

Energieraumplanung (ERP) Marktgemeinde Lustenau

Projektbericht



Marktgemeinde Lustenau

Inhalt

1. EINLEITUNG	5
1.1 HINTERGRUND	5
1.2 ZIELSETZUNG UND INHALT	5
1.3 SIEDLUNGSBEREICH	8
1.4 QUARTIERSAUSWAHL	9
2. GEBÄUDEBESTAND UND RAUMSTRUKTUR	13
2.1 SIEDLUNGSDICHTE	14
2.2 KOMPAKTHEIT DER BAUKÖRPER	18
2.2.1 BAUMASSENZAHL	18
2.2.2 HÜLLFLÄCHENFAKTOR	21
2.3 VERSIEGELUNG	25
2.4 VERSIEGELUNG IN DEN BETRACHTETEN QUARTIEREN	28
3. ENERGIE- & CO₂-BILANZ	31
3.1 ENERGIEBILANZ	31
3.1.1 ENDENERGIEBEDARF DER HAUSHALTE NACH BEDARFSKATEGORIE	33
3.1.2 ENERGIEBILANZ	34
3.1.3 ENERGIETRÄGERVERTEILUNG	34
3.1.4 CO ₂ -EMISSIONEN	36
3.1.5 CO ₂ -EMISSIONEN PRO PERSON	37
3.2 GESAMTENERGIEBILANZ	38
3.3 VERGLEICH DER QUARTIERE	40
4. MOBILITÄT	42
4.1 FAHRGASTPOTENTIAL DER ÖV-GÜTEKLASSEN	43
4.2 DISTANZMATRIZEN	44
5. SZENARIEN	49
5.1 ANNAHMEN & STELSCHRAUBEN	49
5.1.1 GEBÄUDE	53
5.1.2 ENERGIEPRODUKTION	54
5.1.3 MOBILITÄT	54
5.2 SZENARIENVERGLEICH	55
5.2.1 GEBÄUDE	55
5.2.2 ENERGIEPRODUKTION – ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER	57
5.2.3 MOBILITÄT	60
5.2.4 ENERGIEBILANZ DER SZENARIEN	61
6. PLANUNGSRELEVANTE MAßNAHMEN UND EMPFEHLUNGEN AM BEISPIEL DES GEBIETS ROTKREUZ	63

Marktgemeinde Lustenau

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entwicklungsfelder und Indikatoren	5
Tabelle 2: Gebäudekategorien	7
Tabelle 3: Flächenbilanz	13
Tabelle 4: Infrastrukturbilanz	17
Tabelle 5: Bestandsnutzung	31
Tabelle 6: Energiebedarf im Gebäudebestand	32
Tabelle 7: Endenergiebedarf pro Person nach Verbrauchskategorie	32
Tabelle 8: Endenergiebedarf pro Haushalt	33
Tabelle 9: Gesamtenergiebilanz über alle Sektoren	38
Tabelle 10: Verkehrsmittelwahl - Entwicklung Modal Split	42
Tabelle 11: Energiebilanz zur privaten Mobilität 2017	42
Tabelle 12: Distanzbewertung	45
Tabelle 13: Entwicklungsszenarien	49
Tabelle 14: Bevölkerung und Nutzflächenverbrauch	50
Tabelle 15: Bedarf an Wohnnutzfläche	51
Tabelle 16: Einwohnerpotential	52
Tabelle 17: Effizienzsteigerung Heiz- und Prozesswärme	53
Tabelle 18: Effizienzsteigerung bei Warmwasser und Strom	54
Tabelle 19: Energieproduktion	54
Tabelle 20: Verkehrsmittelwahl (Kontiv)	54
Tabelle 21: Endenergieverbrauch	55
Tabelle 22: Photovoltaik	59
Tabelle 23: Solarthermie	59
Tabelle 24: Energiebilanz - Produktion versus Bedarf	60

Marktgemeinde Lustenau

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ressourceneffizienz [Bauvolumen/lfm Netzversorgung]	17
Abb. 2: Durchschnittliches A/V-Verhältnis der betrachteten Quartiere	24
Abb. 3: Versiegelte Fläche [m ²] pro BewohnerIn	27
Abb. 4: Endenergiebedarf der Haushalte [GWh/a] nach Verbrauchskategorie	33
Abb. 5: Energiebilanz [GWh/a] über alle Sektoren	34
Abb. 6: Anteile [%] einzelner Energieträger zur Bereitstellung der benötigten Endenergie	35
Abb. 7: Energieträgerverteilung zur Deckung des jeweiligen Endenergiebedarfs	35
Abb. 8: CO ₂ -Emissionen [t/a] der einzelnen Gebäudesektoren	36
Abb. 9: CO ₂ -Emissionen [t/a] der einzelnen Haushaltskategorien	37
Abb. 10: Spezifische CO ₂ -Emissionen pro Person [t/Person/a] nach Gebäudekategorie	38
Abb. 11: Sektoraler Anteil [%] am Endenergiebedarf	39
Abb. 12: Sektoraler Anteil [%] am Primärenergiebedarf	39
Abb. 13: Sektoraler Anteil [%] der CO ₂ -Emissionen	40
Abb. 14: Personenbezogener Endenergiebedarf [kWh/Person/a] nach Verbrauchskategorie	40
Abb. 15: Flächenspezifischer Endenergiebedarf [kWh/m ² /a]	41
Abb. 16: Anteilsmäßige Zuordnung [%] der Bevölkerung zu einzelnen ÖV-Güteklassen	44
Abb. 17: Distanzmatrix Kernbereich	46
Abb. 18: Distanzmatrix Augarten	46
Abb. 19: Distanzmatrix [m] Feldkreuz	47
Abb. 20: Distanzmatrix [m] Hannes-Grabher-, Negrellistraße	47
Abb. 21: Distanzmatrix [m] Industriegebiet-Nord	48
Abb. 22: Bevölkerungsentwicklung	50
Abb. 23: Entwicklung der Wohnnutzfläche	51
Abb. 24: Bestand versus Neubau (Wohnnutzfläche)	52
Abb. 25: Entwicklung Heiz- und Prozesswärme	55
Abb. 26: Entwicklung Warmwasser	56
Abb. 27: Entwicklung Strom	57
Abb. 28: Entwicklung Endenergiebedarf	57
Abb. 29: Entwicklungsszenarien Mobilität	60
Abb. 30: Deckung des Endenergiebedarfs bis zum Jahr 2050	61
Abb. 31: CO ₂ -Emissionen (inkl. Mobilität) im Jahr 2050	62
Abb. 32: Konzepte zur strategischen kommunalen Gesamtplanung	63
Abb. 33: Betrachtungsgebiet Rotkreuz	65

Marktgemeinde Lustenau

1. EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND

Durch die intensive Beschäftigung der e5-Arbeitsgruppe mit den Zielen, Herausforderungen und Maßnahmen der Energieautonomie Vorarlberg wurde in der Gemeinde Lustenau erkannt, dass energierelevante Fragestellungen und Herausforderungen zwar einen starken Raumbezug haben, das Thema Energie jedoch in den klassischen Raumplanungsinstrumenten (Räumliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Bbauungsplan etc.) kaum berücksichtigt wird. In Erkenntnis dessen hat die Gemeinde Lustenau beschlossen, sich im Streben nach Energieautonomie aktiv mit dem Thema der Energieraumplanung auseinanderzusetzen. Als Maßnahme dazu wurde mit finanzieller Unterstützung des Landes Vorarlberg im Jahr 2016 das Projekt ERP-Lustenau gestartet.

1.2 ZIELSETZUNG UND INHALT

Zielsetzung des ERP-Lustenau ist auf Basis der konsistenten Erfassung, Analyse und Abbildung des raumstrukturellen und energetischen Ist-Zustandes die nachhaltige Entwicklung in der Marktgemeinde Lustenau durch vorausschauende Planung zu unterstützen. Dazu wurden bestehende Konzepte, Zielwerte und Potentiale zur Siedlungsentwicklung an Hand ausgewählter Entwicklungsfelder und Indikatoren auf energierelevante Aspekte hin untersucht und beschrieben.

Tabelle 1: Entwicklungsfelder und Indikatoren

Entwicklungsfeld	Thema	Indikator	Maßeinheit
Demographie	Bevölkerungsstand	Bevölkerungszahl	Anzahl Personen
Gebäude- & Siedlungsstruktur	Einwohnerdichte	Anzahl EinwohnerInnen/Hektar	[Personen/ha]
	Flächennutzung	Nutzfläche/Gebäudekategorie und Einwohner	[m ² /Person]
	Wohnungsdichte	Anzahl Wohnungen (Wohneinheiten)/Hektar	[Wohnung/ha]
	Bauliche Dichte	Verhältnis von Geschossfläche oder Bauvolumen zur (Netto-) Grundfläche	Kennzahl
	Flächennutzung	Versiegelungsgrad	[%]
	Funktionale Dichte/ Funktionsdichte	Vielfalt der unterschiedlichen Nutzungsangebote in einem definierten Raum.	Anzahl der Einrichtungen der Grundversorgung im Quartier oder im Umkreis von 300 Metern
Technische Energie- & Ressourceneffizienz	Kompaktheit	A/V Verhältnis	[m ³ /m ²]
	Technische Energie- & Ressourceneffizienz	Baumasse im Verhältnis zu Erschließung durch Straße/Kanal/Wasser	[m ³ /lfm]
Mobilität	Distanzmatrix	(durchschnittliche) Distanz zu Einrichtungen der Grundversorgung	[lfm]

Marktgemeinde Lustenau

	Güte ÖPNV	Gütekategorie (Distanz und Takt des ÖPNV)	Qualitätsklasse
Energiebedarf & -produktion	Energieverbrauch	Anteil EET am Gesamtwärmeverbrauch	[%]
	spezifischer Energieverbrauch	Endenergiebedarf / EinwohnerIn	[kWh/Person/a]
	Energieträgerverteilung	Energieträgerverteilung zur Bereitstellung der benötigten Endenergie	Anteile [%] der Energieträger/Sektor und Gebäudekategorie
	Emissionen	CO ₂ -Emissionen / EinwohnerIn und Gebäudekategorie	[kg/Person/a]
	Produktion	Photovoltaikanlagen	[MWh/a]
	Produktion	Solaranlagen	[MWh/a]
	Erneuerbare Energiepotentiale	Solarenergie	[MWh/a]

Durch die aufbereiteten Indikatoren soll die Marktgemeinde Lustenau ermächtigt werden räumliche Muster, Trends oder auch mögliche zukünftigen Entwicklungen und Wirkungszusammenhänge zwischen Energiesystem und Raumentwicklung zu reflektieren und fundierte Entscheidungen für möglichst energie-, flächen-, und kosteneffiziente Raumstrukturen zu treffen.

Der hiermit vorliegende Projektendbericht dient dazu die im Rahmen des ERP-Lustenau erarbeiteten Daten, Ergebnisse und Fakten zu präsentieren und den Zusammenhang zwischen Energiesystem und Raumentwicklung vorzustellen.

Auf Basis einer einheitlichen Geodatenbank wurde eine fundierte sektorenübergreifende Struktur- und Energieanalyse durchgeführt. Die Datenbank wurde verwendet, um vorhandene Daten, Studien und Informationen zu Energiesenken und Energiequellen als auch die möglichen Potentiale erneuerbarer Energiequellen zentral zu erfassen, zu integrieren und ganzheitlich abzubilden. Die Datenbank dient als zentrale Quelle für statistische Analysen und als konsistentes Abfragesystem zu Ist-Stand und Entwicklung von Gebäudebestand, Infrastruktur, Energieproduktion und Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Die räumliche Bezugseinheit der Ist-Bestandserfassung stellt das Gebäude bzw. deren Nutzungseinheiten sowie räumlich verortete Infrastruktureinrichtungen dar. Durch die Verwendung des AGWR II (Adress-Gebäude- und Wohnungsregister) als Basisdatensatz ist die flächendeckende Adress- und Gebäudeverortung möglich. Über die Adresse bzw. Objektnummer ist es wiederum möglich, auf weitere energierelevante Register und Datenbanken (z.B. Kaminkehrerdatenbank, Naturbestandsdaten, Solarkataster etc.) zuzugreifen und diese in die Auswertungen zu integrieren.

Zur Differenzierung verschiedener Gebäudekategorien wurde der Gebäudebestand in Anlehnung an die im AGWR II definierten Nutzungsarten in nachfolgende Gebäudekategorien eingeteilt.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 2: Gebäudekategorien

Gebäudekategorie	Nutzungsart
Einfamilienhaus (EFH)	1 Wohneinheit (freistehend)
Reihenhaus (RH)	1 Wohneinheit (aneinander liegende Wände)
Mehrfamilienhaus „Klein“ (MFH-K)	2-4 Wohneinheiten
Mehrfamilienhaus „Mittel“ (MFH-M)	5-10 Wohneinheiten
Mehrfamilienhaus „Groß“ (MFH-G)	> 10 Wohneinheiten
Mischnutzung (MN)	Wohnung, Bürofläche, Groß- und Einzelhandelsflächen, Hotel und andere Einheiten für kurzfristige Beherbergung, Verkehr- und Nachrichtenwesen, Industrie und Lagerei, Kultur-, Freizeit-, Bildungs- und Gesundheitswesen, öffentliche Einrichtungen, Sonstige
Gewerbe (GW)	Bürofläche, Groß- und Einzelhandelsflächen, Hotel und andere Einheiten für kurzfristige Beherbergung
Industrie (IND)	Industrie und Lagerei
Sonstige	Kultur-, Freizeit-, Bildungs- und Gesundheitswesen, Landwirtschaftliche Nutzung, Verkehr- und Nachrichtenwesen, Kirche, sonstige Sakralbauten, Wohnflächen für Gemeinschaften Privatgarage, Pseudobaulichkeit (Zelte, Wohnwägen, ...), sonstiges Bauwerk

*Im Gebäude sind mindestens zwei unterschiedliche Nutzungsarten vorhanden

Die Datenbank bzw. die Schnittstellen zu Datenintegration wurden so konzipiert, dass ein fortlaufendes Ein- und Nachbearbeiten weiterer Daten und Modelle möglich ist. Die Datenqualität und die Aussagekraft können somit schrittweise verbessert und zukünftig für weitere Anwendungen erweitert werden. Über ein direkt an die Datenbank gekoppeltes Energiemodul wurde für den gesamten Gebäudebestand eine an die Berechnungsgrundlagen zur Erstellung des österreichischen Energieausweises angelehnte Abschätzung des Energiebedarfs durchgeführt. Auf Basis vorhandener Daten zur Verkehrsmittelwahl (Kontiv) wurde der Energiebedarf des Mobilitätssektors abgeschätzt. Ergänzt und kalibriert durch reale Energieverbrauchsdaten wurde eine sektorenübergreifende Gesamtbilanz zum gegenwärtigen Energiebedarf der Gemeinde Lustenau erstellt.

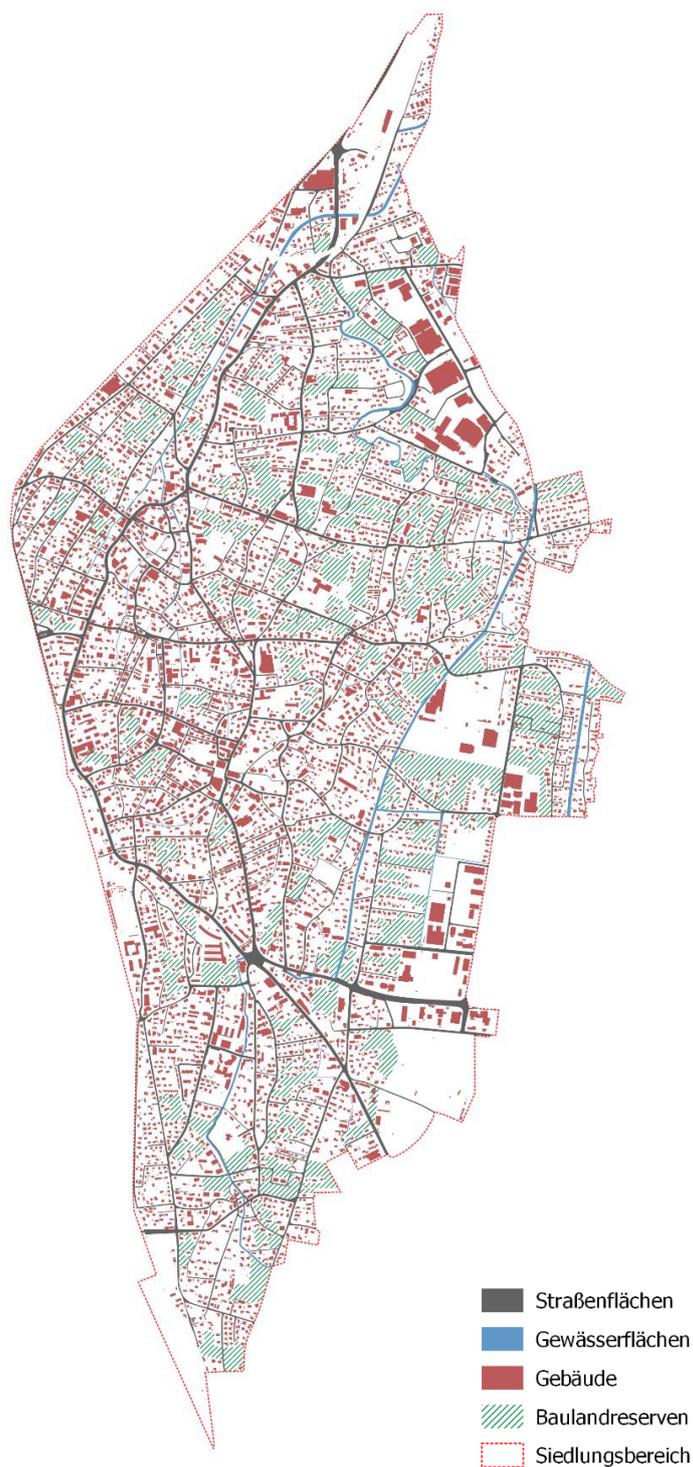
Aufbauend auf der fundierten Analyse der energetischen und raumstrukturellen Ausgangssituation wurde unter Berücksichtigung demographischer Daten und der Analyse der für Lustenau relevanten energiepolitischen Rahmenbedingungen die mögliche zukünftige energetische Entwicklung der Gemeinde anhand mehrerer Entwicklungsszenarien aufbereitet.

Daraus abgeleitet wurden, unter Einbindung der relevanten Fachabteilungen und Entscheidungsträgern, die für Lustenau wichtigsten Handlungsfelder zur raumbezogenen Energiesystemoptimierung erarbeitet und exemplarisch am Beispiel des Gebietes Rotkreuz ein Katalog an planungsrelevanten Maßnahmen, die der Erreichung der Energieautonomieziele dienen, erstellt.

Marktgemeinde Lustenau

1.3 SIEDLUNGSBEREICH

Der Siedlungsbereich der Marktgemeinde Lustenau umfasst 780 ha, davon entfallen 65 ha (8,3 %) auf Straßenflächen, 123 ha (16 %) auf Gebäudeflächen und 9,5 ha (1,2 %) auf Gewässerflächen. 683 ha (87,5 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 102 ha (13 %) Baulandreserven sind.



Marktgemeinde Lustenau

1.4 QUARTIERSAUSWAHL

Um die für Lustenau charakteristischen Siedlungsstrukturen zu erfassen, die sowohl die räumliche Bestandstruktur als auch die möglichen Entwicklungspotentiale widerspiegeln, wurden zur differenzierten analytischen Betrachtung fünf repräsentative Quartiere ausgewählt.



Marktgemeinde Lustenau

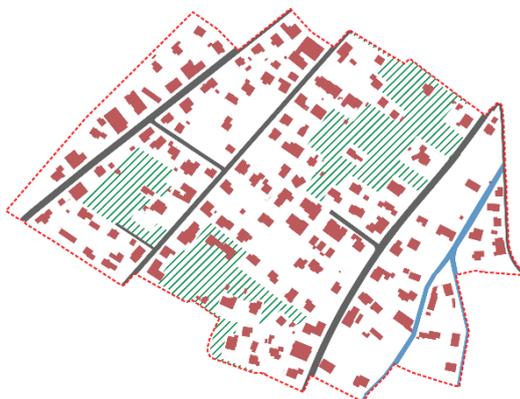
Kernbereich



Kernbereich: relativ hohe Siedlungsdichte und Mischnutzung

Das Quartier umfasst 19,0 ha, davon entfallen 2,1 ha (11,3 %) auf Straßenflächen, 4,2 ha (22,2 %) auf Gebäudeflächen und 324 m² (0,2 %) auf Gewässerflächen. 16,8 ha (88,7 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 0,5 ha (2,6 %) Baulandreserven sind.

Augarten

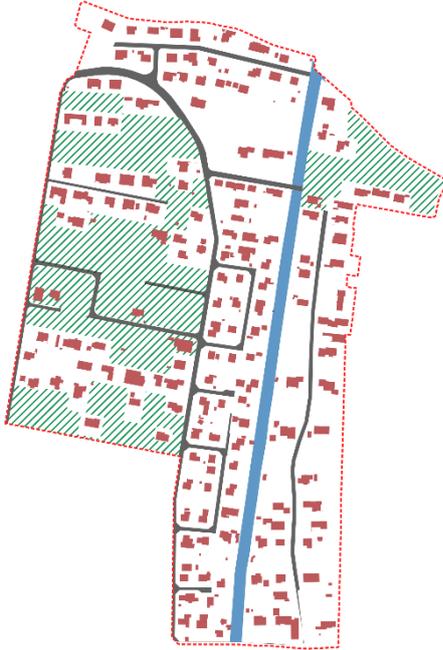


Augarten: älteres Wohngebiet (durchschnittliche Bauperiode: 1962)

Das Quartier umfasst 16,1 ha, davon entfallen 0,9 ha (5,6 %) auf Straßenflächen, 2,5 ha (15,4 %) auf Gebäudeflächen und 0,2 ha (1,4 %) auf Gewässerflächen. 14,9 ha (92,6 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 2,8 ha (17,3 %) Baulandreserven sind.

