Ebene dar.

Die im Energiemosaik Austria dargestellten Daten zum Energieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen bilden **Jahreswerte** ab. Im Vordergrund der Betrachtungen steht dabei der Ist-Zustand („**Heute**“) mit Datengrundlagen aus dem Jahr 2019.

Darüber hinaus wird eine Vision für „**Morgen**“ (Zeithorizont 2050) formuliert, die sich mit der österreichweiten Verringerung der Treibhausgasemissionen um rund 80 Prozent auseinandersetzt. Diese Vision zeigt eine mögliche Option auf, wie unter Berücksichtigung der räumlichen Dynamik mit Strategien zur Vermeidung des Energieverbrauches, zur Erhöhung der Energieeffizienz und zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energie die Zielsetzungen des Pariser Klimaabkommens erreicht werden können.

Welche Daten werden verwendet?

Die österreichweite Modellierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen stützt sich insbesondere auf folgende Daten:

STATcube - Statistische Datenbank der Statistik Austria:

- Registerzählung 2011 - Gebäude- und Wohnungszählung: Wohnnutzflächen nach Gebäudekategorie, Wohnsitzart und Bauperiode
- Baubewilligungsstatistik ab 2010: Wohnnutzflächen
- Abgestimmte Erwerbsstatistik 2019 – Personen: Erwerbstätige am Arbeitsort nach der ÖNACE-Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten
- Abgestimmte Erwerbsstatistik 2019 – Pendlerzeitreihe: Pendler nach Wohn-, Arbeits- bzw. Schulort und Pendeltyp (Erwerbs-, Schülerpendler) sowie Pendeldistanzen

Statistik Austria:

- Nutzenergieanalysen der Bundesländer 2019
- Energiebilanzen der Bundesländer 2019
- Energiegesamtrechnung Österreich 2019
- Sonderauswertung Energieverbrauch ausgewählter Branchen 2019

sowie Daten folgender Institutionen:

- Agrar Markt Austria (AMA)
- Bundesforschungszentrum für Wald (BFW)
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)
- Austrian Energy Agency (AEA)
- Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen (IIBW)
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)
- Umweltbundesamt (UBA)

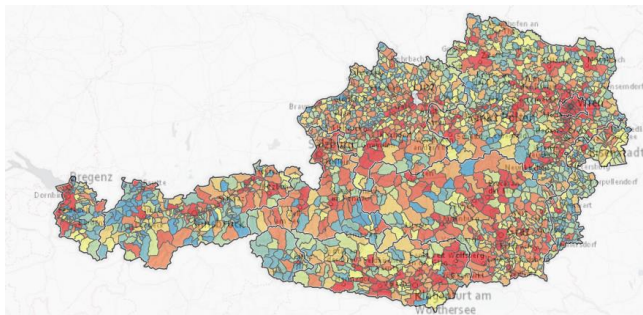
Die Originaldaten der angeführten Quellen werden nicht bzw. nur in aggregierter oder gerundeter Form auf der Webseite publiziert. Die Beschäftigtenzahlen werden immer aufgerundet. Rundungsdifferenzen werden nicht ausgeglichen. Die ausgewiesenen Daten stellen keine gemessenen oder primär erhobenen Werte dar. Sie lassen daher keine Rückschlüsse auf einzelne Personen, Wohngebäude oder Betriebe zu.

Die Ausgangslage kennen

3

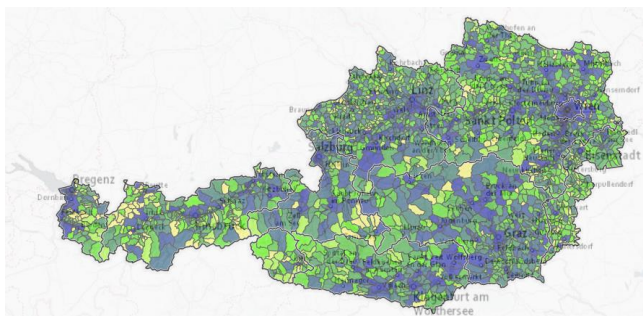
Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Gemeinden

Der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen der österreichischen Städte und Gemeinden variieren stark. In der nachfolgenden Karte wird die **absolute Höhe des Energieverbrauches** in den einzelnen Gemeinden gezeigt: Sie nimmt von blau über gelb bis rot zu.



Die Unterschiede zwischen den Gemeinden lassen sich einerseits auf die Gemeindegröße zurückführen. Andererseits hat die Nutzungsmischung einen erheblichen Einfluss auf die Höhe und insbesondere die Struktur des Energieverbrauches: In den einzelnen Gemeinden können unterschiedliche Verbrauchergruppen die Energie für unterschiedliche Zwecke einsetzen. Darüber gibt das Energiemosaik Austria Auskunft.

In der untenstehenden Karte ist die **absolute Höhe der Treibhausgasemissionen** auf Gemeindeebene dargestellt: Sie nimmt von gelb über grün bis blau zu.



Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen nach Nutzungen

Die Modellierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen geht von den raumgebundenen **Nutzungen** aus. Damit werden jene Lebensbereiche des Alltags beschrieben, die Energie beanspruchen. Unterschieden wird dabei zwischen den Nutzungen Wohnen, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungen sowie der Mobilität.