Marktgemeinde Lustenau

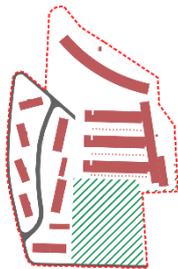
Feldkreuz



Feldkreuz: jüngerer Wohngebiet mit sehr niedriger Bebauungsdichte und höherem Anteil an Baulandreserven und Entwicklungspotential.

Das Quartier umfasst 21,5 ha, davon entfallen 1,4 ha (6,6 %) auf Straßenflächen, 2,4 ha (11,0 %) auf Gebäudeflächen und 0,8 ha (3,9 %) auf Gewässerflächen. 18,6 ha (91,8 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 5,3 ha (24,6 %) Baulandreserven sind.

Hannes-Grabher-/ Negrellistraße



Hannes-Grabher-, Negrellistraße: Wohnanlagen mit kompakter Bebauung und hoher Einwohnerdichte.

Das Quartier umfasst 4,0 ha, davon entfallen 0,2 ha (5,5 %) auf Straßenflächen, 0,8 ha (19,7 %) auf Gebäudeflächen, Gewässerflächen sind keine vorhanden. 3,8 ha (94,6 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 0,8 ha (19,2 %) Baulandreserven sind.

Marktgemeinde Lustenau



Industriegebiet-Nord: Das Quartier umfasst 21,9 ha, davon entfallen 1,5 ha (7,0 %) auf Straßenflächen, 7,1 ha (32,6 %) auf Gebäudeflächen, und 0,1 ha (0,5 %) auf Gewässerflächen. 20,1 ha (91,8 %) sind als Bauland ausgewiesen, wovon 0,1 ha (0,3 %) Baulandreserven sind.

Marktgemeinde Lustenau

2. GEBÄUDEBESTAND UND RAUMSTRUKTUR

Baunutzungszahl, Baumassenzahl und Geschossigkeit sind baurechtlich relevante Planungswerte, die bestimmen wie dicht, wie hoch und mit welcher Intensität Flächen bebaut und versiegelt werden dürfen. In Kombination mit Vorgaben zur Art der Nutzung geben sie mit lagespezifisch differenzierten Obergrenzen, die bei Erfüllung bestimmter Voraussetzung auch überschritten werden dürfen, einen planerischen Rahmen zur Errichtung baulicher Anlagen vor. Angewandt auf den bestehenden Gebäudebestand sind sie als Bemessungszahl auch Indikatoren, die den Grad der Grundstücks- und somit Flächenausnutzung bestimmen und im Falle einer Mindernutzung die möglichen Potentiale zur Nachverdichtung im Siedlungsgebiet aufzeigen.

Im Kontext der Energieraumplanung sind dichtere Gesamtüberbauungen und kompakte Bauten Voraussetzung für kurze Wege und ein dichtes ÖPNV- sowie Fuß- und Radwegenetz und Grundlage für die Optimierung des Energiesystems und den sparsamen Verbrauch von Grund und Boden.

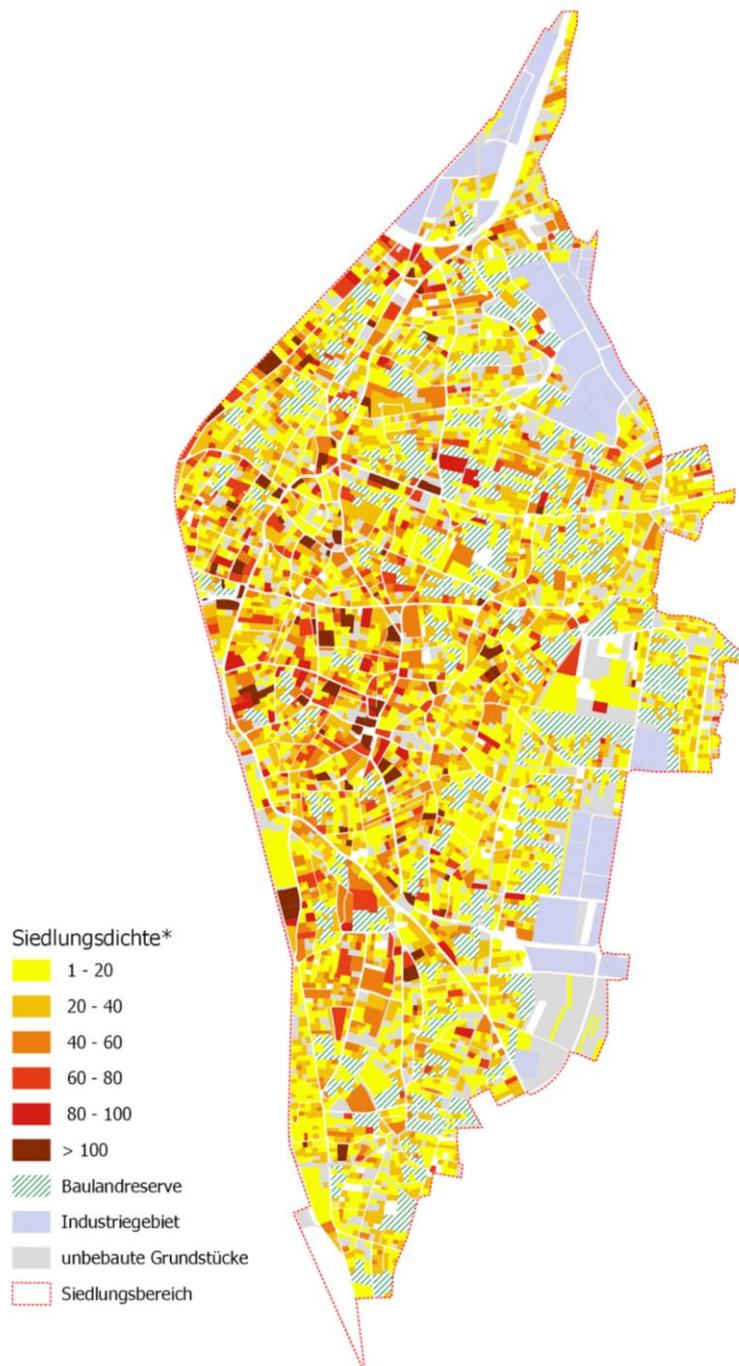
Tabelle 3: Flächenbilanz

Flächen*	Lustenau Gesamt	Kernbereich	Augarten	Feldkreuz	Hannes- Grabher-, Negrellistraße	Industrie- gebiet Nord
Siedlungsfläche [ha]	780	18,9	16,1	21,5	4,0	21,9
Baulandreserven [ha]	100	0,5	2,8	5,3	0,7	0,8
Durchschnittliche Grundstücksgröße [m ²]	1.596	1.424	1.374	2.930	6.424	4.594
Durchschnittliche überbaute Fläche / Grundstück [m ²]	191	238	172	112	590	994
Einwohner / Gebäude [n]	3,0	2,7	2,8	2,2	31,1	-
Durchschnittliche Geschoßfläche / Gebäude [m ²]	272	432	210	140	2.721	958
Durchschnittliche Geschoßfläche / EinwohnerIn [m ²]	51	78	43	39	17	-
Durchschnittliche Gebäudehöhe [m]	6,5	7,7	6,7	5,9	9,5	5,5
Durchschnittliche Baunutzungszahl [BNZ]	30	46	27	22	62	-

*Diese Werte wurden wie folgt berechnet: Ohne Baulandreserven, nur Gebäudeflächen aus dem Naturbestand mit mehr als 20m² Fläche.

Marktgemeinde Lustenau

2.1 SIEDLUNGSDICHTE



Diese Kennzahl wurde bereits von der Firma metron in Rahmen des Masterplans zur Siedlungsentwicklung für das gesamte Ortsgebiet berechnet. Für die Analysen der baulichen Dichte auf Quartiersebene wurden diese Datengrundlage nochmals überarbeitet.

Definition: Siedlungsdichte = Summe der Geschoßflächen der Gebäude am Grundstück (laut AGWR) / Grundstücksfläche.

Marktgemeinde Lustenau



Kernbereich:

Der Kernbereich weist mit der Kennzahl 46 eine für Lustenau überdurchschnittliche Bebauungsdichte auf. Bei 18,9 ha Quartiersfläche sind 0,5 ha (2,7 %) Baulandreserven. Die durchschnittliche Grundstücksgröße liegt mit 1.424 m² etwas unter dem Mittelwert des gesamten Gemeindegebietes. Mit einer deutlich höheren mittleren überbauten Fläche pro Grundstück (238 m²) als gesamt Lustenau (191 m²) steigt auch die durchschnittliche Geschoßfläche pro Gebäude auf 432 m² deutlich über den Lustenauer Durchschnitt (271,8 m²).



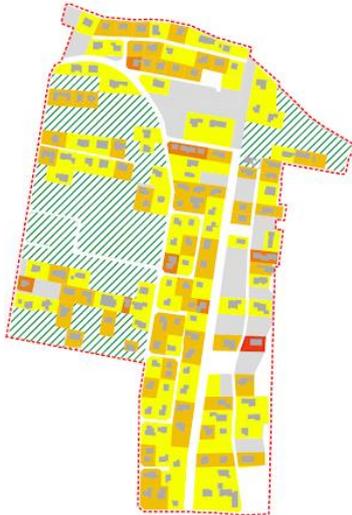
Augarten:

Das Quartier Augarten weist mit der Kennzahl 27 eine für Lustenau durchschnittliche Bebauungsdichte auf. Bei 16,1 ha Quartiersfläche sind 2,8 ha (17,4 %) Baulandreserven. Die durchschnittliche Grundstücksgröße liegt mit 1.374 m² etwas unter dem Mittelwert des gesamten Gemeindegebietes. Mit einer ebenfalls unterdurchschnittlichen überbauten Fläche pro Grundstück (172 m²) als gesamt Lustenau (191 m²) ist auch die durchschnittliche Geschoßfläche pro Gebäude mit 210 m² etwas unter dem Lustenauer Durchschnitt (271,8 m²).

Siedlungsdichte*



Marktgemeinde Lustenau



Feldkreuz:

Das Quartier Feldkreuz weist mit der Kennzahl 23 eine für Lustenau unterdurchschnittliche Bebauungsdichte auf. Bei 21,5 ha Quartiersfläche sind 5,3 ha (25,7 %) Baulandreserven. Die durchschnittliche Grundstücksgröße ist mit 2.930 m² etwa doppelt so groß als der Mittelwert des gesamten Gemeindegebietes, was zum Teil auf die großen zusammenhängenden Baulandreserven zurückzuführen ist. Mit einer unterdurchschnittlichen überbauten Fläche pro Grundstück (112 m²) im Vergleich zu gesamt Lustenau (140 m²) ist auch die durchschnittliche Geschoßfläche pro Gebäude mit 140 m² deutlich unter dem Lustenauer Durchschnitt (272 m²).



Hannes-Grabher-, Negrellistraße:

Das Quartier Feldkreuz weist mit der Kennzahl 62 eine für Lustenau sehr hohe Bebauungsdichte auf. Bei 4 ha Quartiersfläche sind 0,7 ha (17,5 %) Baulandreserven. Die durchschnittliche Grundstücksgröße ist mit 6.424 m² etwa vier Mal so groß als der Mittelwert des gesamten Gemeindegebietes. Mit einer ebenfalls überdurchschnittlichen überbauten Fläche pro Grundstück (590 m²) im Vergleich zu gesamt Lustenau (140 m²) ist auch die durchschnittliche Geschoßfläche pro Gebäude mit 2.721 m² sehr deutlich mit dem Faktor 10 über dem Lustenauer Durchschnitt (272 m²).



Bei Industriegebieten wird die Dichte der Bebauung als Baumassenzahl (BMZ) angegeben. Da hier keine Wohnstruktur vorliegt, wird das Verhältnis der Baumasse (m³) zur Grundstücksfläche (m²) als dimensionsloser Bemessungswert herangezogen. Je nach Bebauungsart sind unterschiedlich hohe Kosten für den Bau und den Erhalt der technischen Infrastruktur (Kanal, Wasser, Straße, Beleuchtung, Fernwärme, Breitband, Elektrizität etc.) nötig. Stark zersiedelte Gebiete haben gegenüber kompakten mehrgeschossigen Bauungen vielfach höhere Kosten pro Nutzungseinheit.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 4: Infrastrukturbilanz

	Gesamtes Siedlungsgebiet	Kernbereich	Au-garten	Feld-kreuz	Hannes-Grabher-, Negrelli-straße	Industrie-gebiet Nord
Kanallängen [lfm]	232.743	5.848	4.672	11.313	1.640	2.549
Straßenlängen [lfm]	163.665	4.947	3.555	5.199	862	2.224
BewohnerInnen [n]	23.399	509	438	510	629	43
Bruttogeschossfläche [m ²]	1.982.582	96.040	29.191	22.824	28.378	131.737
Siedlungsfläche [ha]	780	19	16	22	4	22
Bauvolumen [m ³]	7.248.376	286.697	132.530	145.401	82.140	299.843
Nutzungseinheiten / Hektar	17	19	16	11	62	3
Durchschnittliches A/V Verhältnis	0,74	0,65	0,79	0,82	0,47	0,67

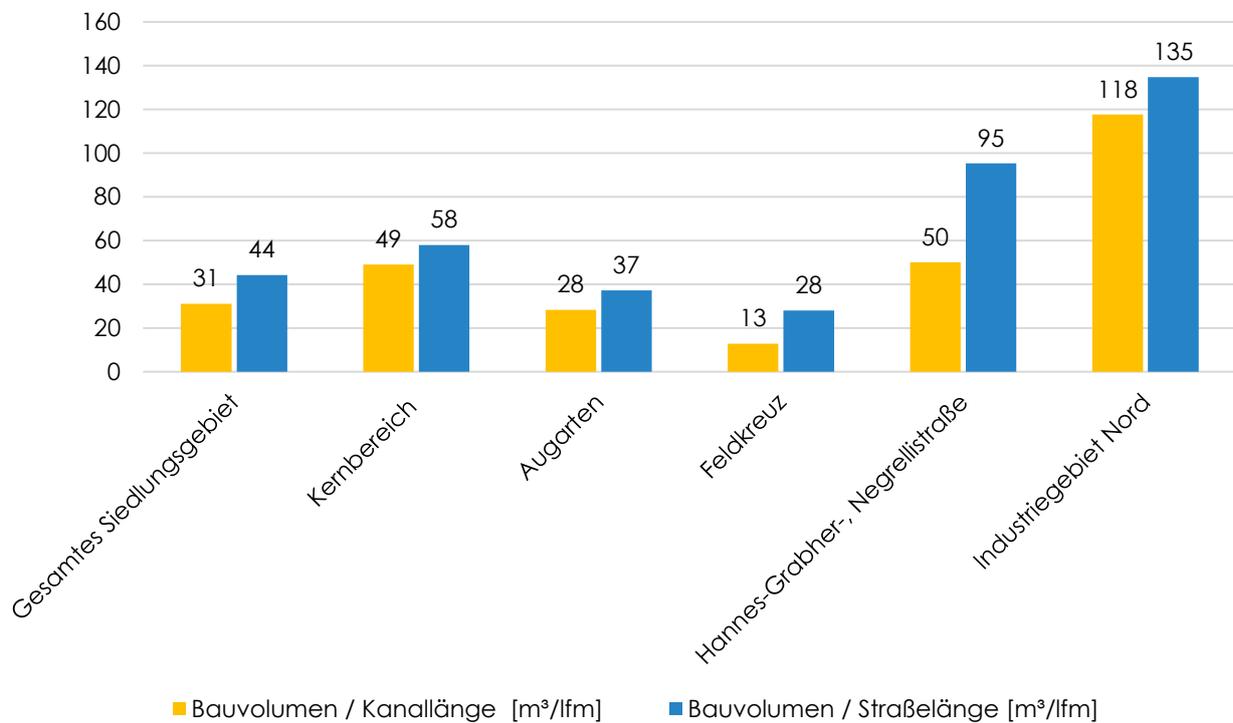


Abb. 1: Ressourceneffizienz [Bauvolumen/lfm Netzversorgung]

Marktgemeinde Lustenau

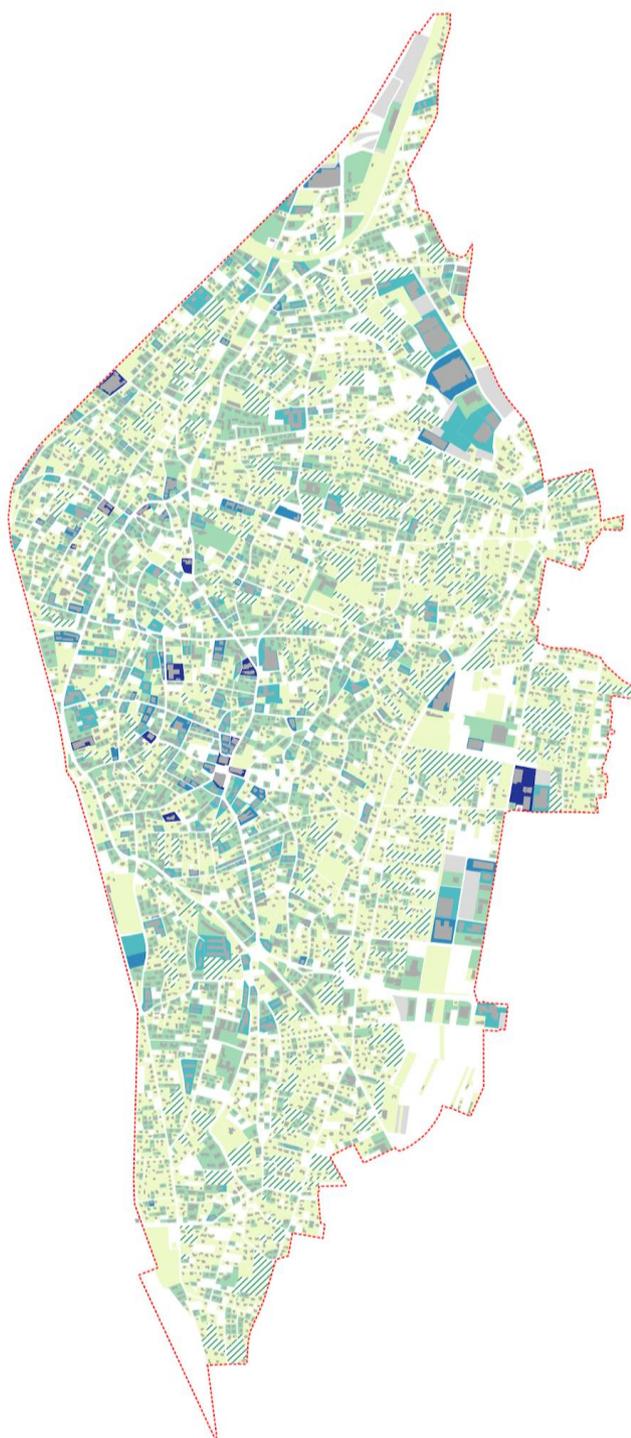
2.2 KOMPAKTHEIT DER BAUKÖRPER

2.2.1 BAUMASSEZAHL

*Die Baumassenzahl (BMZ) ist ein dimensionsloser Bemessungswert, der beschreibt, wie viel Kubikmeter Baumasse je Quadratmeter Grundstücksfläche zulässig oder vorhanden sind.

Definition:

$$BMZ = \frac{\text{Baumasse (m}^3\text{)}}{\text{Grundstücksfläche (m}^2\text{)}}$$

**Baumassenzahl***

- 0 - 1,5
- 1,5 - 3
- 3,0 - 4,5
- 4,5 - 6
- > 6
- Baulandreserve
- unbebaute Grundstücke
- Gebäudeflächen
- Siedlungs-/Quartiersgrenze

Marktgemeinde Lustenau



Kernbereich



Augarten

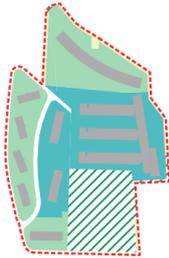


Feldkreuz

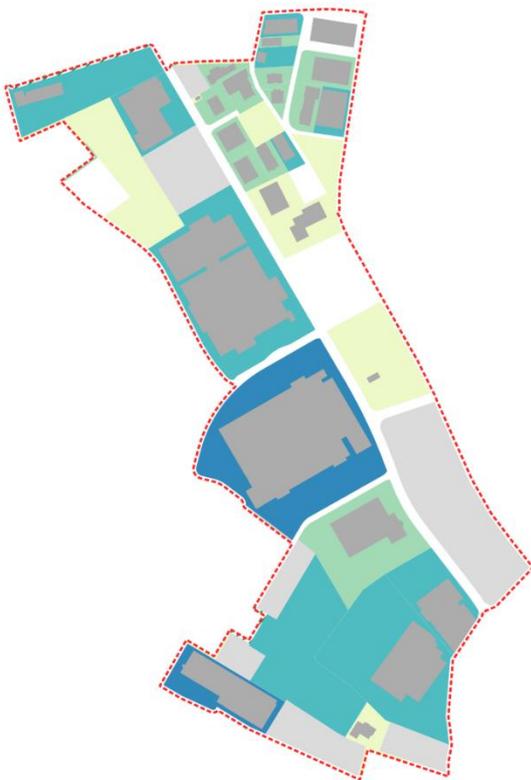
Baummassenzahl*

- 0 - 1,5
- 1,5 - 3
- 3,0 - 4,5
- 4,5 - 6
- > 6
- Baulandreserve
- unbebaute Grundstücke
- Gebäudeflächen
- Siedlungs-/Quartiersgrenze

Marktgemeinde Lustenau



Hannes-Grabher-, Negrellistraße



Industriegebiet-Nord

Baummassenzahl*

- 0 - 1,5
- 1,5 - 3
- 3,0 - 4,5
- 4,5 - 6
- > 6
- Baulandreserve
- unbebaute Grundstücke
- Gebäudeflächen
- Siedlungs-/Quartiersgrenze

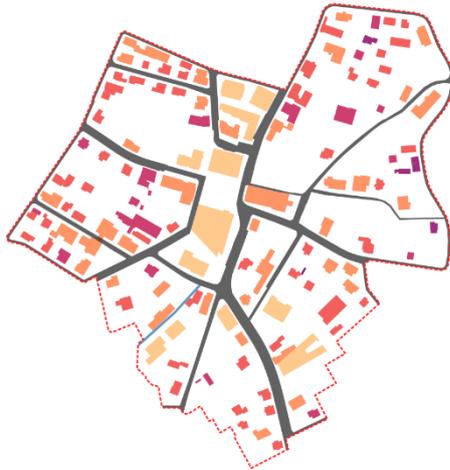
Marktgemeinde Lustenau

2.2.2 HÜLLFLÄCHENFAKTOR

Der Hüllflächenfaktor, auch A/V-Verhältnis genannt, beschreibt die Oberfläche der thermischen Gebäudehülle dividiert durch beheiztes Volumen und ist ein Indikator für die Kompaktheit und den Energiebedarf des Gebäudes. Die Kompaktheit eines Gebäudes ergibt sich neben konstruktiven Faktoren aus der überbauten Grundfläche und der Anzahl der Geschosse. Je kleiner das A/V-Verhältnis ist, desto kompakter und somit energieeffizienter ist das Gebäude.



Marktgemeinde Lustenau



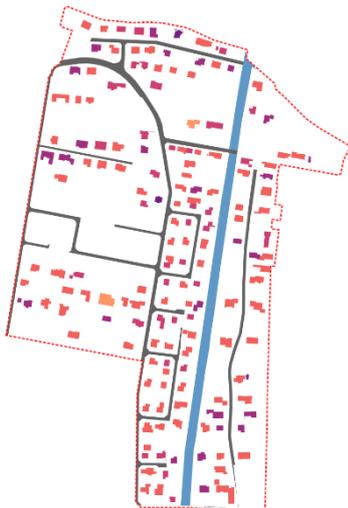
Kernbereich:

Durchschnitt: 0,65



Augarten:

Durchschnitt: 0,79



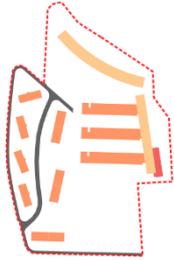
Feldkreuz:

Durchschnitt: 0,82

A/V Verhältnis der Gebäude

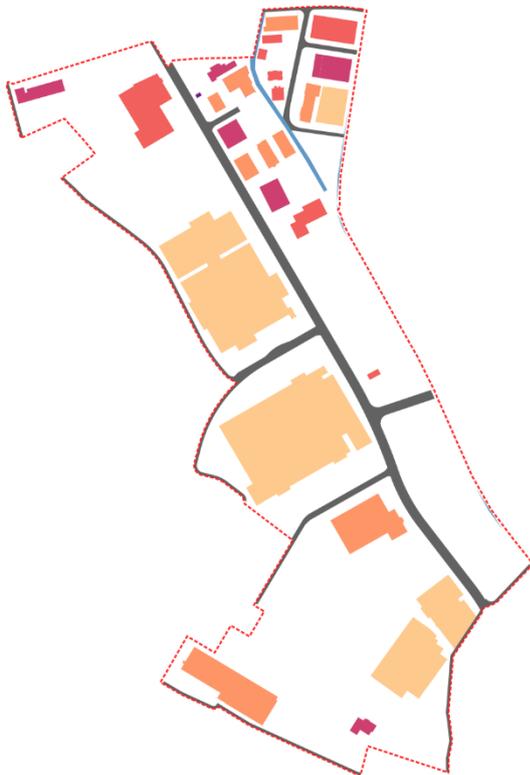
- < 0,2
- 0,2 - 0,4
- 0,4 - 0,6
- 0,6 - 0,8
- 0,8 - 1,0
- 1,0 - 1,2
- > 1,2
- Siedlungsbereich
- Straßen
- Gewässer

Marktgemeinde Lustenau



Hannes-Grabher-, Negrellistraße:

Durchschnitt: 0,47



Industriegebiet-Nord:

Durchschnitt: 0,67

A/V Verhältnis der Gebäude

- < 0,2
- 0,2 - 0,4
- 0,4 - 0,6
- 0,6 - 0,8
- 0,8 - 1,0
- 1,0 - 1,2
- > 1,2
- Siedlungsbereich
- Straßen
- Gewässer

Marktgemeinde Lustenau

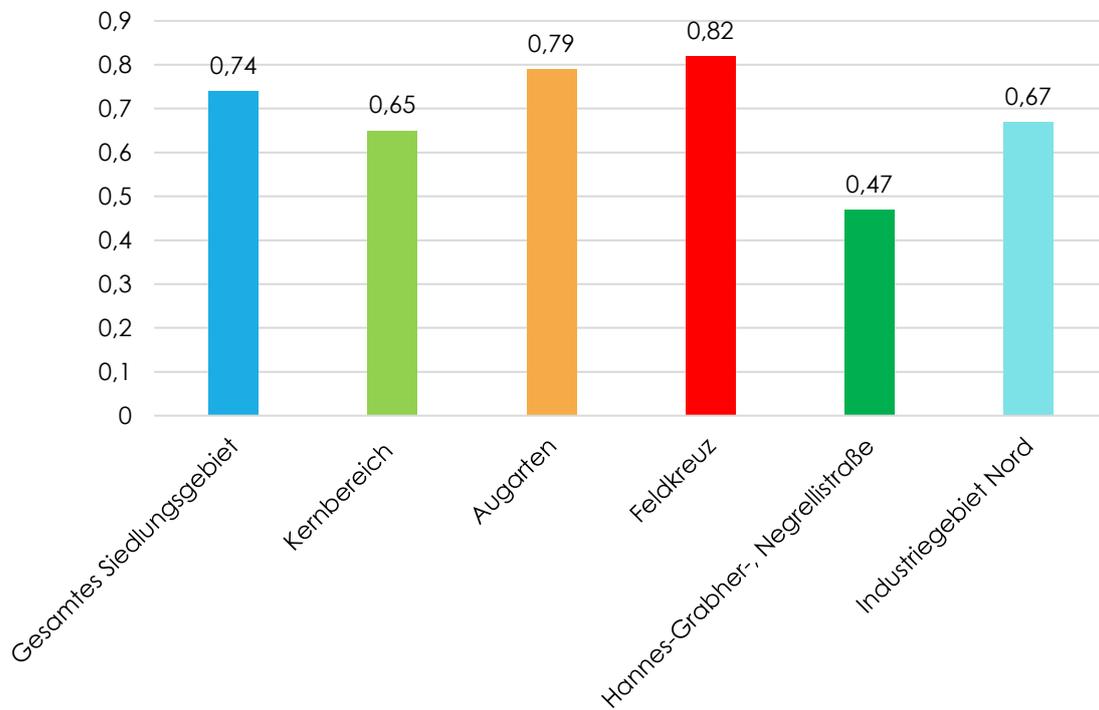


Abb. 2: Durchschnittliches A/V-Verhältnis der betrachteten Quartiere

Marktgemeinde Lustenau

2.3 VERSIEGELUNG



Versiegelte Flächen beeinflussen das Mikroklima von Siedlungen. Während mit Vegetation bewachsene Flächen durch den kühlenden Effekt von Verdunstung sowie durch Beschattung positiv zum Mikroklima beitragen können, erhitzen sich versiegelte Flächen meist schneller und kühlen auch langsamer wieder aus (Hitzeinseleffekt), was unter anderem auf die thermische Trägheit der Baumasse sowie auf die fehlenden kühlenden Effekte zurückzuführen ist.

Versiegelte Flächen verhindern zudem eine Versickerung von Regenwasser, was zu höheren Spitzenwerten des direkten Abflusses führt. Dies wirkt sich negativ auf das Hochwasserrisiko aus. Gebiete mit hohem Versiegelungsgrad weisen eine deutlich erhöhte Temperatur zu ihrem Umland auf, was zu erhöhtem Strombedarf für Kühlung im Sommer, sowie zu gesundheitlichen Risiken für die Bevölkerung führen kann. Diese Effekte werden durch die zu erwartenden steigenden Temperaturen im Rahmen des Klimawandels verstärkt.

Eine Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel im Kontext von Handeln gegen zu heißes Mikroklima sowie die Verringerung des Hochwasserrisikos bei Starkregenereignissen stellt somit das Vermeiden und Verringern von versiegelten Flächen im Siedlungsraum dar.

Die Versiegelung wurde auf Basis des Infrarotluftbildes aus dem Jahre 2015 abgeleitet. Die dort erscheinende Vegetation wurde mit Hilfe eines Farbgrenzwertes als solche extrahiert und entfernt. Als nächsten Schritt wurden Straßen und Gebäudeflächen aus dem Flächenwidmungsplan und Naturbestand als versiegelte Flächen addiert. Dadurch werden auch jene versiegelten Flächen mitberücksichtigt, die sich unterhalb von Bäumen befinden. Somit lassen sich sowohl versiegelte- und nicht versiegelte Flächen voneinander unterscheiden als auch die Art der Versiegelung in Straßen-, Gebäude- und sonstige Flächen unterscheiden. Als sonstige versiegelte Flächen treten beispielsweise nicht im Flächenwidmungsplan oder Naturbestand erfasste Hofzufahrten, Terrassen, Kiesflächen, o.ä. auf.

Marktgemeinde Lustenau



	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	780,3
Anteil der versiegelten Fläche am Gemeindegebiet	48	371,1
Straßenfläche	8,3	64,8
Gebäudefläche	16	122,8
Sonstige versiegelte Flächen	24	183,5

Marktgemeinde Lustenau

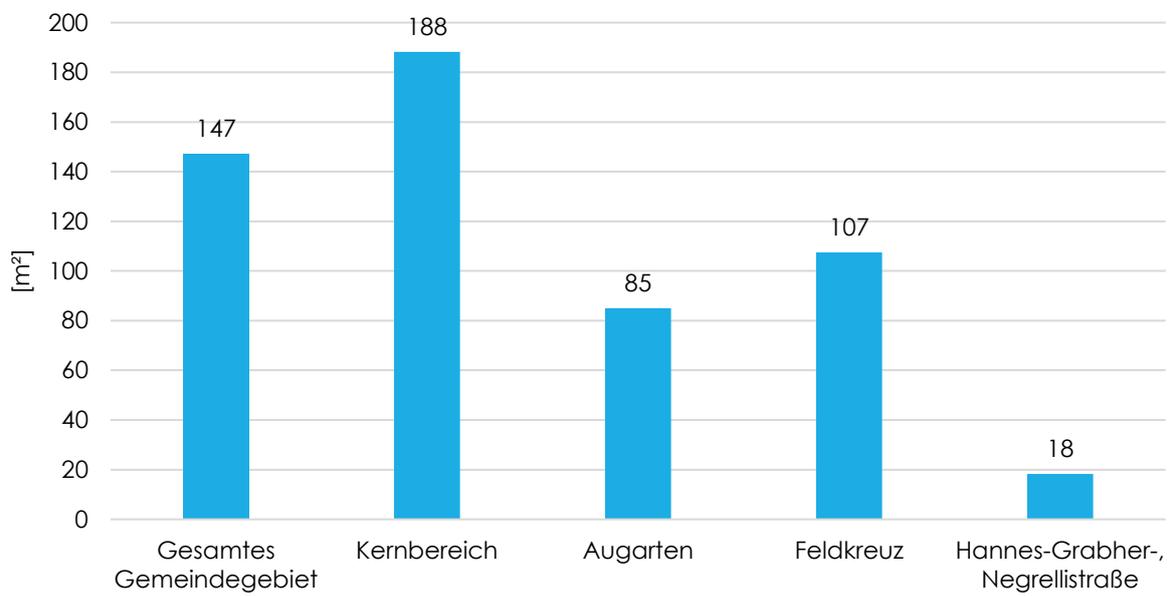
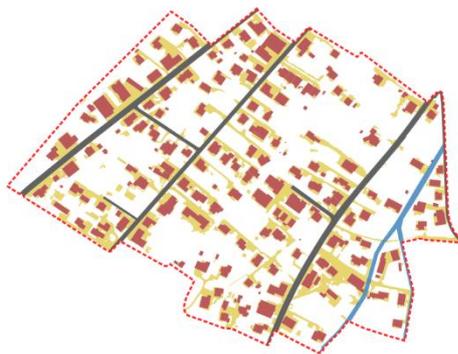
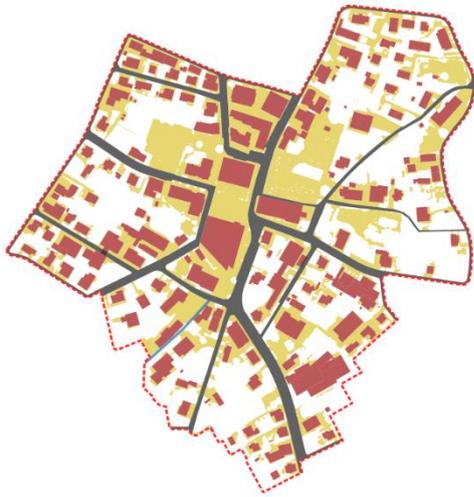


Abb. 3: Versiegelte Fläche [m²] pro BewohnerIn

Marktgemeinde Lustenau

2.4 VERSIEGELUNG IN DEN BETRACHTETEN QUARTIEREN



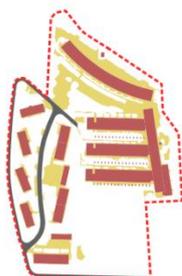
Kernbereich	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	19,0
Anteil der versiegelten Fläche am Quartier	60,1	11,4
Straßenfläche	11,3	2,1
Gebäudefläche	22,2	4,2
Sonstige versiegelte Flächen	26,9	5,1
Sonstige versiegelte Fläche/ Grundstück	44,9	261 m ²
Versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	188 m ²
Sonstige versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	85 m ²

Augarten	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	16,1
Anteil der versiegelten Fläche am Quartier	39,4	6,3
Straßenfläche	5,6	0,9
Gebäudefläche	15,4	2,5
Sonstige versiegelte Flächen	18,3	2,9
Sonstige versiegelte Fläche/ Grundstück:	46,4	152 m ²
Versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	85 m ²
Sonstige versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	40 m ²

Marktgemeinde Lustenau



Feldkreuz	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	21,5
Anteil der versiegelten Fläche am Quartier	31,6	6,8
Straßenfläche	6,6	1,4
Gebäudefläche	11,0	2,4
Sonstige versiegelte Flächen	14,0	3,0
Sonstige versiegelte Fläche/ Grundstück	44,3	136,6 m ²
Versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	107,4 m ²
Sonstige versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	47,5 m ²

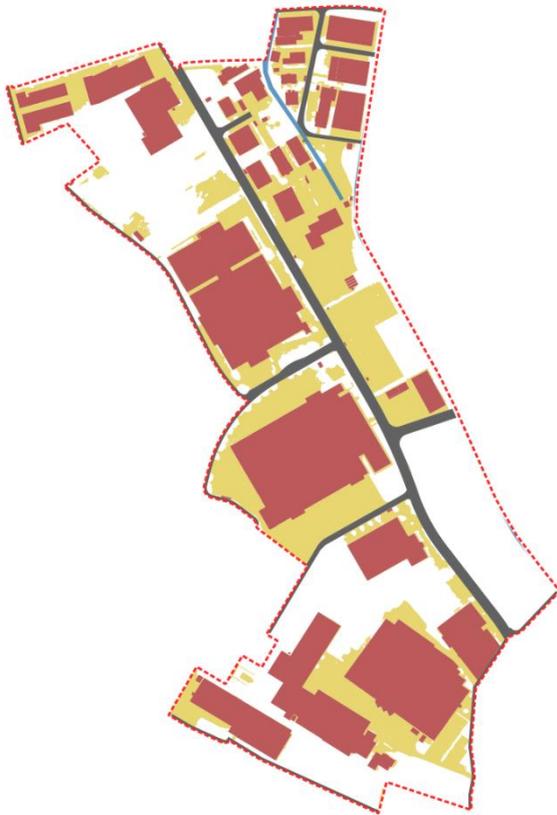


Hannes-Grabher-, Negrellistraße	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	4,0
Anteil der versiegelten Fläche am Quartier	42,9	1,7
Straßenfläche	5,5	0,2
Gebäudefläche	19,7	0,8
Sonstige versiegelte Flächen	17,7	0,7
Sonstige versiegelte Fläche/ Grundstück	41,3	518,4 m ²
Versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	18,3 m ²
Sonstige versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	7,6 m ²

Versiegelung

	Gewässerflächen
	Straßenflächen
	Gebäudeflächen
	Sonstige versiegelte Flächen
	Quartiersgrenze

Marktgemeinde Lustenau



Versiegelung

- Gewässerflächen
- Straßenflächen
- Gebäudeflächen
- Sonstige versiegelte Flächen
- Quartiersgrenze

Industriegebiet-Nord	Anteil [%]	Absolut [ha]
Siedlungsfläche	100	21,9
Anteil der versiegelten Fläche am Quartier	64,2	14,1
Straßenfläche	7,0	1,5
Gebäudefläche	32,6	7,1
Sonstige versiegelte Flächen	24,7	5,4
Sonstige versiegelte Fläche/ Grundstück	38,4	711,9 m ²
Versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	-
Sonstige versiegelte Fläche/ BewohnerIn	-	-

Marktgemeinde Lustenau

3. ENERGIE- & CO₂-BILANZ

Die ermittelte Energiebilanz für das Referenzjahr 2016 liefert einen Überblick über die derzeitige energetische Situation in der Marktgemeinde Lustenau und dient als Referenz für die nachfolgenden Energieszenarien. Sie berücksichtigt dabei sowohl den Verbrauch und die Aufbringung von Strom und Heizwärme als auch den gegenwärtig genutzten Energieträgermix und die aus dem Energieverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen. Alle Berechnungen und Energiekennzahlen beziehen sich auf die definierten Gebäudekategorien (Tabelle 2) sowie im Fall spezifischer Energieverbräuche auf Bestandsflächen, Haushalte oder Bewohner.

Tabelle 5: Bestandsnutzung

Gebäudekategorie	Nutzfläche [m ²]	Anzahl Gebäude	Haushalte	Nebenwohnsitz	Hauptwohnsitz	Wohnnutzfläche [m ²]	Nutzfläche [m ²] p. Person
Einfamilienhaus	429.149	3.075	3.075	356	7.733	429.149	53
Reihenhaus	80.390	661	661	56	1.773	80.390	44
Mehrfamilienhaus "Klein"	162.235	721	1.637	134	3.228	162.235	48
Mehrfamilienhaus "Mittel"	129.219	243	1.690	99	3.352	129.219	37
Mehrfamilienhaus "Groß"	141.915	132	1.950	105	3.926	141.915	35
Mischnutzung	314.349	411	1.107	165	2.288	117.812	48
Gewerbe	98.278	127	-	-	-	-	-
Industrie	112.522	194	-	-	-	-	-
Sonstige	89.724	307	-	13	171	-	-
Lustenau Gesamt	1.557.781	5.871	10.120	928	22.471	1.060.721	44

3.1 ENERGIEBILANZ

Der Endenergiebedarf aller Haushaltskategorien beträgt aktuell in Summe **172 GWh** pro Jahr. Alle Hauptwohnsitze im Gebäudesektor „Haushalt“, d.h. die Gebäudekategorien Einfamilienhaus, Reihenhaus und Mehrfamilienhaus- Klein, -Mittel, -Groß sind berücksichtigt. Zusätzlich inkludiert sind Personen, deren Wohnsitzmeldung laut AGWR II in der Gebäudekategorie „Mischnutzung“ zugeordnet sind. Mit **90** von **172 GWh/Jahr** sind die Einfamilienhäuser die Gebäudekategorie mit dem anteilsmäßig höchsten Endenergiebedarf.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 6: Energiebedarf im Gebäudebestand

Gebäudekategorie	Nutzfläche [m ²]	Strom [GWh/a]	Warmwasser [GWh/a]	Raumwärme [GWh/a]	Endenergie [GWh/a]
Einfamilienhaus	429.149	16	10	64	90
Reihenhaus	80.390	3	2	8	12
Mehrfamilienhaus "Klein"	162.235	6	3	22	31
Mehrfamilienhaus "Mittel"	129.219	5	2	13	19
Mehrfamilienhaus "Groß"	141.915	5	3	11	19
Haushalte Mischnutzung*	117.812	4	2	13	20
Haushalte	1.060.721	38	22	131	191
Mischnutzung*	45.501	5	1	7	12
Gewerbe*	186.092	32	1	23	55
Industrie*	175.743	29	0	25	54
Sonstige	89.724	7	2	13	22
Gesamt	1.557.781	111	26	198	335

* Zur Erstellung der Energiebilanz wurden Wohnnutzflächen sowie gewerblich oder industriell genutzte Flächen der Kategorie Mischnutzung den Gebäudekategorien Haushalte (HH Mischnutzung), Gewerbe und Industrie zugeordnet. Dadurch verändern sich im Vergleich zu Tabelle 5 die jeweiligen Flächen.