Die **Wohnnutzung** deckt ein zentrales Bedürfnis des Menschen ab. Energie wird hier insbesondere für die Beheizung der Wohnräume, die Bereitung von Warmwasser sowie den Betrieb von Haushaltsgeräten, von Geräten der Büro- und Unterhaltungselektronik sowie für das Licht benötigt. Die Modellierung des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen erfolgt aufgrund des unterschiedlichen Heizwärmebedarfs differenziert nach Gebäudekategorien, Bauperioden und Wohnsitzart. In der Datenbank werden Haupt- und Nebenwohnsitze zusammengefasst. Außerdem werden das Klima und der Stand der energetischen Sanierung der Wohngebäude berücksichtigt.

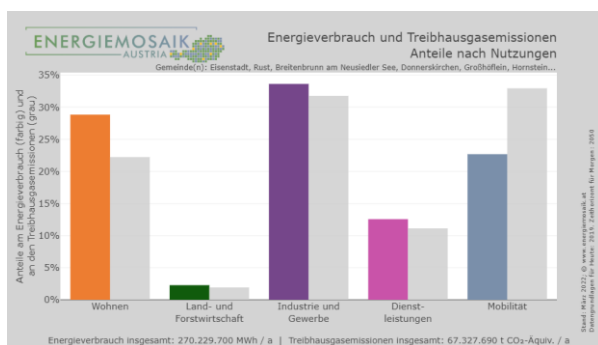
Die **Land- und Forstwirtschaft** umfasst vornehmlich die Herstellung von Nahrung und nachwachsenden Rohstoffen. Aufgrund unterschiedlich energieintensiver Bewirtschaftung erfolgt die Modellierung nach Kulturarten differenziert.

Unter **Industrie und Gewerbe** wird die Erzeugung von Sachgütern (z.B. von Möbeln, Maschinen, Treibstoffen, ...) einschließlich der Branchen Bau und Bergbau verstanden. Im Rahmen des Modells werden über 50 verschiedene Branchen berücksichtigt (unabhängig davon, ob sie dem Emissionshandel unterliegen oder nicht), um dem unterschiedlich hohen Einsatz vornehmlich an Prozessenergie gerecht zu werden. In der Datenbank werden die Branchen entsprechend der ÖNACE-Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten zusammengefasst.

Die **Dienstleistungen** umfassen über 25 verschiedene Branchen der privaten und öffentlichen Dienstleistungserbringung (z.B. Geschäfte, Gaststätten, Schulen, Krankenhäuser, Banken, Ämter, ...). Sie werden in der Datenbank weitgehend ÖNACE-konform zusammengefasst.

Mit **Mobilität** wird die Ortsveränderung von Personen und Gütern beschrieben. Das Energiemosaik Austria orientiert sich dabei an den vier Nutzungen und den von ihnen verursachten Verkehrsleistungen (im Inland). In der Datenbank werden unterschiedliche Wegezwecke und Verkehrsmittel zusammengefasst.

Die nachfolgende Abbildung zeigt das Ergebnis der Modellierung im Hinblick auf den **Anteil der Nutzungen und der Mobilität** am Energieverbrauch (farbige Säulen) und an den Treibhausgasemissionen (graue Säulen) für Österreich.



Energieverbrauch nach Nutzungen, Verwendungszwecken und Energieträgern

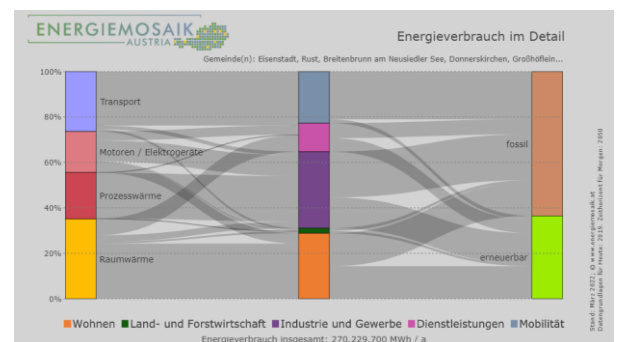
Das Energiemosaik schlüsselt den Energieverbrauch nicht ausschließlich nach Nutzungen, sondern auch nach Verwendungszwecken und Energieträgern auf.

Als **Verwendungszwecke** werden verschiedene Aktivitäten bezeichnet, für die Energie genutzt wird: zur Abdeckung des Raumwärmebedarfs, als Prozesswärme, für Motoren / Elektrogeräte oder zur Sicherstellung von Transportleistungen.

Der Verwendungszweck **Raumwärme** umfasst die Beheizung von Räumen und die Bereitung von Warmwasser. Bei der **Prozesswärme** handelt es sich um den Einsatz von Wärme für technische Verfahren vornehmlich in Industrie und Gewerbe. **Motoren / Elektrogeräte** dienen dem Betrieb von Anlagen und Geräten in industriell-gewerblichen Produktionsstätten sowie im Dienstleistungssektor, aber auch von Computern, Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik sowie der Beleuchtung. Der **Transport** beschreibt den Antrieb von Fahrzeugen zur Abdeckung der Mobilitätsbedürfnisse sowie zur Abwicklung des Baustellen-, Werks- und Wirtschaftsverkehrs.

Energie wird aus verschiedenen **Energieträgern** bereitgestellt: Zu den **fossilen** Energieträgern zählen Kohle, Öl und Gas sowie Benzin und Diesel. Als **erneuerbare** Energieträger werden Biomasse, Erdwärme, Sonnen-, Wasser- und Windenergie bezeichnet. Strom und Fernwärme können aus fossilen oder erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden.