Tabelle 7: Endenergiebedarf pro Person nach Verbrauchskategorie

Gebäudekategorie	Strom [kWh/Person/a]	Warmwasser [kWh/Person/a]	Raumwärme [kWh/Person/a]	Endenergie [kWh/Person/a]
Einfamilienhaus	2.025	1.296	8.324	11.645
Reihenhaus	1.561	1.016	4.261	6.838
Mehrfamilienhaus "Klein"	1.915	1.009	6.728	9.653
Mehrfamilienhaus "Mittel"	1.369	680	3.753	5.802
Mehrfamilienhaus "Groß"	1.232	639	2.898	4.769
Haushalte Mischnutzung	1.884	1.059	5.658	8.601
Haushalte (Durchschnitt)	1.664	950	5.270	7.884

Der durchschnittliche Endenergiebedarf pro Person zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Strom beträgt aktuell 7.884 kWh pro Jahr. Dabei ist der spezifische Endenergiebedarf im „Einfamilienhaus“ mit 11.645 kWh pro Jahr am höchsten und im „Mehrfamilienhaus Groß“ mit 4.769 kWh pro Jahr am niedrigsten.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 8: Endenergiebedarf pro Haushalt

Gebäudekategorie	Strom [kWh/Haushalt/a]	Warmwasser [kWh/Haushalt/a]	Raumwärme [kWh/Haushalt/a]	Endenergie [kWh/Haushalt/a]
Einfamilienhaus	4.682	2.996	19.246	26.924
Reihenhaus	3.609	2.350	9.852	15.811
Mehrfamilienhaus "Klein"	4.429	2.333	15.556	22.318
Mehrfamilienhaus "Mittel"	3.165	1.572	8.677	13.414
Mehrfamilienhaus "Groß"	2.849	1.476	6.701	11.027
Haushalte Mischnutzung	4.355	2.448	13.083	19.886
Haushalte (Durchschnitt)	3.848	2.196	12.186	18.230

3.1.1 ENDENERGIEBEDARF DER HAUSHALTE NACH BEDARFSKATEGORIE

Über zwei Drittel des gesamten Endenergiebedarfs der Haushalte, **130** von **191** GWh, wird in der Bedarfskategorie Raumwärme, **12** % für Warmwasser und **20** % als Haushaltsstrom aufgewendet.

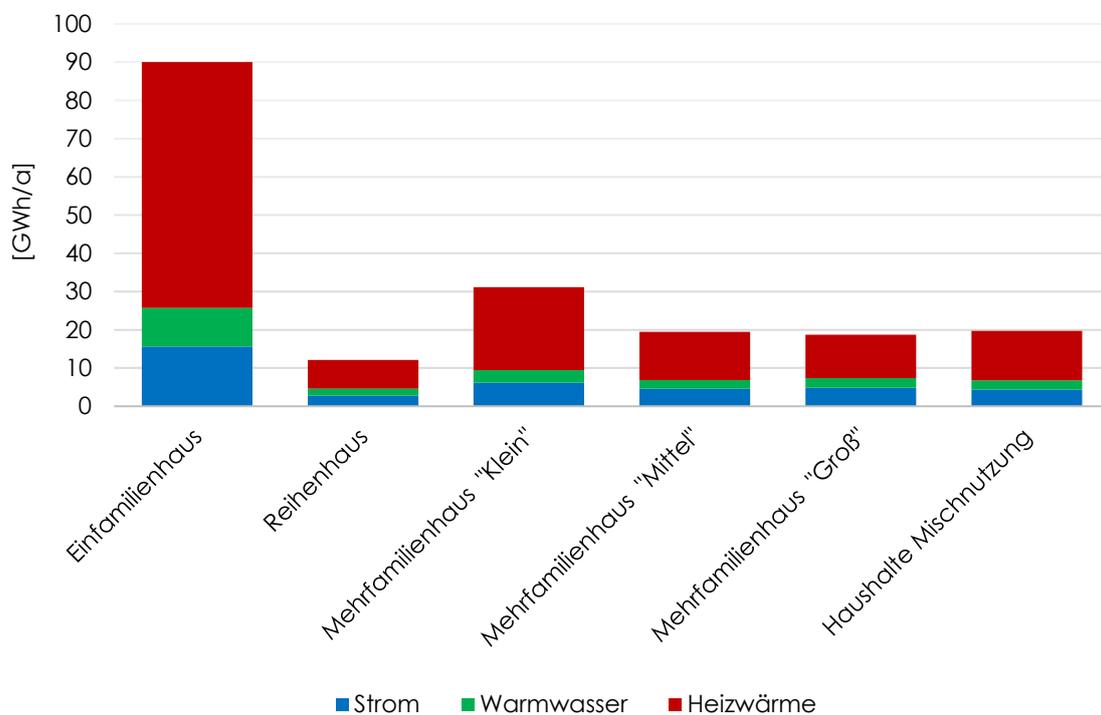


Abb. 4: Endenergiebedarf der Haushalte [GWh/a] nach Verbrauchskategorie

Marktgemeinde Lustenau

3.1.2 ENERGIEBILANZ

Im Vergleich zum Endenergiebedarf umfasst der Primärenergiebedarf auch die Energieverluste für Transport oder Umwandlung (z.B. Leitungsverluste). Der Primärenergiebedarf wird auf Basis des Endenergiebedarfs und mittels Konversionsfaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 berechnet. Der durchschnittliche spezifische Primärenergiebedarf beträgt **10.245 kWh pro Person und Jahr**.

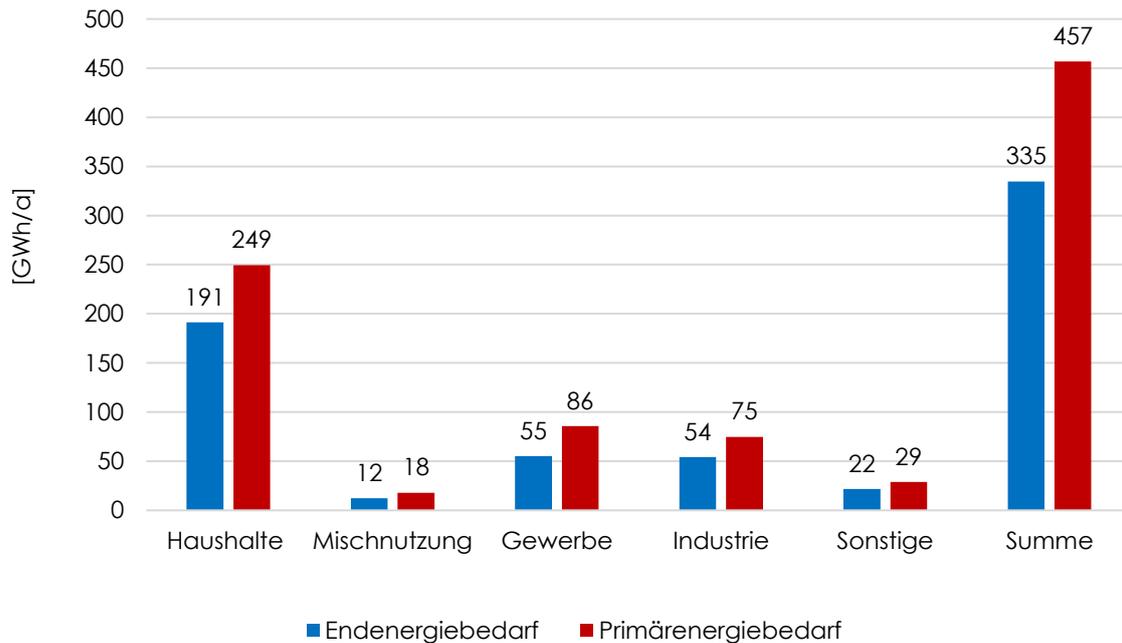


Abb. 5: Energiebilanz [GWh/a] über alle Sektoren

3.1.3 ENERGIETRÄGERVERTEILUNG

Die Energieträgerverteilung zur Bereitstellung der Endenergie leitet sich aus den Daten in der Kaminkehrerdatenbank und dem AGWR II ab und bezieht sich auf die Nutzfläche in der jeweiligen Gebäudekategorie. Die Gebäudekategorie der Einfamilienhäuser weist mit über **40 %** den höchsten Anteil an Ölheizungen auf. Im Mehrparteienwohnbau dominiert hingegen der Energieträger Gas die Wärmeerzeugung. Im Vergleich dazu spielt die Biomasse eine untergeordnete Rolle.

Marktgemeinde Lustenau

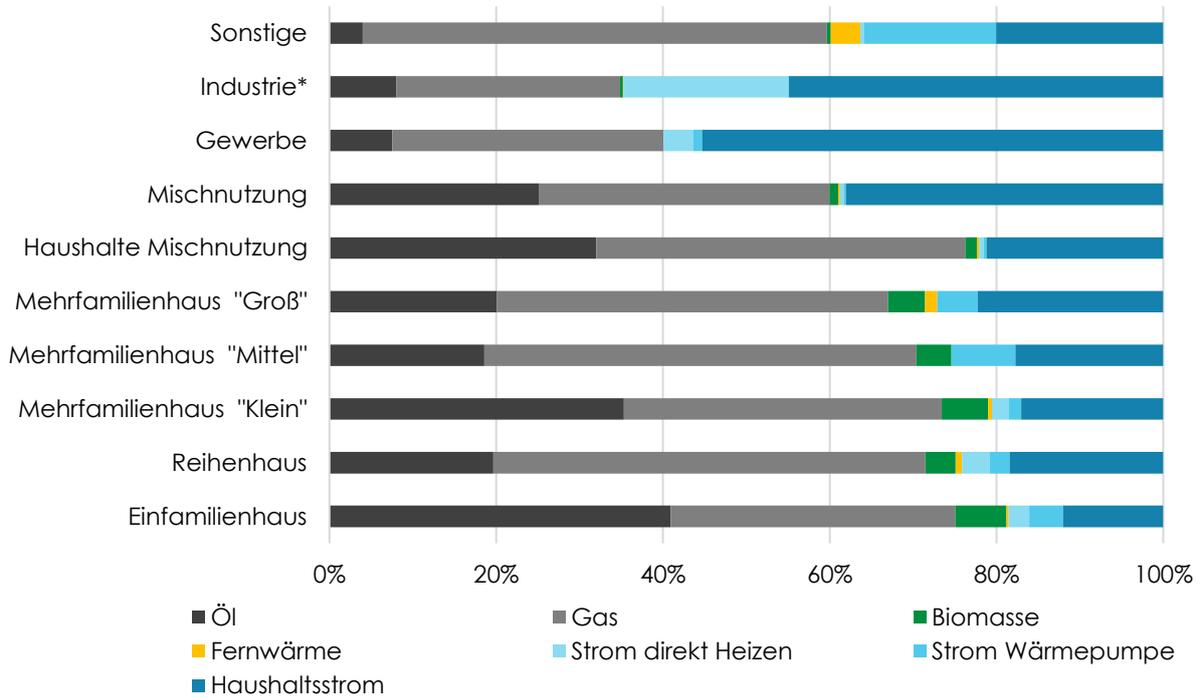
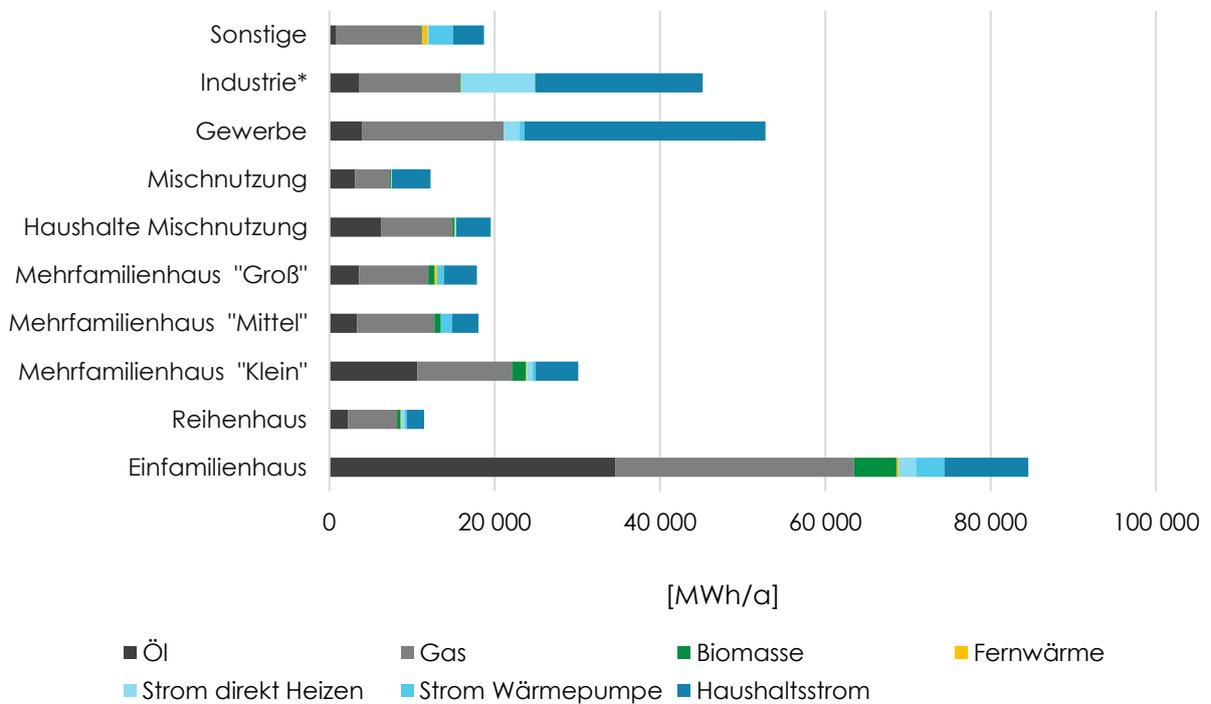


Abb. 6: Anteile [%] einzelner Energieträger zur Bereitstellung der benötigten Endenergie



*Energieträgerverteilung zur Bereitstellung von Prozesswärme

Abb. 7: Energieträgerverteilung zur Deckung des jeweiligen Endenergiebedarfs

Marktgemeinde Lustenau

Insgesamt wird der Energieträgermix der Marktgemeinde Lustenau durch die fossilen Energieträger Öl und Gas bestimmt. Bei den Haushalten liegt der Anteil der erneuerbaren bei ca. **30 %**. Über alle Sektoren und unter der Annahme, dass der in Lustenau verbrauchte Strom ausschließlich aus nicht fossilen Quellen stammt, liegt der Anteil der eingesetzten erneuerbaren Energieträger im Durchschnitt bei **44 %**.

3.1.4 CO₂-EMISSIONEN

Die CO₂-Emissionen einzelner Energieträger beziehen sich auf den Endenergiebedarf und werden mittels Konversionsfaktoren nach OIB-Richtlinie 6 berechnet.

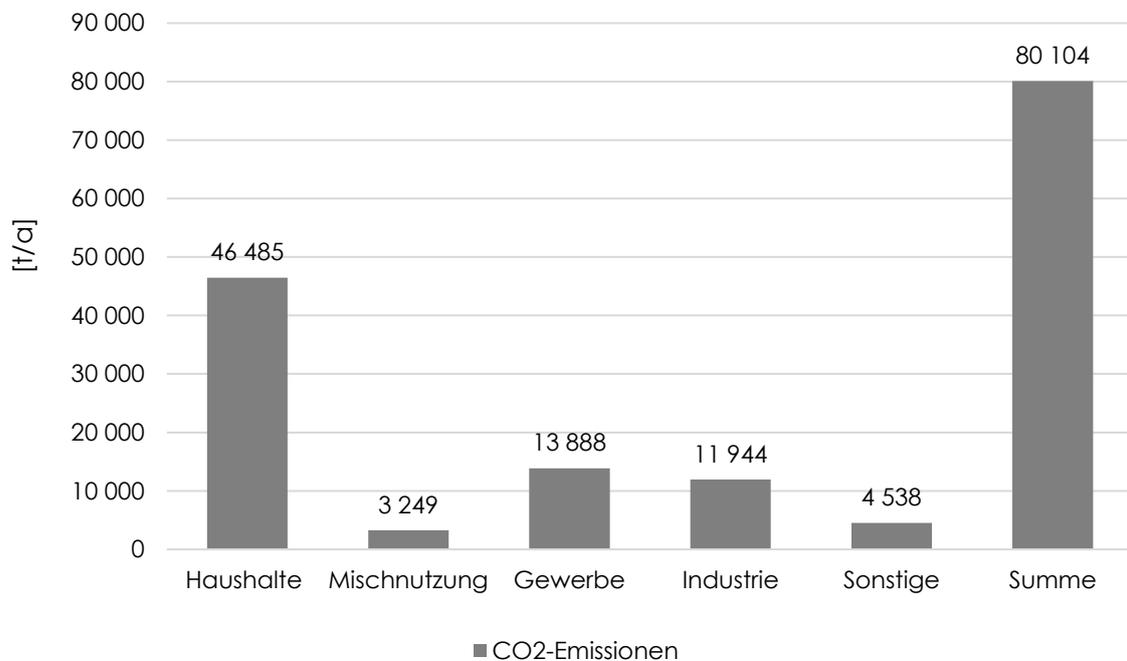


Abb. 8: CO₂-Emissionen [t/a] der einzelnen Gebäudesektoren

Die CO₂-Emissionen aller Haushaltskategorien betragen in Summe **46.485** Tonnen pro Jahr. Über die Hälfte der jährlichen Emissionen werden durch private Haushalte und wiederum knapp die Hälfte davon (21.857 Tonnen) durch Einfamilienhäuser verursacht.

Marktgemeinde Lustenau

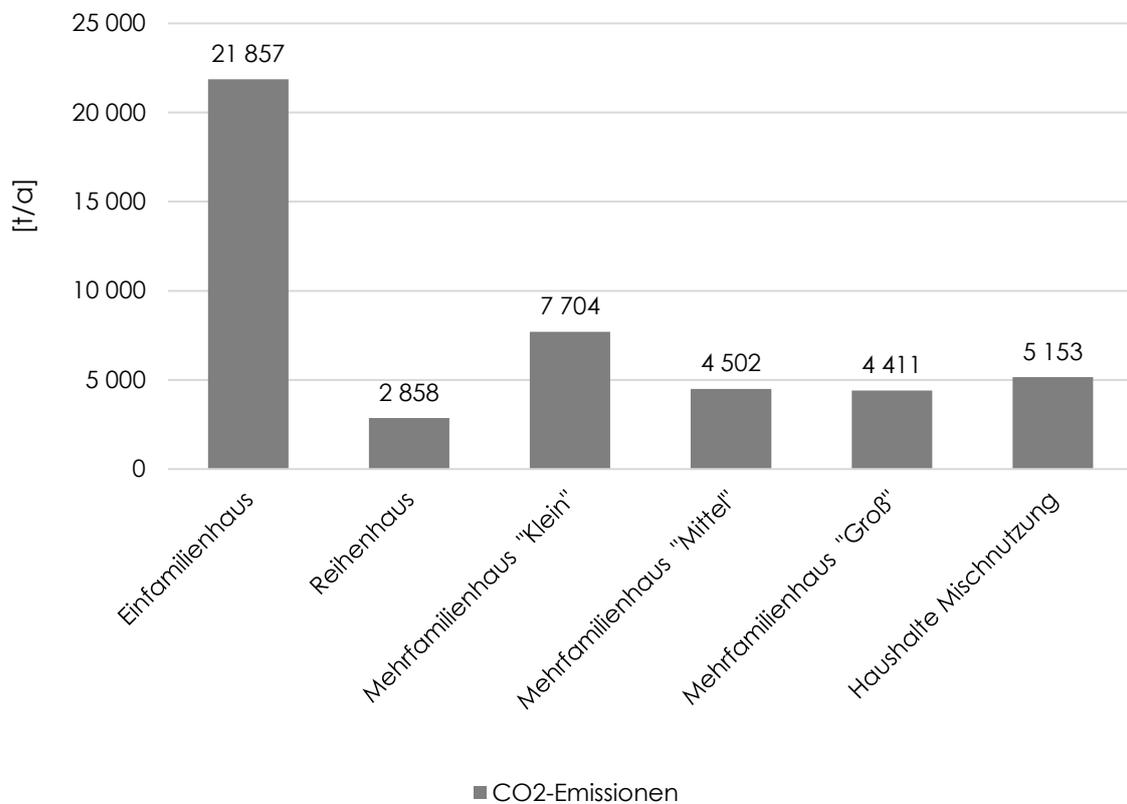


Abb. 9: CO₂-Emissionen [t/a] der einzelnen Haushaltskategorien

3.1.5 CO₂-EMISSIONEN PRO PERSON

Die durchschnittliche CO₂-Emission pro Person beträgt aktuell **2** Tonnen pro Jahr. Einfamilienhäuser mit durchschnittlich **2,8** Tonnen pro Person haben die höchsten spezifischen CO₂-Emissionen. Bei den Mehrfamilienhäusern liegt der jährliche CO₂-Ausstoß pro Person zwischen **1,1** und **2,4** Tonnen.

Marktgemeinde Lustenau

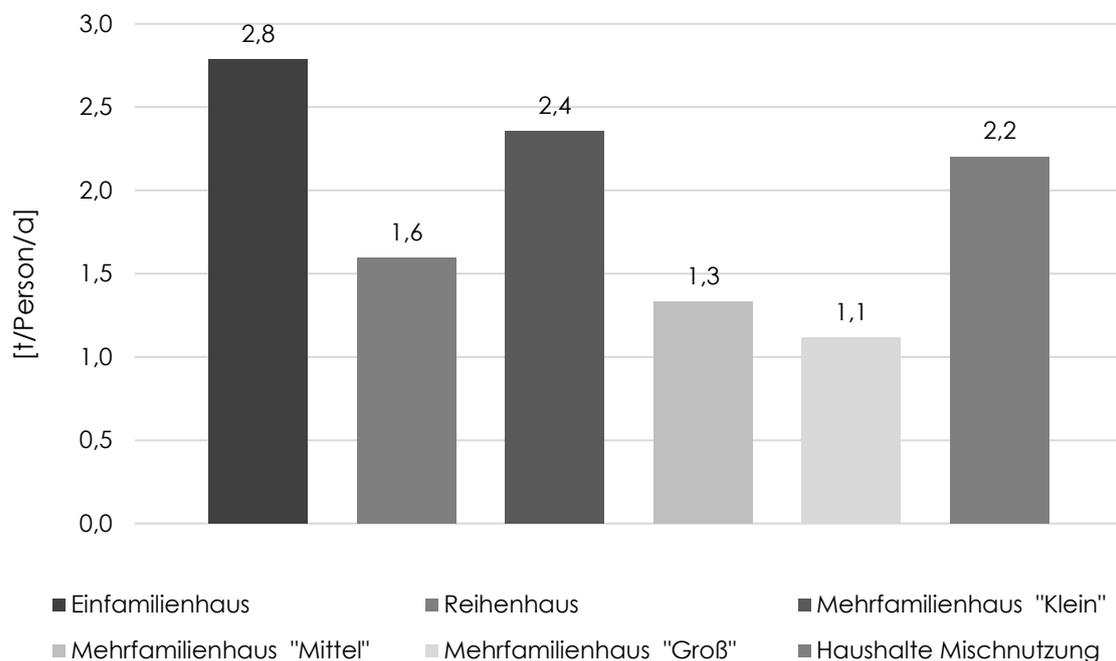


Abb. 10: Spezifische CO₂-Emissionen pro Person [t/Person/a] nach Gebäudekategorie

3.2 GESAMTENERGIEBILANZ

Tabelle 9: Gesamtenergiebilanz über alle Sektoren

Sektoren	Endenergiebedarf [GWh/a]	Primärenergiebedarf [GWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Haushalte	191	268	46.485
Mischnutzung	12	18	3.249
Gewerbe	55	88	13.888
Industrie	54	75	11.944
Sonstige	22	38	4.538
Verkehr	116	128	38.421
Summe Sektoren	450	615	118.525

Marktgemeinde Lustenau

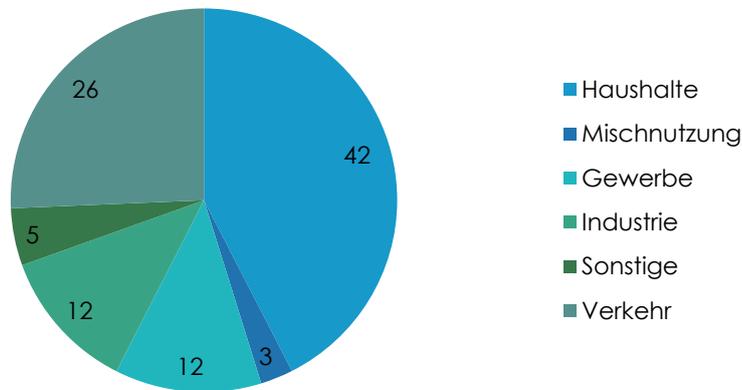


Abb. 11: Sektoraler Anteil [%] am Endenergiebedarf

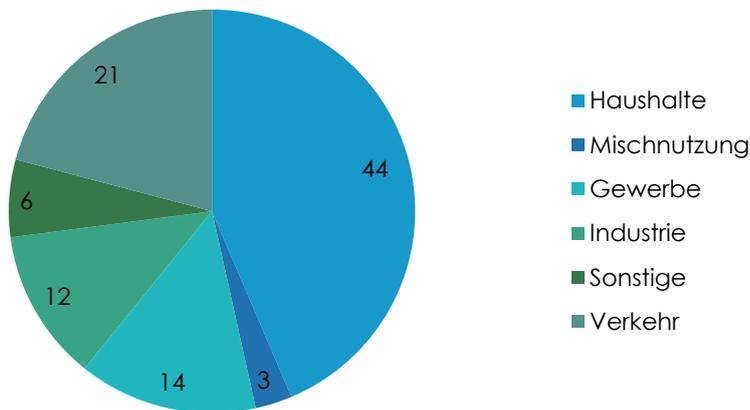


Abb. 12: Sektoraler Anteil [%] am Primärenergiebedarf

Marktgemeinde Lustenau

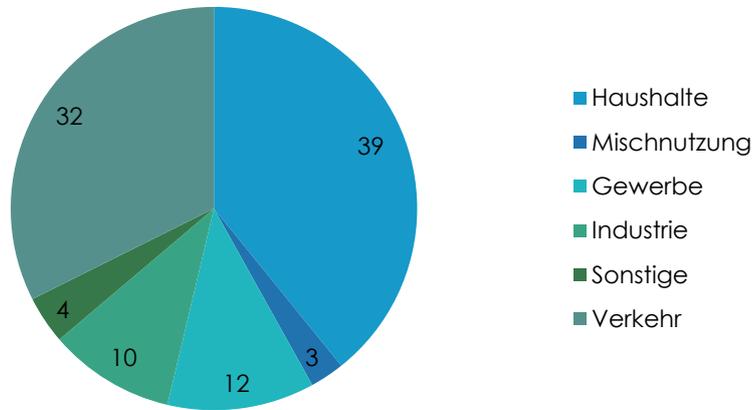


Abb. 13: Sektoraler Anteil [%] der CO₂-Emissionen

3.3 VERGLEICH DER QUARTIERE

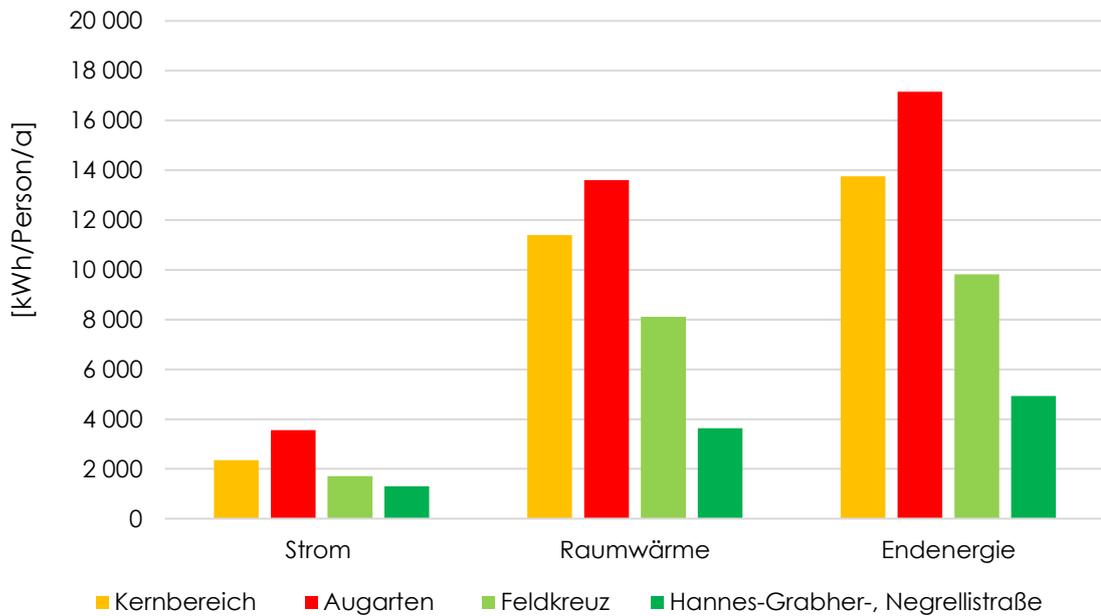


Abb. 14: Personenbezogener Endenergiebedarf [kWh/Person/a] nach Verbrauchskategorie

Marktgemeinde Lustenau

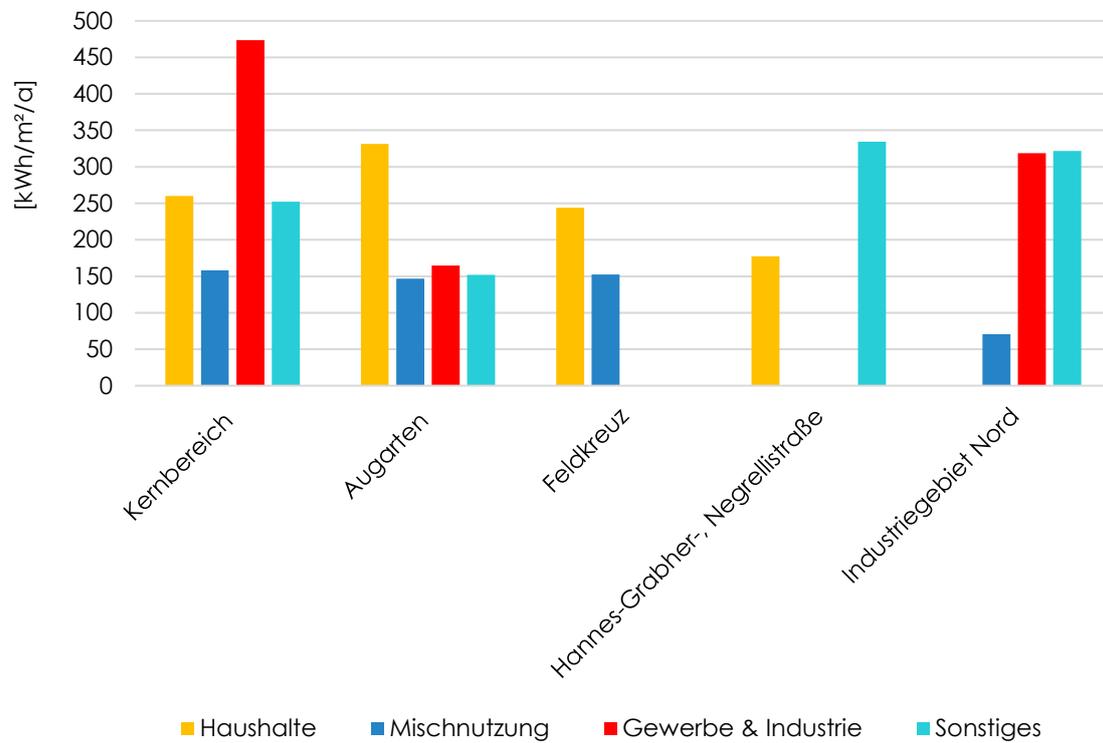


Abb. 15: Flächenspezifischer Endenergiebedarf [kWh/m²/a]

Marktgemeinde Lustenau

4. MOBILITÄT

Tabelle 10: Verkehrsmittelwahl - Entwicklung Modal Split

	2003	2008	2013	2017*
PKW	55	53	51	56,1
Öffentlicher Verkehr	10	11	13	7
Bus	7	7	8	6
Bahn	3	4	5	1,3
zu Fuß	18	17	19	12
Fahrrad	17	18	17	22,4

*Referenzjahr, 2017 vertiefende Befragung

Tabelle 11: Energiebilanz zur privaten Mobilität 2017

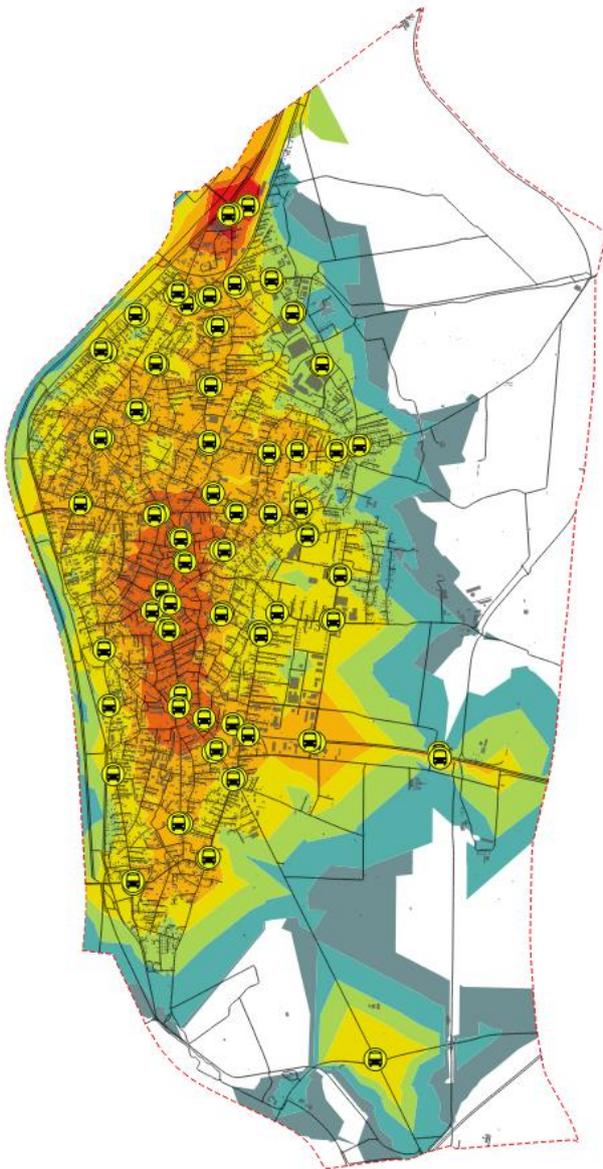
Endenergie*	[GWh/a]	CO2 [t/a]*1000
2003	90	29
2008	96	31
2013	102	32
Referenz 2017	116	38

*Erstellt auf Basis der Mobilitätsbefragung (Kontivbefragung) 2017 bzw. dem Projekt EMRECU (Knoflacher et. al.), wo notwendige Daten für die Marktgemeinde Lustenau fehlen. Der Güterverkehr ist in der Energiebilanz zur Mobilität nicht berücksichtigt. Abschätzungen im Rahmen der Energieautonomie 2050 gehen von einem Energiebedarfsanteil des Güterverkehrs von 15 -20 % am Gesamtenergiebedarf des Verkehrs in Vorarlberg aus.

Marktgemeinde Lustenau

4.1 FAHRGASTPOTENTIAL DER ÖV-GÜTEKLASSEN

ÖV-Güteklassen definieren die Erschließungsgüte einzelner Standorte und Zonen durch den öffentlichen Personennahverkehr. Ermittelt werden die ÖV-Güteklassen durch Verknüpfung von Kennzahlen zur Verkehrsmittelart und Bedienungshäufigkeit sowie der Distanz zwischen Haltestelle und Standort. Verschnitten mit den Bevölkerungsverteilung lässt sich auf Basis der Zonen das theoretische Fahrgastpotential einzelner Güteklassen ermitteln.



Quelle (Stichtag 01.06.2016): Amt der Vorarlberg Landesregierung, Abt. VIIa Raumplanung und Baurecht und Abt. VIa Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten

Marktgemeinde Lustenau

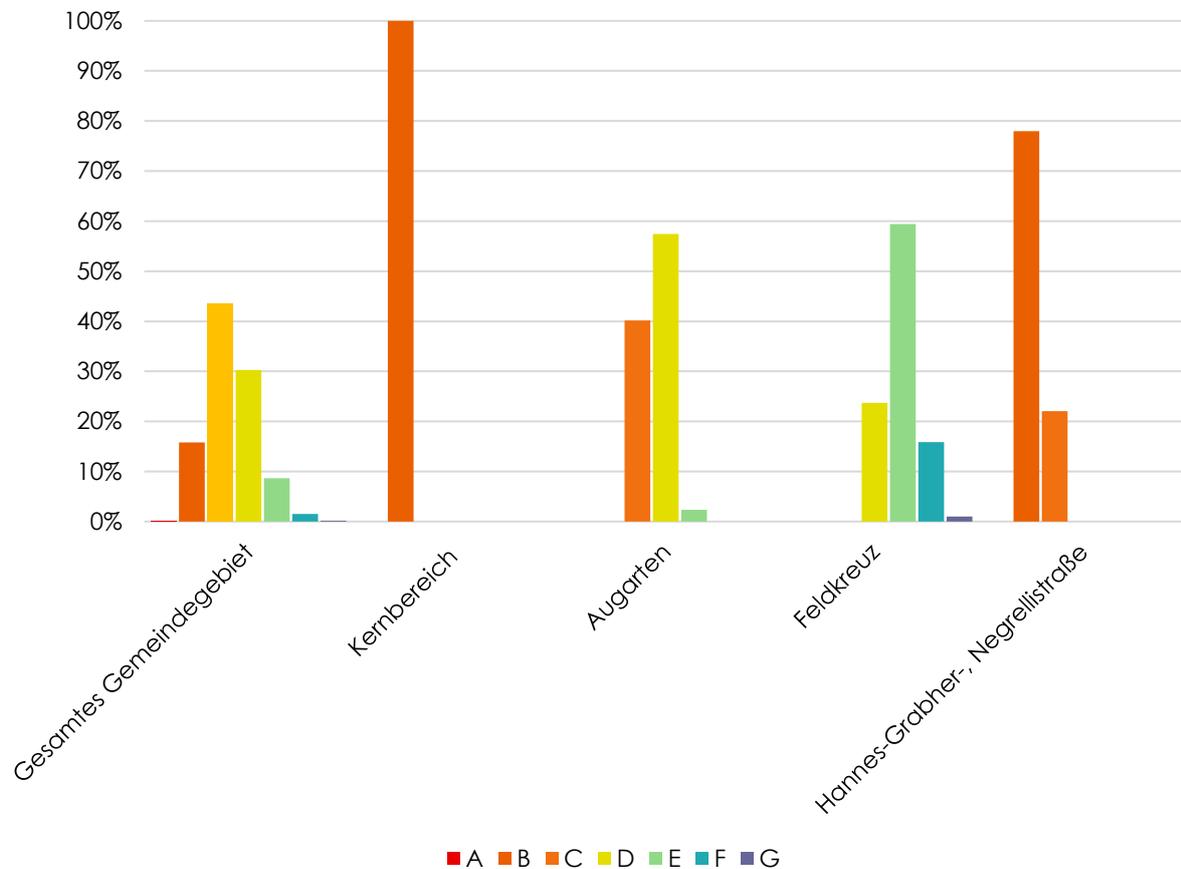


Abb. 16: Anteilmäßige Zuordnung [%] der Bevölkerung zu einzelnen ÖV-Güteklassen

Nähere Informationen zur Methodik und Karte, die im Auftrag der Vorarlberg Landesregierung (Abt. VIIa Raumplanung und Baurecht und Abt. VIa Allgemeine Wirtschaftsangelegenheiten) erstellt wurde, finden sich unter: https://vorarlberg.at/web/land-vorarlberg/contentdetailseite/-/asset_publisher/qA6AJ38txu0k/content/oev-gueteklassen-bediennungsqualitaet-und-erschliessungsguete-im-vorarlberger-oev?article_id=296674

4.2 DISTANZMATRIZEN

Die am Wohnstandort oder in dessen unmittelbaren Nähe vorhandene soziale und technische Grundversorgung sowie das Dienstleistungsangebot zur Deckung des täglichen Bedarfs beeinflussen die Lebensqualität der BewohnerInnen vor Ort. Angemessene Entfernungen sowie die Qualität der Erreichbarkeit beeinflussen die Wahl des Verkehrsmittels. Wohnstandorte mit schlechten Angeboten sind meist auf das Auto angewiesen, längere Wegstrecken, die nicht zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, beeinflussen den Energiebedarf und die CO₂-Emissionen negativ. In Anbetracht des demografischen Wandels ändern sich auch die Ansprüche an das Wohnumfeld. Mit einer älter werdenden Bevölkerung und einem steigenden Anteil an Singlehaushalten sind Angebot und Erreichbarkeit auch Kriterien der Teilhabe und somit auch von sozialer Bedeutung.

Marktgemeinde Lustenau

Die Analyse der jeweiligen Wegebarkeit, Distanzen und Erreichbarkeitspotentiale wurde auf Basis der aktuellen Daten der Graphenintegrationsplattform (GIP; www.gip.gv.at/home.html) durchgeführt. Als Elemente der Grundversorgung zur Analyse und Vergleich der Quartiere wurden folgende Einrichtungen berücksichtigt:

- Zentrum/Rathaus Lustenau
- Bahnhof Lustenau
- Bushaltestelle
- Kindergarten
- Volksschule
- Mittelschule
- Arzt
- Apotheke
- Nahversorger
- Bank
- Post
- Gastronomie

Die sich aus der Analyse der Quartiere ergebenden Distanzmatrizen sind nachfolgend als Spinnendiagramme dargestellt. Um die Quartiere zu vergleichen wurde die ermittelten Entfernungen den nachfolgenden 5 Distanzklassen zugeordnet und diese analog zum Schulnotensystem mit einem Faktor von 1-5 gewichtet.

Tabelle 12: Distanzbewertung

Distanzklasse	Entfernung [m]	Bewertungsfaktor
1	im Quartier oder innerhalb einer Distanz von 300m	1
2	innerhalb von 300 – 500m	2
3	innerhalb von 500 – 750m	3
4	innerhalb von 750 – 1.000m	4
5	über 1.000m	5

Die Gesamtbewertung der Versorgungsqualität ergibt für die Quartiere Augarten und Industriegebiet-Nord die Note „genügend“, für das Quartier Feldkreuz ein „nicht genügend“ und für die Quartiere Kernbereich und Hannes-Grabher-, Negrellistraße ein „gut“. Wobei bei beiden letztgenannten die Entfernung zum Bahnhof Lustenau eine bessere Bewertung verhindert.