Die untenstehende Abbildung zeigt die Anteile der **Nutzungen** (mittlere Säule), **Verwendungszwecke** (linke Säule) und **Energieträger** (rechte Säule) am Energieverbrauch in Österreich auf. Die zwischen den drei Säulen verlaufenden Bänder erlauben eine weitere Differenzierung, nämlich (1) der einzelnen Nutzungen nach Verwendungszwecken und Energieträgern sowie (2) der Verwendungszwecke und Energieträger nach Nutzungen.



Welchen Raumbezug haben Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen?

Die Gestaltung von Energiewende und Klimaschutz ist in hohem Maße von dem jeweiligen räumlichen Zusammenhang, von den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie von der Verfügbarkeit von Ressourcen und Technologien abhängig. Die **Energieraumplanung**, jener Teil der Raumplanung, der sich mit den räumlichen Aspekten von Energieverbrauch und Energieversorgung befasst, spielt dabei eine besondere Rolle. Je nachdem, welche Energieverbraucher wie im Raum verteilt sind und welche Flächen an welchen Standorten für die Bereitstellung von (erneuerbarer) Energie zur Verfügung stehen, lassen sich unterschiedliche Optionen für die Gestaltung der Energiewende ableiten.

Vor diesem Hintergrund stellt das Energiemosaik Austria einerseits eine **strategische Grundlage** für die Entwicklung von energie- und klimarelevanten Konzepten auf örtlicher Ebene dar. Andererseits erlaubt das Energiemosaik Austria auch den übergeordneten Planungs- und Entscheidungsebenen, allen voran den Regionen, aber auch Ländern und Bund, eine fundierte Einschätzung, welchen Beitrag unterschiedliche räumliche Strukturen zu den regionalen und übergeordneten Energie- und Klimastrategien leisten können. Diese Optionen auszuloten und umzusetzen, ist das Aufgabengebiet der Energieraumplanung.

Das Energiemosaik Austria stellt aber nicht nur eine unerlässliche Planungs- und Entscheidungsgrundlage dar. Vielmehr leistet es auch einen Beitrag zur **Sensibilisierung** von energie-, klima-, raum-, umwelt- und mobilitätsrelevanten Akteuren sowie der interessierten (Fach)Öffentlichkeit. Und es begünstigt die Einleitung von **Lernprozessen** über die räumliche Dimension von Energiewende und Klimaschutz.

Wie sehen energieoptimierte Raum- und Siedlungsstrukturen aus?

Der längerfristige Nutzen raumrelevanter Strategien zugunsten der Energiewende und des Klimaschutzes besteht in einer Abkehr von der flächenhaften Ausdehnung der Siedlungsgebiete auf meist hochwertige landwirtschaftliche Flächen zugunsten **kompakter, angemessen dichter undutzungsgemischter Siedlungsstrukturen**.

Diese Strategien der Innenentwicklung bieten optimale räumliche Rahmenbedingungen für die **leitungsgebundene Wärmeversorgung** (einschließlich der Nutzung von Abwärme) und tragen zur Minimierung der Kosten und des Einsatzes von (öffentlichen) Finanzmitteln für die Errichtung, die Instandhaltung und den Betrieb technischer Infrastruktureinrichtungen bei.

Energieoptimierte Siedlungsstrukturen sind auch durch optimale Rahmenbedingungen für eine **klimafreundliche Mobilität** gekennzeichnet. Sie gewährleisten die wirtschaftliche Tragfähigkeit sowie eine hohe Attraktivität von Dienstleistungseinrichtungen und öffentlichen Verkehrsangeboten und stellen gute Erreichbarkeitsverhältnisse für den Fuß- und Radverkehr sicher.

Darüber hinaus steckt in den Infrastrukturen und Gebäuden energieoptimierter Siedlungsstrukturen nur ein **geringes Maß an grauer Energie** für deren Errichtung, Instandhaltung und Betrieb. Zudem wirken sich kompakte Siedlungsstrukturen auch positiv auf die **Sicherung erneuerbarer Energiepotenziale** aus.

Angesichts der Tatsache, dass zahlreiche Fragen der Energiewende und des Klimaschutzes nicht losgelöst von den räumlichen Strukturen beantwortet werden können, werden energie- und klimarelevante Strategien zunehmend in einen räumlichen Zusammenhang eingebettet.

Hängt die Struktur des Energieverbrauches einer Gemeinde von ihrer Größe ab?

Sowohl die absolute Höhe des Energieverbrauches einer Gemeinde als auch die Struktur des Energieverbrauches hängen von der Gemeindegröße ab. Dies wird deutlich, wenn alle österreichischen Gemeinden anhand der **Einwohnerzahl** in **elf Größenklassen** eingeteilt werden. Innerhalb jeder Klasse weist der Energieverbrauch eine jeweils typische Struktur auf:

- **Kleine Gemeinden** zeichnen sich üblicherweise durch hohe Anteile der Wohnnutzung und der Mobilität am Energieverbrauch aus. Die Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe sowie Dienstleistungen spielen in der Regel eine untergeordnete Rolle.
- **Mit zunehmender Größe** der Gemeinden nehmen die Anteile der Wohnnutzung, der Land- und Forstwirtschaft sowie der Mobilität ab, während Gewerbe und Industrie sowie die Dienstleistungen an Bedeutung gewinnen.
- Gemeinden mit **20.000 bis 30.000 Einwohnern** markieren einen Wendepunkt: Während der Energieverbrauch von Industrie und Gewerbe seinen höchsten Anteil aufweist, stellen die Anteile der Wohnnutzung und der Mobilität ein Minimum dar. Diese Gemeinden sind häufig Standorte energieintensiver Unternehmen aus der Eisen- und Stahlindustrie, Papierindustrie, chemischen Industrie oder Mineralrohstoffindustrie (Herstellung von Glas, Keramik, Kalk, Zement, Beton, Gips, Schleifmitteln und Natursteinprodukten).
- Gemeinden mit **mehr als 30.000 Einwohnern** zeichnen sich durch nahezu gleiche Anteile der Wohnnutzung, von Industrie und Gewerbe, der Dienstleistungen und der Mobilität am Energieverbrauch aus. Dies kann im Allgemeinen auf ein hohes Maß an Funktionsmischung in diesen Gemeinden zurückgeführt werden.

Lassen sich aufgrund der Struktur des Energieverbrauches verschiedene Gemeindetypen identifizieren?

Innerhalb jeder Größenklasse können die einzelnen Gemeinden von den jeweils typischen Strukturen des Energieverbrauches abweichen. Denn auch innerhalb der Größenklassen variieren die **Nutzungsstrukturen** und tragen die einzelnen Nutzungen in unterschiedlichem Maße zum Energieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen bei. Darauf basierend werden vier **Gemeindetypen** gebildet und alle Gemeinden einem Typ zugeordnet. Dabei wird zwischen folgenden Gemeindetypen unterschieden:

- **Typ A** - Gemeinden, die vorrangig Wohnfunktion übernehmen: Wohnen und Mobilität dominieren den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen (26% aller Gemeinden).
- **Typ B** - Wohngemeinden, in denen auch betriebliche Nutzungen eine bemerkenswerte Rolle spielen: Wohnen und Mobilität sind durch hohe Anteile am Energieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen gekennzeichnet, aber mindestens eine weitere Nutzung prägt die Gemeinde (35% aller Gemeinden).
- **Typ C** - Gemeinden, die überwiegend funktionsgemischt oder durch eine ausgewählte Dienstleistungsbranche, z.B. den Tourismus oder Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen, geprägt sind: Dienstleistungen weisen einen überdurchschnittlichen Anteil am Energieverbrauch und an den Treibhausgasemissionen auf (8% aller Gemeinden).
- **Typ D** - Gemeinden, denen eine wichtige Funktion als industriell-gewerblicher Produktionsstandort zukommt: Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen entfallen zu einem bemerkenswerten Anteil auf Industrie und Gewerbe (31% aller Gemeinden).

Wie funktioniert das Energiemosaik Austria?

Das Energiemosaik Austria beruht auf einem österreichweit **flächendeckenden Modell**. Dieses Modell verfolgt einen planungsbezogenen Ansatz und geht davon aus, dass sich der Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen auf räumliche Strukturen zurückführen lassen.

Daher setzt das Modell bei der Gesamtheit der **raumgebundenen Nutzungen** an (Wohnnutzung, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe, Dienstleistungen) und berücksichtigt auch die damit einhergehenden **Mobilitätsbedürfnisse**. Somit finden alle Verbraucher von Energie und alle Verursacher von Treibhausgasemissionen gleichwertig Eingang in das Modell.

Das Energiemosaik beruht ausschließlich auf verlässlichen **statistischen Daten** und ist unabhängig von benutzerdefinierten Festlegungen. Inhalt der Datenbank sind somit einerseits umfangreiche Datensätze zur Beschreibung der Nutzungs- und Mobilitätsstrukturen in den einzelnen Gemeinden. Andererseits liegt das Hauptaugenmerk der Datenbank auf den Ergebnissen der Modellierung und damit auf umfassenden Angaben zum Energieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen für alle österreichischen Städte und Gemeinden.

Die Datensätze liegen österreichweit in **einheitlicher Struktur und Qualität** vor. Der Ansatz mit der detaillierten Beschreibung der raumgebundenen Nutzungen auf Gemeindeebene stellt sicher, dass sich die Modellierung des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen bestmöglich an die **jeweils besondere Situation** auf Gemeindeebene annähert. Dabei erlaubt das Energiemosaik Austria, den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden räumlichen Strukturen zu diskutieren.

Welche Parameter werden im Modell berücksichtigt?

Um die Nutzungs- und Mobilitätsstrukturen der Gemeinden umfassend abzubilden, kommen 135 Parameter zum Einsatz. Es sind dies:

- für die **Wohnnutzung**: Quadratmeter Wohnnutzflächen nach Gebäudekategorie, Bauperiode sowie Wohnsitzart (Haupt- und Nebenwohnsitze) (36 Parameter)
- für die **Land- und Forstwirtschaft**: Hektar Kulturlflächen der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung (vier Parameter)
- für **Industrie und Gewerbe**: Erwerbstätige am Arbeitsort nach Branchen lt. ÖNACE-Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten (51 Parameter)
- für die **Dienstleistungen**: Erwerbstätige am Arbeitsort nach Branchen lt. ÖNACE-Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten (27 Parameter)
- für die **Mobilität**: Verkehrsleistungen (zurückgelegte Kilometer) des Personen- und Güterverkehrs (17 Parameter), basierend auf einem eigens entwickelten Verkehrsmodell

Welche Energiekennzahlen und Emissionsfaktoren werden verwendet?

Die Parameter werden mit spezifischen **Energiekennzahlen** multipliziert (z.B. Megawattstunde Energie je erwerbstätiger Person), die vornehmlich aus der sogenannten Nutzenergieanalyse der Statistik Austria abgeleitet werden.