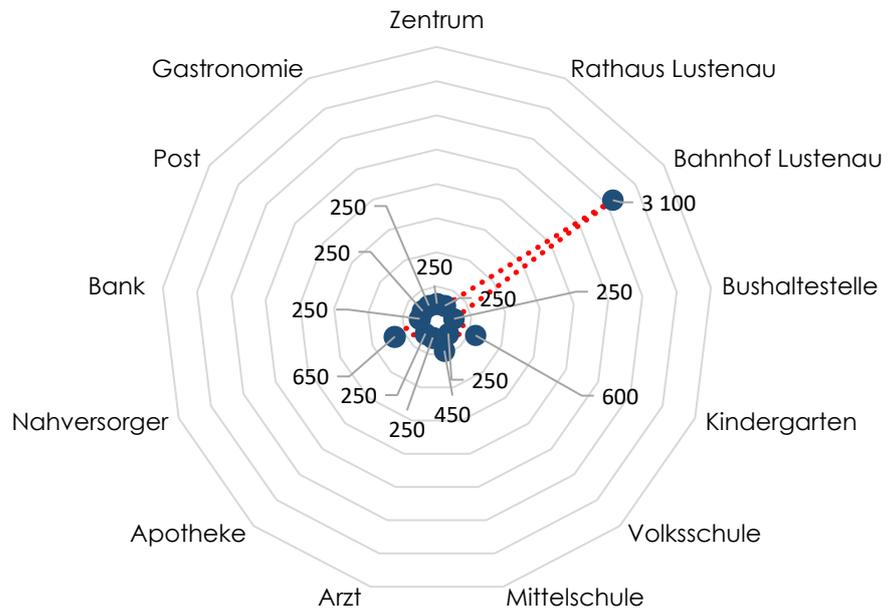


Abb. 17: Distanzmatrix Kernbereich

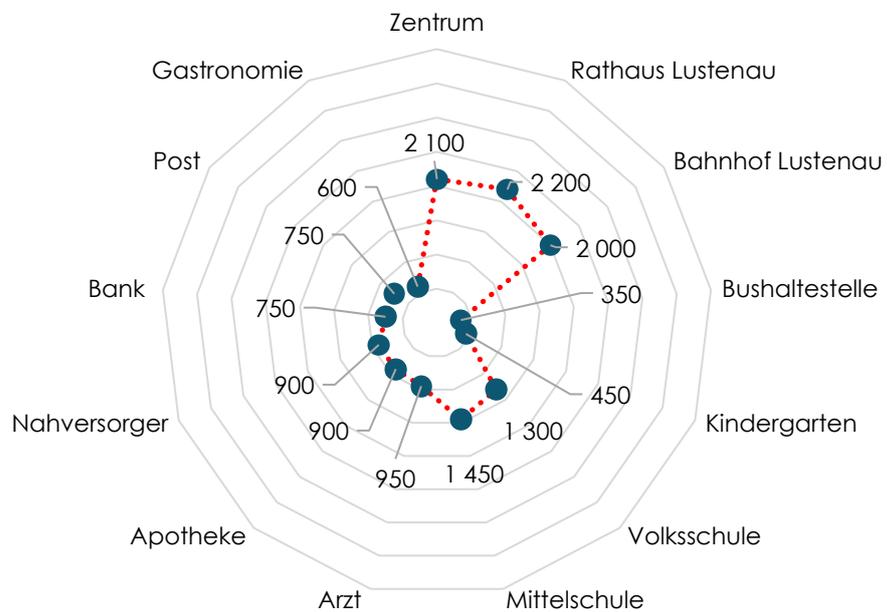


Abb. 18: Distanzmatrix Augarten

Marktgemeinde Lustenau

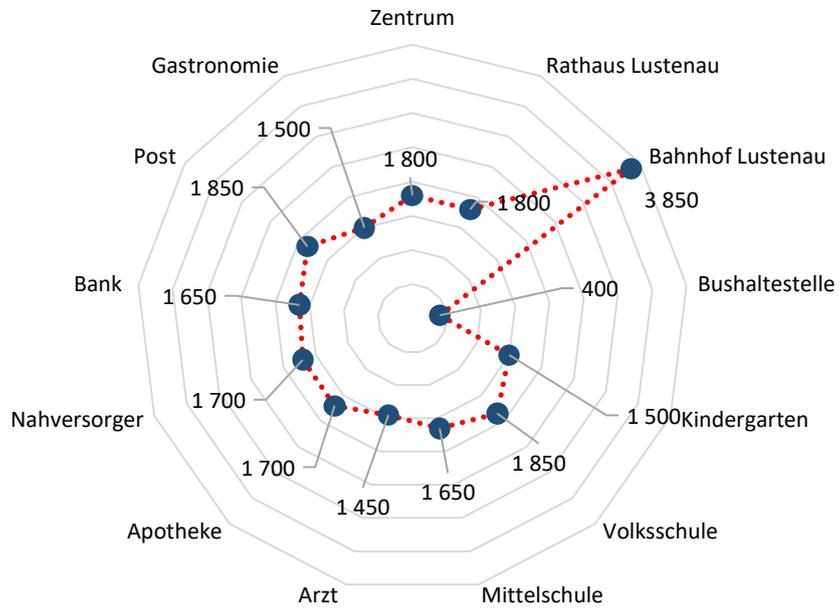


Abb. 19: Distanzmatrix [m] Feldkreuz

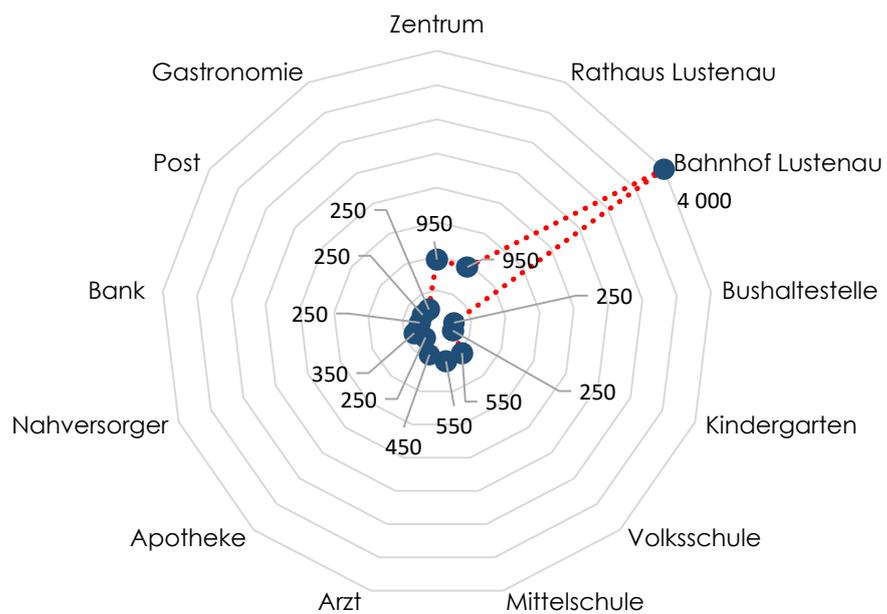


Abb. 20: Distanzmatrix [m] Hannes-Grabher-, Negrellistraße

Marktgemeinde Lustenau

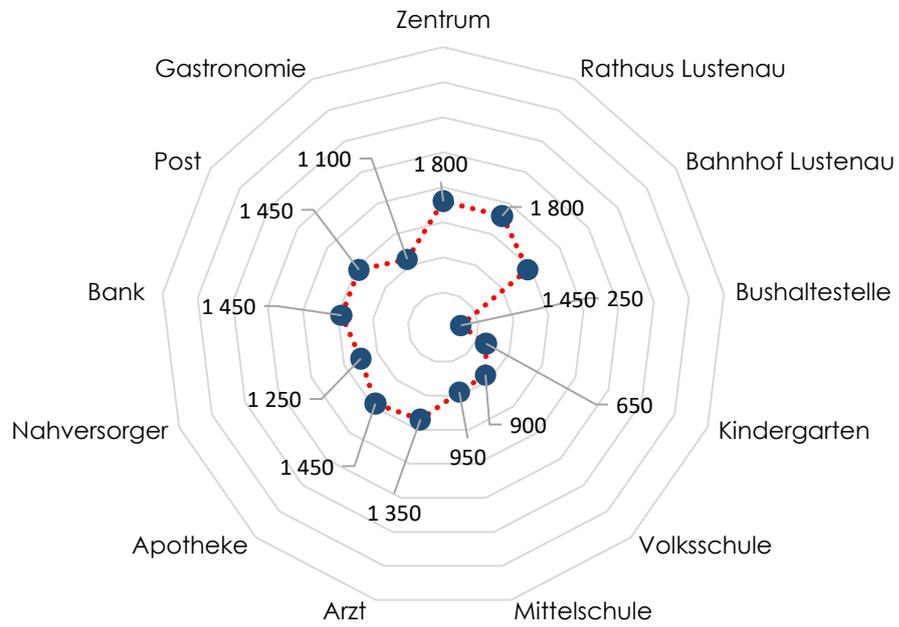


Abb. 21: Distanzmatrix [m] Industriegebiet-Nord

Marktgemeinde Lustenau

5. SZENARIEN

Szenarien zur Energiebedarfsentwicklung der Marktgemeinde Lustenau bis zum Jahr 2050 dienen der Abschätzung möglicher zukünftiger Entwicklungen und sollen helfen ein Gefühl für die Größenordnung der Herausforderungen und die Auswirkung energiepolitischer Entscheidungen sowie die Relevanz einzelner Handlungsfelder und Maßnahmen zu bekommen. Grundlegende Annahme ist, dass die Gemeinde Lustenau anstrebt bis 2050 durch Steigerung der Energieeffizienz und Ausbau der erneuerbaren Energiequellen energieautonom zu sein. Dazu wird aufbauend auf die Analyse der gegenwärtigen Ist-Situation die denkbare zukünftige energetische Entwicklung anhand der nachfolgend benannten Energieentwicklungsszenarien, mit jeweils unterschiedlichen Annahmen zur zukünftigen Energiesystemoptimierung, veranschaulicht.

Tabelle 13: Entwicklungsszenarien

Business As Usual (BAU)	Die Entwicklung, wie sie bis zum Referenzjahr 2016 zu beobachten ist, wird bis zum Jahr 2050 fortgeführt
Optimiert	zusätzliche Anstrengungen werden unternommen, um das Energiesystem bis zum Jahr 2050 zu optimieren
Autonomie	entsprechend der Energieautonomie des Landes wird bis zum Jahr 2050 die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern angestrebt

Der tatsächliche Umsetzungsgrad der möglichen Optimierungsmaßnahmen in den einzelnen Szenarien hängt stark von den zukünftigen kommunalen und nationalen klimapolitischen Lenkungsmaßnahmen als auch von gering beeinflussbaren globalen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, wie die Preisentwicklung fossiler Brennstoffe, ab. Auf diese wird in den Szenarien nicht eingegangen. Ebenfalls ausgeklammert wird die Diskussion zu möglichen technischen Entwicklungen und die Optionen alternativer Nutzungspfade, z.B. der Einsatz von Biomasse zur Bereitstellung von Prozesswärme im Industriesektor.

5.1 ANNAHMEN & STELLSCHRAUBEN

Die demographische Entwicklung sowie das Wohlstandswachstum (Bedarf an Wohnnutzfläche/Einwohner) sind gleichzeitig Einflussfaktoren und Herausforderung für eine nachhaltige Energieversorgung und energieoptimierte Raumplanung.

Marktgemeinde Lustenau

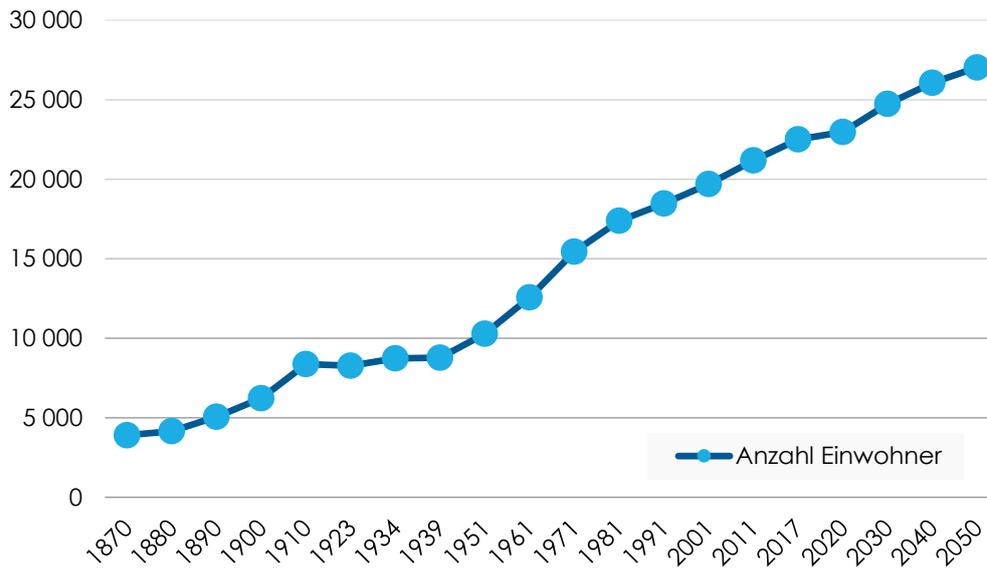


Abb. 22: Bevölkerungsentwicklung

Quellen: Statistik Austria; Regionale Bevölkerungsprognose 2015 bis 2050, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Landesstelle für Statistik

Die Bevölkerungsentwicklung der Marktgemeinde Lustenau ist von 1869 bis heute von fortwährendem Wachstum geprägt. Mit 01.01.2018 lebten in Lustenau **22.821** Personen. Laut „Regionaler Bevölkerungsprognose“ des Landes Vorarlberg werden bis zum Jahr 2050 für die Marktgemeinde Lustenau **27.038** EinwohnerInnen erwartet. Dies entspricht einer Steigerung von **17 %** gegenüber dem Referenzjahr 2016.

Tabelle 14: Bevölkerung und Nutzflächenverbrauch

Kriterium	BAU 2050*	Optimiert	Autonomie
Erwartete Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2050**		27.038	
Durchschnittliche Wohnnutzfläche / Person	47,2	42	36

* entspricht den Kennwerten im Referenzjahr 2016

** Quelle: Regionale Bevölkerungsprognose 2015 bis 2050, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Landesstelle für Statistik

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 15: Bedarf an Wohnnutzfläche

Haushaltskategorie	Nutzfläche [m ²] / Person 2016	Anteil [%] Nutzfläche	Anteil [%] am erwarteten Neubau bis 2050	Flächenverbrauch / Person bis 2050
Einfamilienhaus	53	40%	3%	45
Reihenhaus	44	8%	5%	40
Mehrfamilienhaus "Klein"	48	15%	17%	35
Mehrfamilienhaus "Mittel"	37	12%	25%	33
Mehrfamilienhaus "Groß"	35	13%	30%	30
Mischnutzung	48	11%	20%	33
Durchschnittlicher Flächenverbrauch	47,2	-	-	36

Tabelle 15 zeigt den Vergleich zwischen BAU- und Autonomieszenario. Letzteres wurde dahingehend definiert, dass der durch das erwartete Bevölkerungswachstum zusätzlich benötigte Wohnraum hauptsächlich durch Mehrfamilienhäuser abgedeckt wird und dass sich der durchschnittliche Flächenbedarf pro Person in allen Gebäudekategorien abnimmt. Entsprechend den Annahmen reduziert sich im Autonomie Szenario der durchschnittliche Flächenverbrauch über alle Gebäudekategorien von **47,2 m²/Person** im Jahr 2016 auf **36 m²/Person** bis zum Jahr 2050. Dies entspricht einer Reduktion des durchschnittlichen Flächenbedarfs pro Person um **24 %**. Umgelegt auf die Situation im Jahr 2016 würde der reduzierte Flächenbedarf pro Person bedeuten, dass in Lustenau gegenwärtig Wohnraum für **29.533** EinwohnerInnen vorhanden wäre.

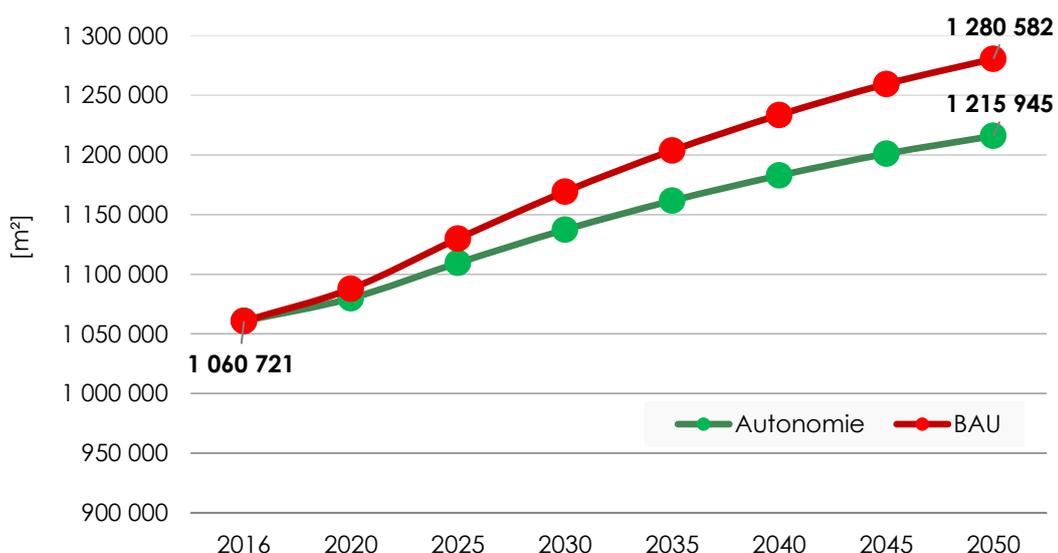


Abb. 23: Entwicklung der Wohnnutzfläche

Marktgemeinde Lustenau

Abb. 23 zeigt die Entwicklung der Wohnnutzfläche durch den erwarteten Neubau für die Szenarien BAU und Autonomie. Ausgehend vom erwarteten Bevölkerungswachstum und der Berücksichtigung der Anteile einzelner Gebäudekategorien und dem jeweilig zugeordneten Flächenbedarf pro Person, ergibt sich zwischen BAU und Autonomieszenario ein um **65.817 m²** reduzierter Flächenbedarf. Wird für die Szenarien zusätzlich die durch Bautätigkeiten zu erwartender Steigerung der Wohnnutzfläche berücksichtigt, dann ergibt sich bis zum Jahr 2050 ein Bevölkerungspotential von **33.855** BewohnerInnen.

Tabelle 16: Einwohnerpotential

Anzahl Einwohner	BAU	Optimiert	Autonomie
bei angepasstem Flächenverbrauch [m ²] / Person und der Berücksichtigung von zu erwartenden Bautätigkeiten	27.038	31.569	33.855

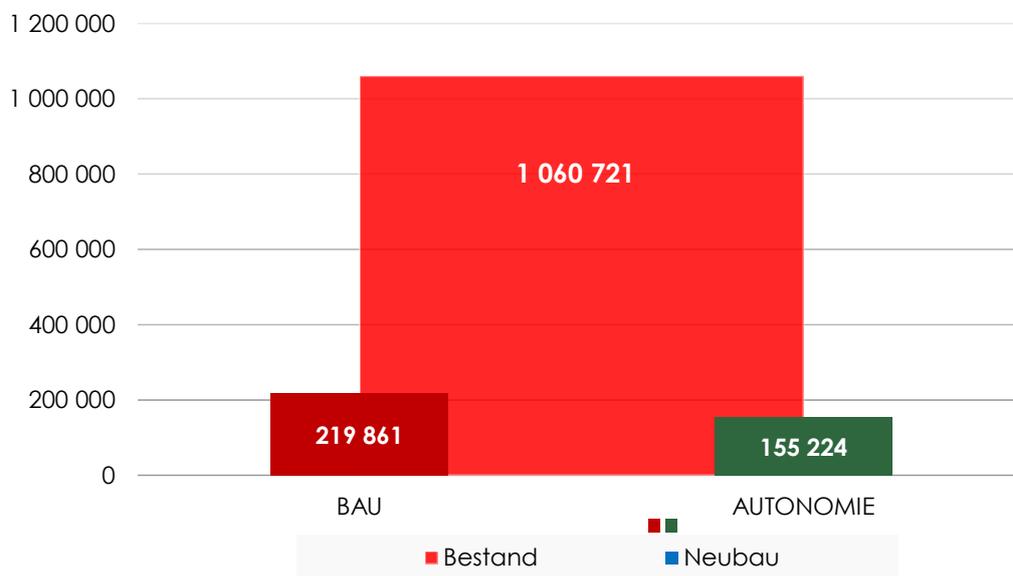


Abb. 24: Bestand versus Neubau (Wohnnutzfläche)

Beim Vergleich der bestehenden Wohnnutzfläche mit dem erwarteten Neubau wird, wie in Abb. 24 dargestellt, ersichtlich, dass der Neubau unabhängig vom Szenario einen geringen Anteil am zukünftigen Gebäudebestand ausmacht. Der energetische Standard und das Potential des Neubaus zur Nachverdichtung und Verbesserung der Raumstrukturen sollte nicht aus den Augen verloren werden.

Marktgemeinde Lustenau

Das Hauptaugenmerk zukünftiger Maßnahmen zur Energiesystemoptimierung sollte jedoch auf den bereits bestehenden Gebäudebestand gerichtet sein.

5.1.1 GEBÄUDE

Tabelle 17: Effizienzsteigerung Heiz- und Prozesswärme

Kriterien & Stellschrauben	BAU	Optimiert	Autonomie
Sanierungsrate* beim bestehenden Gebäudebestand / Jahr	0,3 %	1 %	3 %
Sanierungsqualität	40 – 60 %	50 – 70 %	60 – 80 %
Neubauqualität: Reduktion Endenergiebedarf [kWh/m ² /a] gegenüber dem Referenzjahr	0 %	0,25 %	0,75 %

*Sanierungsrate x Sanierungsqualität entspricht der jährlichen Einsparung an Raum- oder Prozesswärme durch Effizienzsteigerung und Prozessoptimierung

Die zukünftige Energieträgerverteilung basiert nicht nur auf der Tatsache, dass im Neubaubereich zunehmend erneuerbare Energieträger zur Deckung des Heizwärmebedarfs verwendet werden, sondern berücksichtigt auch, dass ein Teil der bestehenden Heizungsanlagen, die derzeit mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, in Zukunft durch energieeffiziente und mit alternativen Energieträgern gespeiste Heizungsanlagen ersetzt werden.

Der Heizungstausch selbst stellt in den Analysen keinen eigenständigen Berechnungsfaktor dar, sondern spiegelt sich in der für die Szenarien festgelegten Energieproduktion und Energieträger wider.

Die Sanierungsrate beschreibt die prozentuelle Reduktion des Heizwärmebedarfs pro Jahr bezogen auf den gesamten Gebäudebestand. Da nicht realistisch abschätzbar ist, welche thermischen Sanierungsmaßnahmen an welchem Gebäude und an welcher Bausubstanz (Gebäudealter) durchgeführt werden, wird zusätzlich eine Sanierungsqualität angenommen.