Die Energiekennzahlen werden dabei nach den vier Verwendungszwecken sowie acht Energieträgern differenziert. Unter Berücksichtigung von energieträgerspezifischen **Faktoren für die Treibhausgasemissionen** (Tonnen CO₂-Äquivalent je Megawattstunde eingesetzter Energie) werden die Treibhausgasemissionen berechnet.

Was ist besonders an der Modellierung der Mobilität?

Die Modellierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Mobilität beruht auf umfangreichen statistischen Daten zu den Pendlern ergänzt um Aussagen und Analysen der Verkehrserhebung Österreich unterwegs (BMVIT 2016, BMVIT 2017). Die Zuordnung der Verkehrsleistungen (zurückgelegten Kilometer) zu den Gemeinden beruht auf einem **nutzungsbezogenen Ansatz**. Daher wird jede Gemeinde als Wohnort, als Arbeits- und Schulort, als Standort kundenorientierter Dienstleistungen (z.B. Handel) sowie als Produktionsstandort betrachtet. Demnach werden die Verkehrsleistungen der **Alltagsmobilität** im Allgemeinen jeweils dem Zielort eines Weges abhängig vom Wegezweck zugeordnet.

- alle Wege zu den Wohnsitzen und die meisten Verkehrsleistungen in der Freizeit werden dem Wohnort zugeordnet (**Haushaltsmobilität**)
- die Wege der Erwerbstätigen und Schüler zur Arbeit bzw. zur Ausbildung werden der Standortgemeinde der Arbeitsstätte bzw. Schule zugeordnet (**Erwerbstätigenmobilität**)
- die Wege der Kunden zu Dienstleistungseinrichtungen, werden den Standorten dieser Einrichtungen zugeordnet (**Kundenmobilität**)

Neben der Alltagsmobilität werden Urlaubs- und Geschäftsreisen sowie der Güterverkehr im Modell berücksichtigt (jeweils nur Verkehrsleistungen im Inland). Die Zuordnung zu den Gemeinden erfolgt nach dem Wohnort (Urlaubsreisen), dem Arbeitsort (Geschäftsreisen) und dem Standort der Produktionsstätten (Güterverkehr).

Nur die in den **Storylines** dargestellte mobilitätsrelevante Kennzahl ordnet alle Verkehrsleistungen dem Wohnort zu und trifft damit Aussagen zur Standortgunst von Gemeinden hinsichtlich Wege-längen und Verkehrsmittelangebot.

Wie konsistent sind die Ergebnisse des Energiemosaiks Austria?

Die Kombination von top-down und bottom-up orientierten Rechengängen im Modell stellt sicher, dass sich der gesamte Energieverbrauch Österreichs in den Datensätzen aller Städte und Gemeinden widerspiegelt. Werden die Angaben des Energiemosaiks über alle Gemeinden (eines Bundeslandes) summiert, resultieren daher im Allgemeinen die Werte der bundes- bzw. landesweiten **Nutzenergieanalyse der Statistik Austria** (2019).

Lediglich im Falle der Mobilität wird ein davon abweichender Ansatz verfolgt, der sich an den gemeinde-spezifischen Nutzungen und den dadurch verursachten Verkehrsleistungen orientiert. Dadurch ist keine unmittelbare Vergleichbarkeit, aber dennoch weitgehende Übereinstimmung mit der Nutzenergieanalyse gegeben. Zudem stimmen die aufwändig modellierte Verkehrsleistungen der Alltagsmobilität mit den **Ergebnissen der Verkehrserhebung** Österreich unterwegs (BMVIT 2016) überein.

Die Treibhausgasemissionen des Energiemosaiks decken sich hingegen nicht mit den Ergebnissen der **österreichischen Schadstoffinventur**. Dies liegt einerseits daran, dass im Energiemosaik konsequent direkte und indirekte Treibhausgasemissionen berücksichtigt werden. Dies trifft auf die Schadstoffinventur nicht zu. Andererseits beschränken sich die Aussagen des Energiemosaiks auf die energiebedingten Treibhausgasemissionen, während die Schadstoffinventur auch die prozessbedingten Emissionen von Treibhausgasen (z.B. bei der Verflüssigung von Schlacke in der Metallindustrie) sowie die Emissionen aus der Abfallwirtschaft und Landwirtschaft (Lachgas, Methan) berücksichtigt. Allerdings wird im Rahmen der Schadstoffinventur für die Mobilität auch eine alternative, verkehrsleistungsabhängige Berechnung der Treibhausgasemissionen vorgenommen, deren Ergebnisse sich mit der kommunalen Datenbank decken.

Welche Klimaschutzziele werden verfolgt?

Der Klimawandel und der damit einhergehende Anstieg der globalen Temperaturen stellen Gesellschaft und Wirtschaft derzeit vor eine große Herausforderung. Um negative Folgen der Erderwärmung, beispielsweise die Zunahme von extremen Wetterereignissen wie Starkregen, Dürre oder Hitze, von Mensch und Umwelt abzuwenden, sind Strategien zur Energiewende und zum Klimaschutz zu entwickeln. Entsprechend dem **Pariser Klimaschutzabkommen** sollen die Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990 verringert werden, um die durchschnittliche globale Erwärmung auf höchstens zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter zu beschränken.

Wo setzen Strategien zur Energiewende und zum Klimaschutz an?

Energie- und klimarelevante Strategien formulieren zumeist drei verschiedene Maßnahmenbündel:

- Das erste Bündel zielt auf Änderungen des Verhaltens ab: Auf ausgewählte Tätigkeiten im Alltag soll verzichtet werden, um **Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen** zu vermeiden (z.B. geringfügige Absenkung der Raumtemperatur, Verzicht auf energieintensive Produkte und Dienstleistungen, Verringerung der Anzahl und Länge von Wegen).
- Das zweite Bündel umfasst **effizienzsteigernde Maßnahmen**: Neue Technologien sollen eingesetzt werden, um bei geringerem Energieverbrauch den gleichen Nutzen zu generieren (z.B. Wärmedämmung von Gebäuden).
- Das dritte Bündel ist auf den verstärkten **Einsatz erneuerbarer Energieträger**, also von Biomasse, Erdwärme, Sonnen-, Wasser- und Windenergie (oder Abwärme) gerichtet. Dadurch bleibt zwar der Energieverbrauch unverändert, die Emissionen aber sinken.

Worauf basiert die im Energiemosaik Austria skizzierte Vision für Morgen?

Das Energiemosaik Austria bereitet für den Ist-Zustand umfassende klima- und energierelevante Entscheidungsgrundlagen auf und schafft damit die strategische Basis für die räumlich differenzierte Entwicklung von Strategien. Die Daten für den Ist-Zustand werden im Energiemosaik Austria ergänzt durch die Darstellung einer **Vision für Morgen**. Diese Vision zielt auf eine rund 80 prozentige Verringerung der Treibhausgasemissionen in Österreich ab und stellt eine mögliche Option dar, die Energiewende und den Klimaschutz unter diesen Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2050 zu realisieren.

Entsprechend dem planungsbezogenen Ansatz, auf dem die Modellierung des Ist-Zustandes beruht, werden die **raumgebundenen Nutzungen** auch für die Vision als Ausgangspunkt für die Modellierung des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen von Morgen herangezogen. Im Energiemosaik werden aus Gründen der Übersichtlichkeit für die Vision nur die Daten der Treibhausgasemissionen dargestellt.

Im Rahmen der Modellierung der Treibhausgasemissionen von Morgen wird berücksichtigt, dass bis zum Jahr 2050 eine unterschiedliche **räumliche Dynamik** in den österreichischen Städten und Gemeinden zu erwarten ist (vgl. dazu ÖROK 2014: Regionalisierte Bevölkerungsprognose). Diese Dynamik zeigt sich in einer entsprechenden Entwicklung der Wohnflächen, der Erwerbstätigenzahlen und der Verkehrsleistungen. Dementsprechend gehen damit auch **Zunahmen oder Abnahmen der Treibhausgasemissionen** einher: Städtische Gemeinden verzeichnen hier oft eine positive räumliche Dynamik mit steigenden Treibhausgasemissionen, Gemeinden im ländlichen Raum weisen in vielen Fällen eine rückläufige Dynamik und sinkende Treibhausgasemissionen auf.

Verringerung der Treibhausgasemissionen von Heute bis Morgen nach Nutzungen

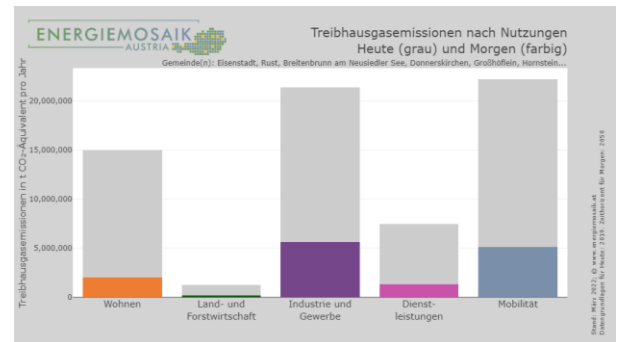
Unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes bzw. der räumlichen Dynamik werden für die einzelnen Nutzungen Strategien zur Verringerung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen entwickelt.

Die besonderen Potenziale der **Wohnnutzung** zur Verringerung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen werden im Verwendungszweck Raumwärme gesehen. Dies kann insbesondere mit einer verbesserten Wärmedämmung der Gebäude sowie einem weitgehenden Ausstieg aus der fossilen Wärmebereitstellung erreicht werden.

In **Industrie und Gewerbe** können Potenziale zur Verringerung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen vornehmlich in den Verwendungszwecken Prozesswärme und Motoren / Elektrogeräte ausgeschöpft werden. Besondere Bedeutung kommt hier der Effizienzsteigerung von Produktionsprozessen zu, ergänzt um eine branchenspezifische Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie.

Zur Verringerung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen im **Dienstleistungssektor** bestehen Potenziale in allen Verwendungszwecken. Die Vision für Morgen berücksichtigt sowohl die Effizienzsteigerung (Wärmedämmung der Gebäude, Optimierung der Anlagen, effizientere Antriebe) als auch einen umfassenden Einsatz erneuerbarer Energie.