Die Sanierungsqualität spiegelt die effektive Energiebedarfseinsparung in % wider. Bezogen auf ein einzelnes Gebäude bedeutet eine Sanierungsqualität von 60 %, dass ein Gebäude nach einer umfassenden thermischen Sanierung nur mehr 40 % des ursprünglichen Heizwärmebedarfs benötigt.

In Industriebetrieben wird der Großteil des Heizwärmebedarfs nicht für Aufbringung der Raumwärme, sondern für die im Unternehmen ablaufenden Prozesse benötigt. Hier wird davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch in gleicher Form und Größenordnung durch Optimierung der betrieblichen Prozesse gesenkt wird.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 18: Effizienzsteigerung bei Warmwasser und Strom

Effizienzsteigerung [%] über alle Sektoren / Jahr	BAU	Optimiert	Autonomie
Warmwasseraufbereitung	0%	0,25 %	0,50 %
Strom	0%	0,5 %	2 %

5.1.2 ENERGIEPRODUKTION

Tabelle 19: Energieproduktion

Steigerung der installierten Leistung gegenüber dem Referenzjahr 2016	BAU	Optimiert	Autonomie
Wärmenetze	10 %	200 %	2.000 %
Biomasse	10 %	100 %	200 %
Photovoltaik*	10 %	25 %	80 %
Solarthermie*	5 %	10 %	20 %
Oberflächennahe Geothermie	15 %	100 %	500 %

*Nutzung an bereits bestehender Dachfläche

Der Anteil erneuerbarer Energieträger am Energieträgermix liegt gegenwärtig bei **8 %**. Zielsetzung der Energieautonomie ist die vollständige Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energiequellen.

5.1.3 MOBILITÄT

Tabelle 20: Verkehrsmittelwahl (Kontiv)

Anteile [%] im Jahr 2050	BAU	Optimiert	Autonomie
PKW	58 %	49 %	38 %
Öffentlicher Verkehr	7 %	10 %	16 %
Bus	6 %	8 %	12 %
Bahn	1 %	2 %	4 %
zu Fuß	12 %	14 %	15 %
Fahrrad	23 %	26 %	32 %

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 21: Endenergieverbrauch

Spezifischer Energiebedarf [kWh/Weg] im Jahr 2050	BAU	Optimiert	Autonomie
PKW	6,9	3,5	1,1
Öffentlicher Verkehr			
Bus	0,6	0,5	0,3
Bahn	5,3	5,1	3,1
zu Fuß	-	-	-
Fahrrad	-	-	-
Besetzungsgrad [Personen / PKW]	1,3	1,4	1,5
Anteil Fahrleistung elektrisch	10 %	50 %	100 %

5.2 SZENARIENVERGLEICH

5.2.1 GEBÄUDE

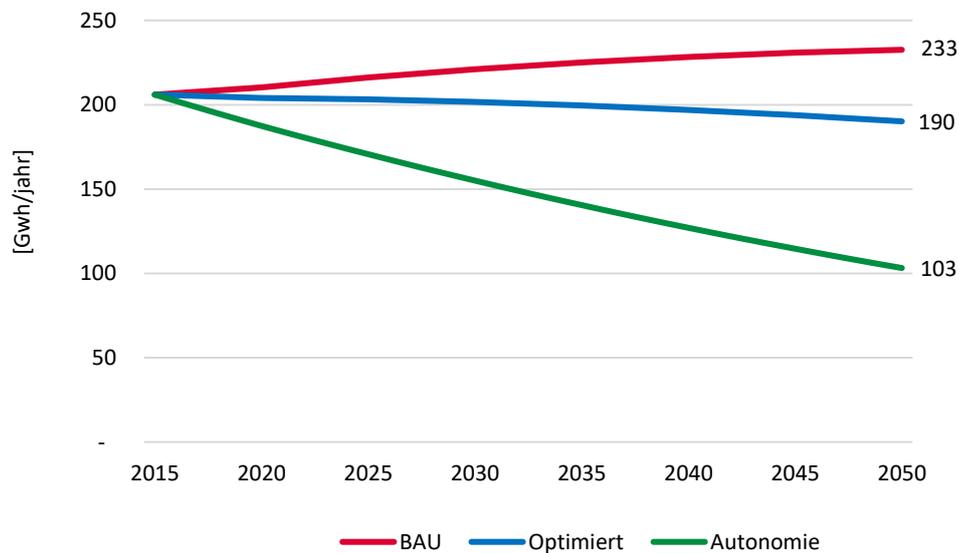


Abb. 25: Entwicklung Heiz- und Prozesswärme

Marktgemeinde Lustenau

Entsprechend den Annahmen in Tabelle 17 ergibt sich unter der Berücksichtigung des Neubaus bis zum Jahr 2050 ein Heizenergiebedarf zur Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme zwischen **233** und **103** GWh pro Jahr.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass sich der Endenergiebedarf in Zukunft, als Folge besserer Dämmstandards, effizienteren Haustechniksystemen und optimierten Industrieprozessen, reduziert. Der prozentuale Anteil der Endenergie zur Bereitstellung des Warmwassers im Wohnbereich wird auf Basis der Bevölkerungsentwicklung ansteigen. Der Einsatz der Solarthermie zur Warmwasseraufbereitung und flächendeckenden Substitution von Strom und anderen Energieträgern wird an Bedeutung gewinnen.

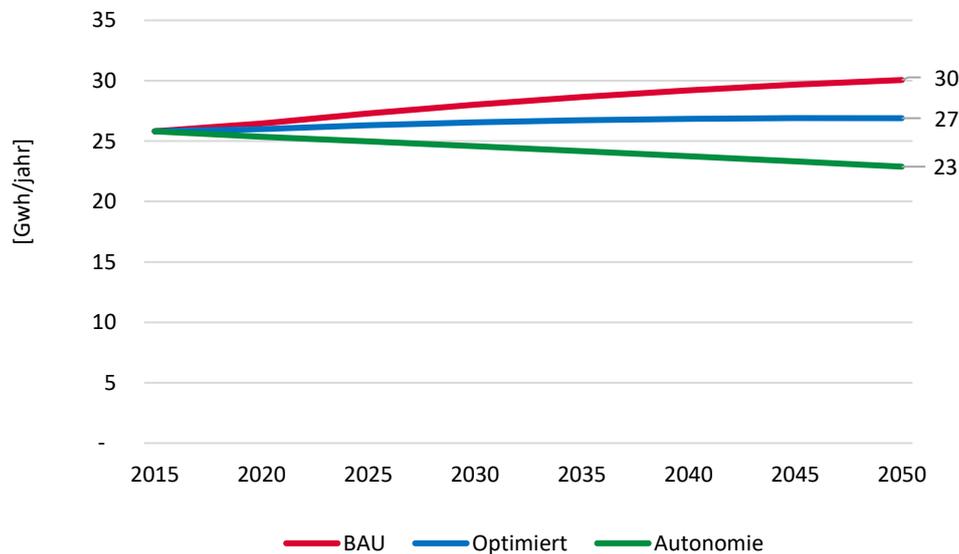


Abb. 26: Entwicklung Warmwasser

Der zukünftige Strombedarf wird nach wie vor mit der Bevölkerungsentwicklung korrelieren, aber in zunehmendem Maß vom individuellen Nutzerverhalten abhängig sein. Zusätzlich wird zukünftig auch der Trend zu neuen Stromanwendungen, wie zur Elektromobilität oder zum Einsatz von Klimaanlage oder Wärmepumpen, zu berücksichtigen sein. In der Kategorie Gewerbe und Industrie ist der Strombedarf sehr branchenspezifisch, aber generell sehr eng mit der wirtschaftlichen Entwicklung verknüpft.

Marktgemeinde Lustenau

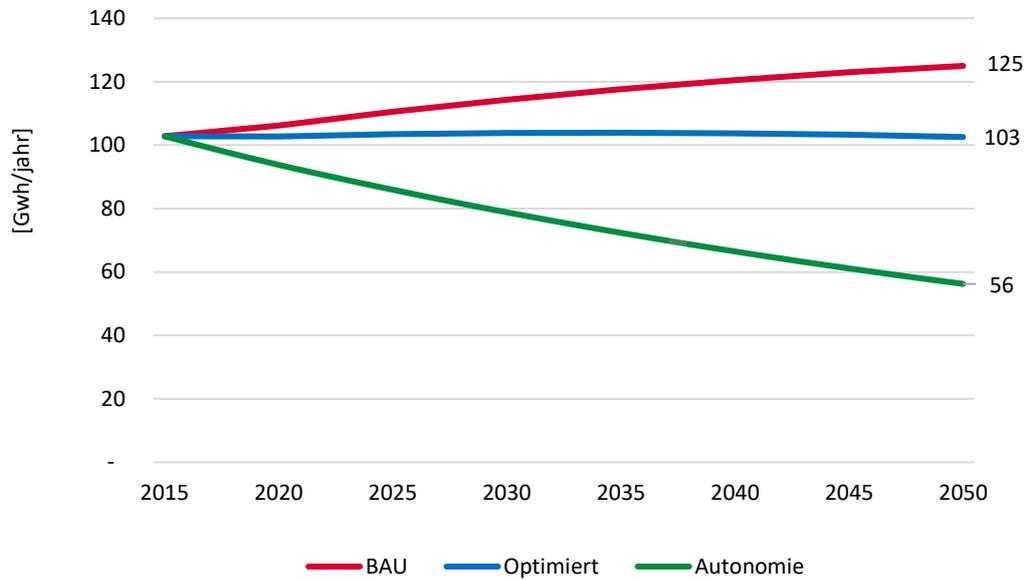


Abb. 27: Entwicklung Strom

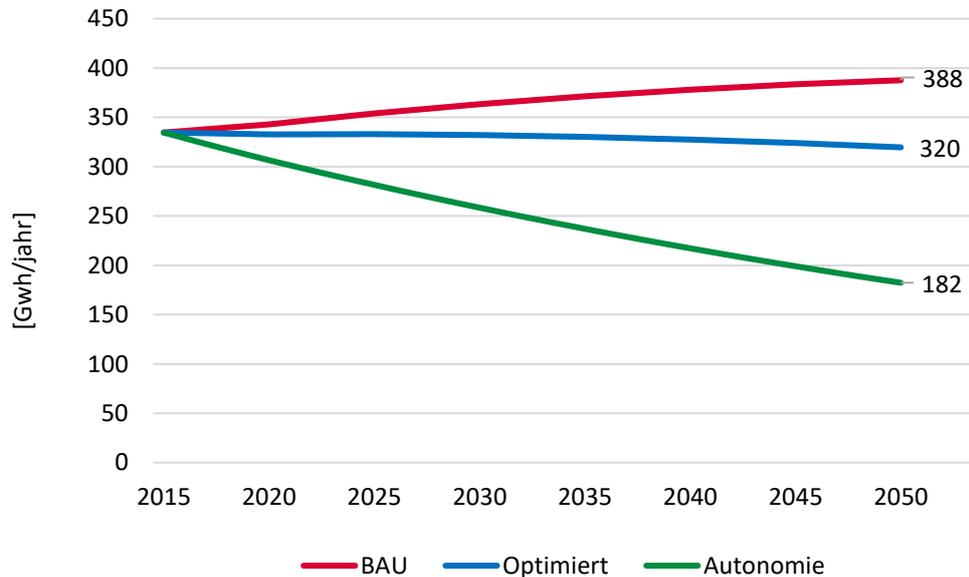


Abb. 28: Entwicklung Endenergiebedarf

Entsprechend den Annahmen in den Tabellen 17 und 18 ergibt sich für die drei Szenarien ein Endenergiebedarf zwischen **388** und **182** GWh pro Jahr.

5.2.2 ENERGIEPRODUKTION – ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER

Marktgemeinde Lustenau

Zur Abschätzung der theoretisch vorhandenen Solarenergiepotentiale für Photovoltaik (PV) und Solarthermie in der Gemeinde Lustenau wurde der vorhandene Solardachkataster als Grundlage verwendet. Der Solardachkataster dient der Ermittlung geeigneter Dachflächen und als erste Entscheidungsgrundlage zur sinnvollen Errichtung von PV- und solarthermischen Anlagen.

Unter Solarpotential einer Fläche wird die potenzielle kurzweilige solare Einstrahlung unter Berücksichtigung der Ausrichtung (Exposition und Neigung) sowie der Nah- und Fernverschattung verstanden.

Möglicher Ertrag einer Dachfläche [GWh/a] = Standortfaktoren f(x) Solar x Eignungskriterien x Abschlagsfaktoren x Mobilisierungsfaktoren

Standortfaktoren:

- Exposition der bestrahlten Fläche
- Neigung der bestrahlten Fläche
- Verschattung der Objekte im Nah- (Vegetation, Bebauung) und Fernbereich (Relief)
- Globalstrahlung

Eignungskriterien:

- Rasterzelle liegt innerhalb ausgewiesener Gebäudepolygone → Dachfläche
- Globalstrahlungswerte der Rasterzelle liegt über 900 kWh/a
- Geeignete Fläche zur Solarstromnutzung (PV-Anlage) ist größer als 30 m²
- Geeignete Fläche zur solarthermischen Nutzung ist größer als 10 m²

Abschlagsfaktoren:

- Wirkungsgrad der PV-Module (15 %)
- Performance Ratio (75 %) - Energieverlust von der produzierten Gleichstrommenge zum Wechselstrom im Netz
- Wirkungsgrad solarthermischer Module (30 %)
- Mobilisierungsfaktoren (variabel): Anteil der nutzbaren Dachfläche, abhängig von Gebäudestatik, Dachfenstern, Interesse, Denkmalschutz, Stromanschluss, etc.
- Vorbehaltsfläche für Solarthermie (variabel) - Installationsflächen ab ca. 6 m² sind für einen durchschnittlichen Haushalt zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung ausreichend

Unter Berücksichtigung der Eignungskriterien stehen in der Gemeinde Lustenau in Summe Dachflächen von rund **620.000 m²** zur solarenergetischen Nutzung zur Verfügung. Unter Berücksichtigung der bereits genutzten Dachflächen von ca. **6 %** (Summe aus PV- und solarthermische Anlagen) ergibt sich daraus ein zusätzliches theoretisches Solarstrompotential von rund **70 GWh/a**. Unter Berücksichtigung der

Marktgemeinde Lustenau

Abschlagsfaktoren und unterschiedlichen Mobilisierungsgrade leiten sich entsprechend der definierten Szenarien folgende Solarstrompotentiale für die Gemeinde Lustenau ab.

Tabelle 22: Photovoltaik

Dachfläche	Mobilisierungsfaktor [%]	Fläche [m ²]	Ertrag [kWh/a]	Potential an Strom für [n] Haushalte
Gegenwärtig genutzt	3,6%	22.569	2.721.879	707
Theoretisch noch nutzbar	94%	584.725	70.519.125	18.325
BAU	10%	58.472	7.051.913	1.833
Optimiert	25%	146.181	17.629.781	4.581
Autonomie	80%	467.780	56.415.300	14.660

Das theoretische Potential zur solarthermischen Nutzung beträgt auf Grund des höheren Wirkungsgrades rund **205 GWh/a**. Auf Basis unterschiedlicher Mobilisierungsfaktoren ergeben sich entsprechend der definierten Szenarien daraus folgende solarthermischen Potentiale für die Gemeinde Lustenau.

Tabelle 23: Solarthermie

Dachfläche	Mobilisierungsfaktor [%]	Fläche [m ²]	Ertrag [kWh/a]	Anzahl an Anlagen*
Gegenwärtig genutzt	2%	12.566	4.398.100	827
Theoretisch noch nutzbar	94%	584.725	204.653.728	38.482
BAU	5%	29.236	10.232.686	1.924
Optimiert	10%	58.472	20.465.373	3.848
Autonomie	20%	116.945	40.930.746	7.696

*Bezogen auf die gegenwärtige Durchschnittsfläche von 15,2m² pro installierter Anlage.

Marktgemeinde Lustenau

Tabelle 24: Energiebilanz - Produktion versus Bedarf

Energiebilanz [GWh/a]	Referenz 2016	BAU	Optimiert	Autonomie
Wärmenetze	2	2	5	32
Biomasse Kleinfeuerungsanlagen	9	10	19	28
Stromproduktion Kraft-Wärme-Kopplung	0	0	0,4	11
Photovoltaik	3	5	18	56
Solarthermie	4	9	20	41
Wärmepumpen	4	5	8	25
Eigenproduktion Strom	3	5	18	67
Eigenproduktion Wärme*	20	26	53	127
Strombedarf Wärmepumpen	2	1	2	7
Strombedarf eMobilität	0	6	16	17
Strombedarf Haushalte & Betriebe	103	132	121	80
Wärmebedarf Haushalte & Betriebe	224	263	217	126
Versorgungslücke Strom	100	127	103	13
Versorgungslücke Wärme	204	237	164	-1

*für Raum- & Prozesswärme

5.2.3 MOBILITÄT

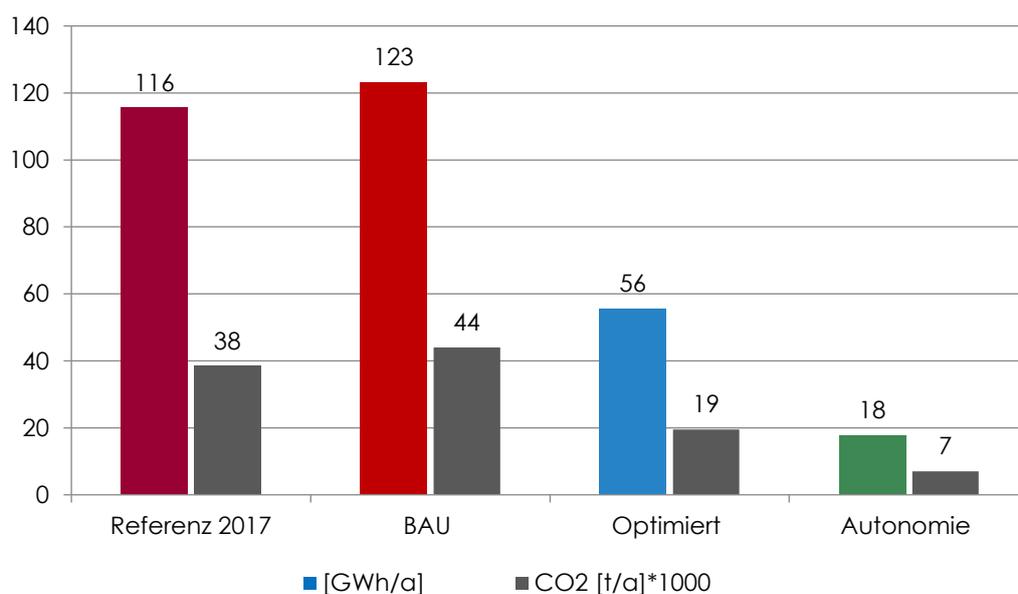
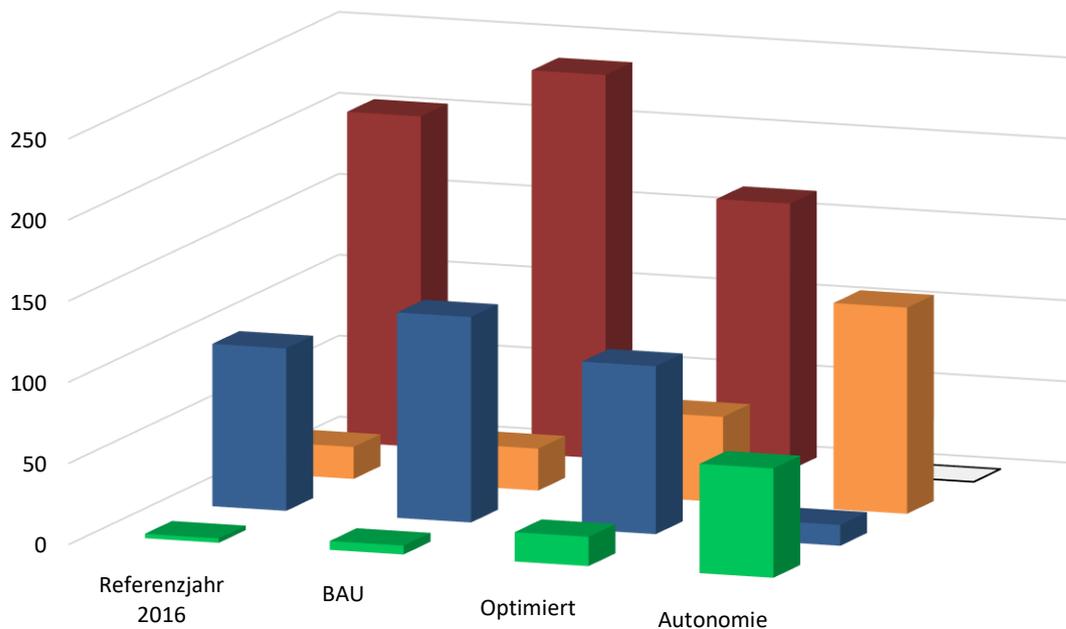


Abb. 29: Entwicklungsszenarien Mobilität

Marktgemeinde Lustenau

5.2.4 ENERGIEBILANZ DER SZENARIEN



	Referenzjahr 2016	BAU	Optimiert	Autonomie
■ Eigenproduktion Strom	3	5	18	67
■ Versorgungslücke Strom	100	127	103	13
■ Eigenproduktion Wärme	20	26	53	127
■ Versorgungslücke Wärme	204	237	164	-1