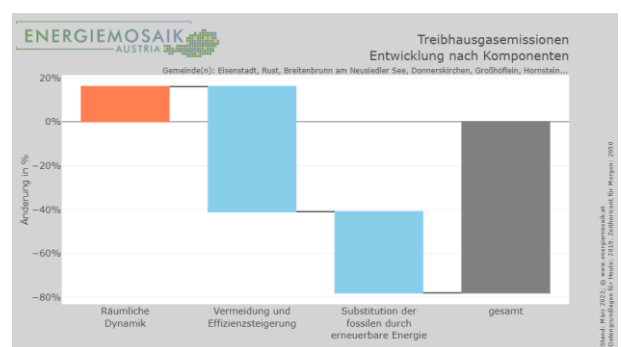
Eine Verringerung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der **Mobilität** kann insbesondere durch den Einsatz energieeffizienter Antriebstechnologien aus vornehmlich erneuerbaren Energieträgern realisiert werden. Daneben spielt aber auch eine regionaltypische Verlagerung von Verkehrsleistungen auf den nicht-motorisierten und öffentlichen Verkehr eine große Rolle.



In Abhängigkeit von den bestehenden und in Zukunft zu erwartenden **Nutzungs- und Mobilitätsstrukturen** können die Strategien für die einzelnen Nutzungen durchaus unterschiedliche Auswirkungen auf die Treibhausgasemissionen in den österreichischen Städten und Gemeinden haben.

Verringerung der Treibhausgasemissionen von Heute bis Morgen nach Komponenten

Die Verringerung der Treibhausgasemissionen kann auch nach den drei **Komponenten** Räumliche Dynamik, Vermeidung und Effizienzsteigerung sowie Substitution fossiler durch erneuerbare Energie aufgeschlüsselt werden.



Um die skizzierte Vision Wirklichkeit werden zu lassen, müssen die derzeitigen Bemühungen zum Klimaschutz um eine Vielzahl innovativer Technologien und alternativer Lebensstile ergänzt werden. Nur ein **weitreichender Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft** kann mittelfristig eine klimafreundliche Entwicklung gewährleisten.

Was erwartet mich auf der Webseite?

Um ein breites Spektrum an potenziellen Nutzern anzusprechen, haben wir die klima- und energiebezogenen Daten auf der Webseite vielfältig aufbereitet. Hier finden sich **Storylines**, **interaktive Karten**, **Tabellen** und **Diagramme** sowie **Portfolios** für alle österreichischen Städte und Gemeinden. Es ist auch möglich, die kommunalen Werte zu regionalen Aussagen zusammenzuführen. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen stehen alle Inhalte für Wissenschaft, Praxis, Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit unentgeltlich zur Verfügung.

Welchen Zweck haben die Storylines?

Für einen leichten Einstieg in das breite Themenfeld „Energie und Klima“ haben wir auf der Startseite **acht Storylines** vorbereitet. Diese sollen aus unterschiedlichen Perspektiven unseren Datensatz beleuchten und umfassen folgende Themen:

- *Energieverbrauch und Emissionen: Hoch und Niedrig*
- *Nutzungen: Spezifisch und Gemischt*
- *Wohnen: Alt und Neu*
- *Industrie und Gewerbe: Aufwändig und Genügsam*
- *Dienstleistungen: Zentral und Peripher*
- *Mobilität: Nah und Fern*
- *Verwendungszwecke: Warm und Bewegt*
- *Energieträger: Erneuerbar und Fossil*

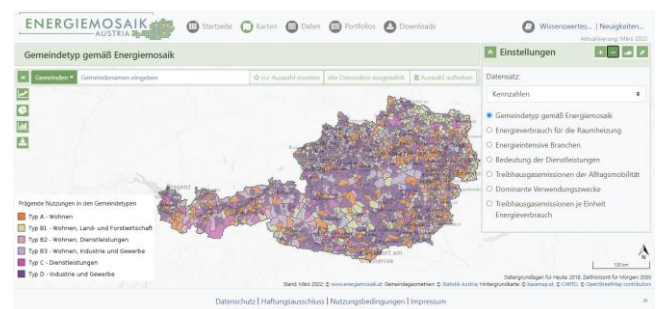
Zu Beginn jeder Storyline erklären wir kurz das Thema. Anschließend stellen wir eine ausgewählte Kennzahl vor, um die Gemeinden im Kontext dieses Themas zu charakterisieren. Schließlich zeigen wir, wie sich die Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung der räumlichen Dynamik bzw. im Falle von Strategien zur Vermeidung des Energieverbrauches, zur Effizienzsteigerung und zum verstärkten Einsatz erneuerbarer Energie von Heute bis Morgen entwickeln können.

Welchen Inhalt hat der Menüpunkt Karten?

Dieser Menüpunkt gibt einen anschaulichen, **österreichweiten Überblick** über alle klima- und energie-relevanten Daten auf Gemeindeebene.

Sie können sich aber auch nur eine oder mehrere ausgewählte Gemeinde(n) ansehen. Hierzu tragen Sie bitte in der Suchleiste die gewünschte(n) Gemeinde(n) ein. Ihre **Auswahl** wird für die Menüpunkte Daten und Portfolios übernommen und kann laufend angepasst werden.

In den Einstellungen können Sie die Karten zu den **Strukturdaten**, zum **Energieverbrauch**, zu den **Treibhausgasemissionen** sowie zu den **Kennzahlen** (aus den Storylines) auswählen. Die Karten stehen mehrheitlich für den Ist-Zustand („Heute“) zur Verfügung. Für die Treibhausgasemissionen werden Karten auch für die Vision von „Morgen“ mit Aussagen für das Jahr 2050 und für den Zeitraum „von Heute bis Morgen“ angeboten.



Um Ihnen einen detaillierten Einblick in die Datenbank zu ermöglichen, finden Sie am linken Rand der Seite mehrere **Schaltflächen** zum Öffnen von Infofenstern. In diesen Fenstern werden themenspezifische Diagramme sowohl für einzelne Gemeinden als auch für mehrere Gemeinden in Summe bzw. im Vergleich (falls Sie mehrere Gemeinden ausgewählt haben) angeboten. Schließlich steht hier auch eine Schaltfläche zur Verfügung, mit der Sie den angezeigten Karteninhalt herunterladen können.

Welche Optionen eröffnet der Menüpunkt Daten?

Unter diesem Menüpunkt bieten wir detaillierte Tabellen an, die sowohl **österreichweit** als auch für (eine) einzelne Gemeinde(n) umfangreiche Datensätze beinhalten. Falls Sie schon unter dem Menüpunkt Karten eine oder mehrere Gemeinde(n) ausgewählt haben, wird ihre **Auswahl** für den Menüpunkt Daten übernommen. Andernfalls haben Sie auch hier die Möglichkeit, in der Suchleiste eine oder mehrere Gemeinde(n) einzutragen.

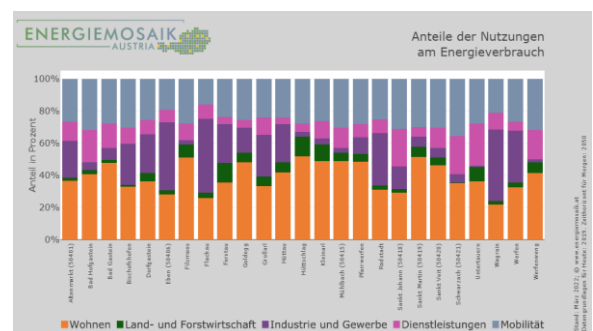
In den Einstellungen können Sie wiederum auswählen, ob Sie **Strukturdaten**, Daten zum **Energieverbrauch** und zu den **Treibhausgasemissionen** oder die **Kennzahlen**, die wir in den Storylines eingeführt haben, abrufen wollen. Für viele Datensätze bieten wir Aussagen mit hohem Detaillierungsgrad an. Die Tabellen beziehen sich im Allgemeinen auf den Ist-Zustand („Heute“). Daten zu den Treibhausgasemissionen stehen auch für das Szenario „Morgen“ (Zeithorizont 2050) und für den Zeitraum „von Heute bis Morgen“ zur Verfügung.

Gemeindecode	Gemeindename	insgesamt	Wohnen	Land- und Forstwirtschaft	Industrie und Gewerbe	Dienstleistungen	Mobilität
10101	Eisenstadt	541.800	124.500	3.400	21.700	181.600	210.600
10201	Rust	46.800	24.100	1.600	600	5.300	15.100
10301	Brettenbrunn am Neusiedler See	55.100	23.100	1.200	14.800	2.400	13.500
10302	Dorneskerthen	37.800	20.600	1.900	1.800	2.300	11.200
10303	Gröbthaufen	46.500	21.100	1.300	6.700	4.900	12.800
10304	Hornstein	85.000	37.900	2.000	18.100	4.400	22.600
10305	Klingenbach	23.500	12.900	300	1.400	1.300	7.600
10306	Leithaprodersdorf	25.900	12.000	2.500	1.800	1.600	8.100
10307	Mörbisch am See	42.700	24.200	1.200	900	2.600	14.000
10308	Müllendorf	67.400	34.000	1.200	29.200	6.900	16.100

Am linken Rand finden Sie erneut **Schaltflächen**, mit denen Sie themenspezifische, dynamische Diagramme öffnen können. Die Diagramme stellen die Daten sowohl einzelner Gemeinden als auch mehrerer Gemeinden in Summe bzw. im Vergleich anschaulich dar, wobei die Diagramme auch zum Download zur Verfügung stehen. Hier befindet sich auch eine Schaltfläche zum Herunterladen der Daten.

Welche Aussagen treffen die Portfolios?

Die Portfolios vermitteln die wichtigsten Ergebnisse aus der kommunalen Energie- und Treibhausgasdatenbank in **Texten, Diagrammen, Tabellen und Karten**. Wir bieten hier die Möglichkeit, sowohl gemeindespezifische Portfolios abzurufen als auch mehrere Gemeinden in einem (regionalen) Portfolio zusammenzufassen.



Die Portfolios umfassen acht bis elf Seiten und vermitteln einen Überblick über die Datensätze „In Kürze, In Bildern, In Zahlen, In Zukunft, Im Vergleich und In Karten“, wobei die Abschnitte „Im Vergleich“ und „In Karten“ nur bei gemeindeübergreifenden (regionalen) Portfolios zur Verfügung stehen. Unter diesem Menüpunkt befindet sich auch eine Schaltfläche, die das Herunterladen des Portfolios als pdf-Dokument ermöglicht.

Was finde ich unter den Downloads?

Ergänzend zu den Optionen für den Download von Karten, Daten (beispielsweise für eine oder mehrere ausgewählte Gemeinde(n)), Diagrammen und Portfolios haben Sie hier die Möglichkeit, die Datensätze für einzelne Bundesländer oder die gesamte Energie- und Treibhausgasdatenbank herunterzuladen. Die Daten stehen Ihnen unter Einhaltung unserer Nutzungsbedingungen unentgeltlich zur weiteren Verwendung zur Verfügung. Hier ist auch dieses pdf-Dokument sowie ein pdf-Dokument mit Neuigkeiten zur Aktualisierung des Energiemosaiks Austria verfügbar.