Abb. 30: Deckung des Endenergiebedarfs bis zum Jahr 2050

Marktgemeinde Lustenau

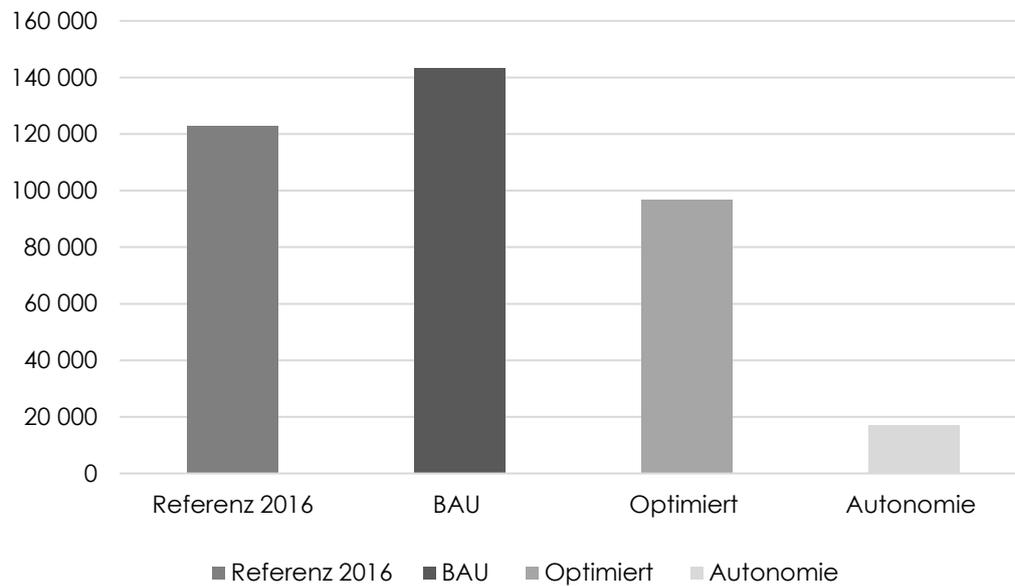


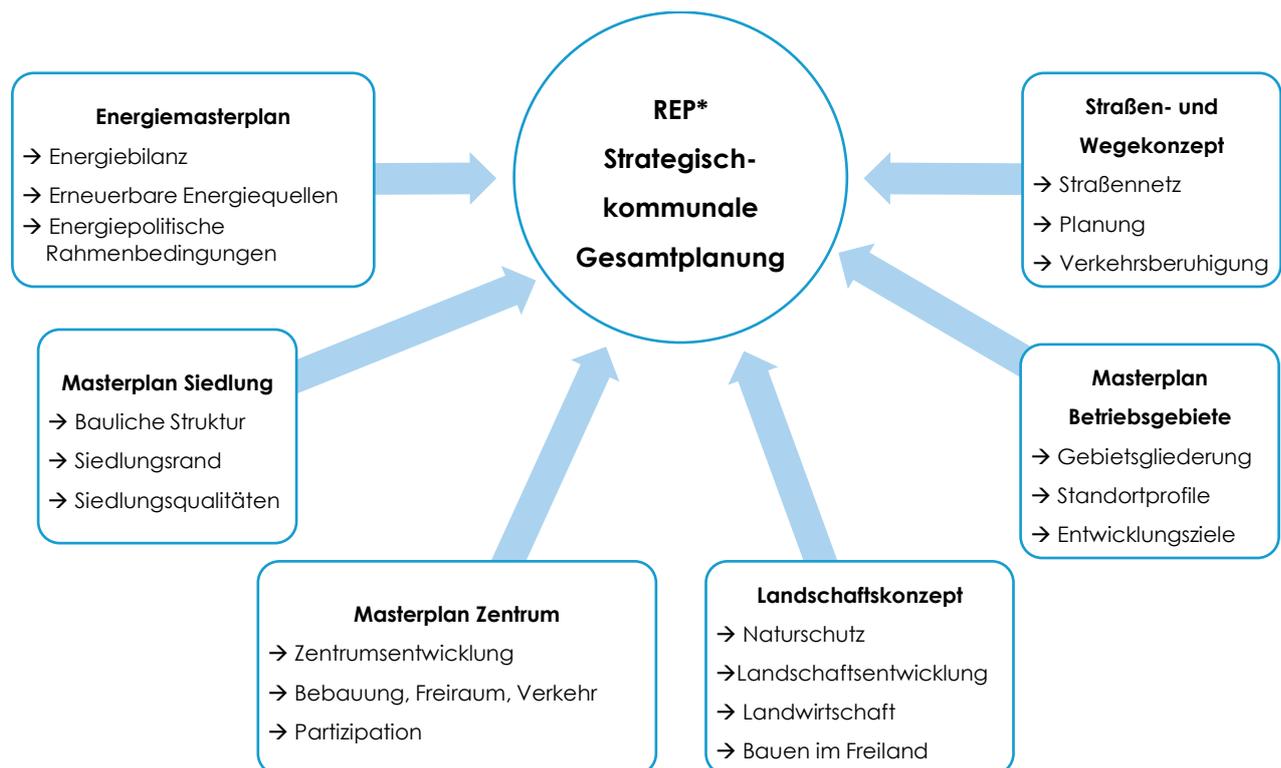
Abb. 31: CO₂-Emissionen (inkl. Mobilität) im Jahr 2050

Marktgemeinde Lustenau

6. PLANUNGSRELEVANTE MAßNAHMEN UND EMPFEHLUNGEN AM BEISPIEL DES GEBIETS ROTKREUZ

Die Analyse der energetischen Ist-Situation der Marktgemeinde Lustenau wurde auf Basis einer Geodatenbank umgesetzt, in welcher Daten aus verschiedenen Quellen, z.B. AGWR, Heizanlagendatenbank oder Naturbestand, integriert und harmonisiert wurden. Mit Hilfe der vorgehaltenen Geodaten können Energiesenken (z.B. Gebäude oder Infrastruktureinrichtungen) und Energiequellen (z.B. Dachflächen zur Installation von PV-Anlagen) verortet und mit Raum- und Siedlungsstruktur, Bevölkerungsverteilung oder Mobilitätsangeboten in Beziehung gesetzt werden. Dies erlaubt bestehende Konzepte, Handlungsprinzipien und Planungsparameter ganzheitlich zu betrachten und eine fachlich fundierte und vorausschauende Rolle hinsichtlich einer nachhaltigen kommunalen und regionalen Energieraum- und Infrastrukturplanung einzunehmen.

Die fortlaufende Erfassung und Pflege raumrelevanter Daten und Register ist eine Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Planung, Umsetzung und letztlich auch für das Monitoring von energiepolitischen Maßnahmen.



*REP: Räumlicher Entwicklungsplan

Abb. 322: Konzepte zur strategischen kommunalen Gesamtplanung

Marktgemeinde Lustenau

Raumplanung ist ein zentrales Verwaltungsinstrument zur nachhaltigen kommunalen Entwicklung. Unter Berücksichtigung der angestrebten landesweiten Energieautonomie ist die Gemeinde Lustenau gefordert, die Rahmenbedingungen für Versorgungssicherheit, Steigerung des Anteils erneuerbarer Energieträger, soziale Verträglichkeit und Wirtschaftlichkeit sowie energieoptimierte Raum- und Siedlungsstrukturen zu schaffen.

Mit einer aktiven Grundstücksbevorratung und Baulandsicherung kann die Gemeinde Lustenau direkten Einfluss auf energieeffiziente Bauweisen und die Wahl von Energieträgern ausüben. Neben der Möglichkeit der Bereitstellung von Bauland entscheidet die Gemeinde Lustenau über die Flächenwidmung und ist für die Errichtung und Finanzierung der technischen und sozialen Infrastruktur zuständig. Im Kontext einer nachhaltigen Siedlungsstruktur und Baulandnutzung, die sich durch kurze Wege, verdichtete Wohn- und Arbeitsstrukturen und geringen Bodenverbrauch auszeichnet, gewinnt insbesondere das Thema der Grauen Energie immer mehr an Bedeutung.

Die Errichtung der Anschluss-Infrastruktur und der zur Erschließung benötigte Straßenbau sind energieintensiv. Einfamilienhäuser benötigen sowohl beim Errichten als auch im Betrieb weit mehr Energie wie verdichtete Bauweisen.

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der vorhandenen bzw. geplanten Siedlungsstruktur und dem Bedarf an Energie und der sinnvollen Nutzung vorhandener regenerativer Energiequellen.

Energieraumplanung hat die Aufgabe bestehende Strukturen und Bedürfnisse der gegenwärtigen Endverbraucher zu erfassen als auch die Anforderungen möglicher Entwicklungsgebiete zu analysieren und räumliche Muster von Energiebedarf und Energiegewinnung in kommunale Planungsprozesse zu integrieren.

Dazu wurden am Beispiel des Gebietes Rotkreuz (**Abb. 33**) folgende, auf die Ergebnisse, Daten und Erkenntnisse der vorangegangenen Kapitel (Ist-Zustandsanalyse und Szenarien) aufbauenden prioritären Maßnahmen, die auf den nächsten Seiten im Detail beschriebenen werden, identifiziert:

- Zonale Wärmeversorgungspläne erstellen
- Nutzung regenerativer Energiequellen forcieren
- Instrumente und Verfahren der Raumplanung Klima- und Energie-Fit machen
- Integrale Planung stärken
- Versiegelung reduzieren

Marktgemeinde Lustenau

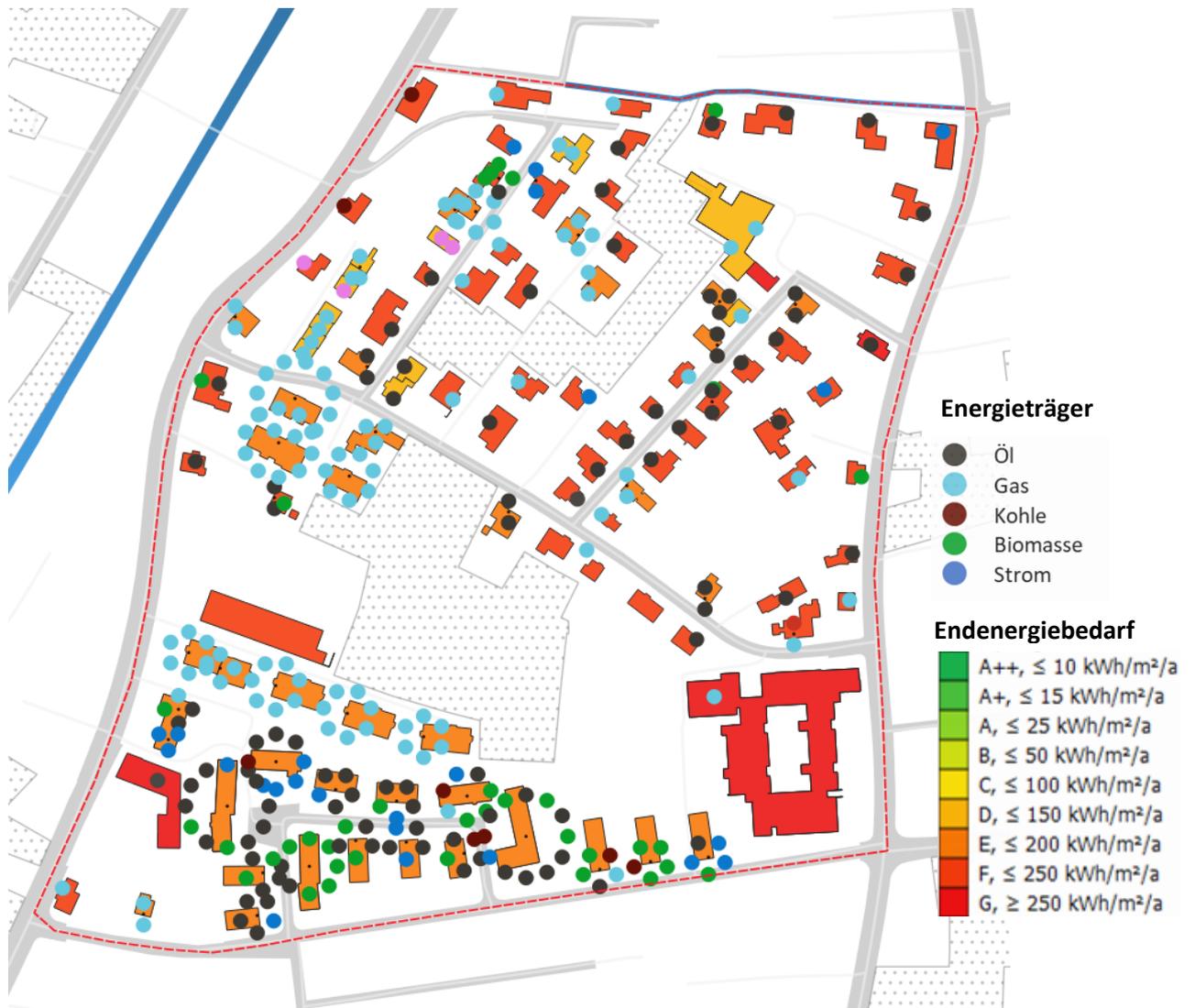


Abb. 333: Betrachtungsgebiet Rotkreuz

Marktgemeinde Lustenau

Maßnahme	Zonale Wärmeversorgungspläne erstellen
Verantwortlich	Gemeindeplanung
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Flächenplan mit der zonalen Differenzierung in Versorgungsgebiete liegt vor • Kriterien zur Durchführung von Machbarkeitsstudien sind definiert • Gebiete bzw. Zonen, die sich entsprechend ihrer Bebauungsstruktur und -dichte für zentrale oder dezentrale Energieversorgung eignen, sind ausgewiesen • Klima- und Energieziele in Form von Indikatoren und Zielwerten (Energiekennziffern) für Ortsteile, Quartiere und Entwicklungsgebiete sowie der jeweilige Grad der Verbindlichkeit sind definiert • Zonale Energiekonzepte zur Errichtung von Mikronetzen auf Basis von Biomasse, Geothermie oder industrieller Abwärme liegen vor • Flächen und Trassen für die Gewinnung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Energien sind definiert und im Flächenwidmungsplan dargestellt • für jedes Entwicklungsgebiet liegen Energieversorgungskonzepte vor bzw. werden verpflichtend erstellt
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erwirkung eines politischen Bekenntnisses zur zonalen Wärmeversorgung und zum Ziel und Ausmaß einer öffentlichen Beteiligung • Festlegung von Raumbezug, Zielwerten und Zeitachsen zur Zielerreichung • Erstellung eines zonalen Flächenplans als Detailprojekt im Rahmen der Fortschreibung des ERP Lustenau • Erstellung eines Kriterienkatalogs zur Durchführung von Machbarkeitsstudien • Herbeiführen der politischen Grundsatzbeschlüsse

Marktgemeinde Lustenau

Maßnahme	Nutzung regenerativer Energiequellen forcieren
Verantwortlich	Gemeindeplanung
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Es besteht ein detaillierter Überblick über die Potentiale an bisher ungenutzten Energiequellen, (Abwärme, oberflächennahe Geothermie, Abfall- und Reststoffe) • Ein Gesamtkonzept zur Nutzung und Speicherung von Erdwärme liegt vor • Die Auswahl der bestmöglichen Optionen zur Energieversorgung erfolgt auf Basis von Lebenszyklusbetrachtungen, d.h. in der Entscheidungsfindung werden neben der technischen Machbarkeit und möglichen rechtlichen Einschränkungen langfristige ökonomische, ökologische und soziale Auswirkungen berücksichtigt. • Energieinfrastrukturprojekte werden geplant und umgesetzt. Für jedes Projekt liegen eine Machbarkeitsstudie, Kostenschätzung Finanzierungsplan und Betreibermodell vor.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition jener regenerativen Energiequellen, deren Potential erhoben und fortlaufend erfasst und bewertet werden soll • Festlegung der Rolle der Gemeinde, privaten Projektwerbern, Energieversorgern etc. hinsichtlich Initiierung, Förderung, Beteiligung und Betrieb von Energieinfrastruktur zur Energiegewinnung, Versorgung und Speicherung • Beauftragung bzw. Beteiligung an der Erstellung eines thermisch-hydraulischen Regionalmodells als Grundlage zur Nutzung und Speicherung von Erdwärme • Die Wirtschaftlichkeit der Nutzung wird unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten bewertet. • Für jedes Energieinfrastrukturprojekt werden Machbarkeitsstudien beauftragt und Planungsleistungen vergeben, Kostenschätzung, Finanzierungsplan und Betreibermodell werden erstellt • Der Austausch fossiler Heizkesseltausch wird durch Anreize, z.B. Förderungen oder Versorgungsangebote (Nahwärmenetz) forciert • Umsetzung der einzelnen Detailprojekte nach Beschlussfassung

Marktgemeinde Lustenau

Maßnahme	Instrumente und Verfahren der Raumplanung Klima- und Energie-Fit machen
Verantwortlich	Bauamt, Umweltabteilung
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Maßnahmen der Energieraumplanung sind in der strategischen kommunalen Gesamtplanung verankert • Der Wirkungsrahmen der bestehenden Raumplanungsinstrumente und -verfahren wird vollumfänglich zur Erreichung von Energie- und Klimazielen im Bestand und für Neubaugebiete ausgenutzt • Ziele und Maßnahmen der Energieraumplanung sind im Flächenwidmungsplan, Bebauungsplänen und Baugrundlagenbestimmung sowie privatwirtschaftlichen Vereinbarungen verankert bzw. berücksichtigt • Das Thema Energieraumplanung wird bei Widmungen und Grundstücksteilungen berücksichtigt und bei der Überarbeitung des Räumlichen-Entwicklungs-Plans (REP), sowie bei Ortsteil- und Quartiersentwicklungskonzepten explizit behandelt • Informationsangebote und informelle Leitlinien als auch außenwirksame Verordnungen für Bauträgerinnen und Bauträger, Projektwerber und Energieversorger liegen vor
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtlich-fachliche Klärung inwieweit nachfolgende Maßnahmen im Rahmen der bestehenden Instrumente, Leitlinien, Verordnungen, Förderanreiz- und Bonussysteme anwendbar sind: <ul style="list-style-type: none"> ○ baurechtliche Verpflichtung zum Einsatz erneuerbarer Energien, z.B. durch Festlegung eines prozentuellen Mindestanteils zur Deckung des Strom- und Wärmebedarfs oder maximale CO₂-Emissionswerte zur Bereitstellung der Raumwärme ○ Sonderwidmung im Flächenwidmungsplan für Energieinfrastruktur ○ Ausschlussgebiete für fossile Energieträger und verpflichtende Nutzung erneuerbarer Energien in festgelegten Zonen* ○ vertragliche Verpflichtung im Rahmen privatrechtlicher Vereinbarungen beim Verkauf kommunaler Liegenschaften ○ Mehrwertabschöpfung bei Gewährung erhöhter baulicher Dichten, z.B. erhöhte Baunutzungszahl oder Geschossigkeit

Marktgemeinde Lustenau

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Förderungen für die Errichtung und den Betrieb erneuerbarer Energieinfrastruktur (Produktion, Speicherung, Verteilung) ○ Informations- und Beratungskampagnen über die Nutzung erneuerbarer Energien ● Abklärung, welche Maßnahmen zur Energieraumplanung das Land im Rahmen der geltenden Kompetenzverteilung, z.B. im Zusammenhang mit dem Luftreinhaltegesetz (Emissionen von Heizanlagen) plant, bzw. setzen oder fördern kann ● Informelle Kommunikation z.B. in Form eines Leitfadens, der Planungssicherheit für Bauträgerinnen und Bauträger sowie Energieversorgungsunternehmen gewährleistet ● Herbeiführen der politischen Grundsatzbeschlüsse <p>*Dazu sind die aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten der verschiedenen Verwaltungsebenen Bund, Land und Gemeinde bzgl. der leitungsgebundenen Energieversorgung für unterschiedliche Nutzergruppen (Gebäudekategorien) zu berücksichtigen.</p>
--	--

Maßnahme	Integrale Planung stärken
Verantwortlich	Bauamt, Umweltabteilung
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> ● Es ist gewährleistet, dass Planungen zur Energieversorgung, Infrastrukturausbau und Siedlungsentwicklung abgestimmt erfolgen ● Zur Attraktivierung des ÖPNV liegt ein zwischen Landbus Unterland, Gemeinde und Betrieben abgestimmtes Gesamtkonzept vor ● Harmonisierte Datengrundlagen und anwendbare Planungsgrundlagen sind vorhanden ● Die zielgruppengerechte Kommunikation und Bewusstseinsbildung sind sichergestellt ● Die räumliche Entwicklungsplanung (REP) der Gemeinde Lustenau und der umliegenden Gemeinden sind aktuell und sowohl fachübergreifend als auch über Gemeindegrenzen hinweg abgestimmt. Der Austausch zu Themen der Energieraumplanung erfolgt regelmäßig.

Marktgemeinde Lustenau

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Abteilungsübergreifende Abstimmung von Planungsaktivitäten zu Energieversorgung, Infrastrukturausbau (Telekommunikation, Kanal, Wasserversorgung, Straßen) und Siedlungsentwicklung • Optimierung des ÖPNV Angebotes durch Zusammenarbeit und Austausch zwischen Gemeinde, Landbus Unterland und den Lustenauer Betrieben • Bereitstellung aktueller Daten, Register (z.B. AGWR II, Heizanlagen Datenbank, Graphenintegrationsplattform) und Planungsgrundlagen • Definition der relevanten Zielgruppen und aktiver Austausch mit allen Beteiligten und Akteuren • Berücksichtig der Aktivitäten und Planungen der Nachbargemeinden und des Landes • Einbindung und Anhörung der umliegenden Gemeinden (V, CH) bei der Erstellung des REP • Berücksichtigung der im „Raumbild Vorarlberg 2030“ und „Vision Rheintal“ definierten Ziele, Strategien und Leitbilder. • Berücksichtigung der Ziele und Anliegen der überörtlichen Zonenpläne, Hochwasserschutz, etc. • Zielgruppengerechte Kommunikation und Bewusstseinsbildung zum Thema Energieraumplanung
----------------	--

Maßnahme	Versiegelung reduzieren
Verantwortlich	Bauamt, Umweltschutzabteilung
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Zuständigen politischen Gremien haben sich inhaltlich mit dem Thema auseinandergesetzt • Aktivitäten und Planungen in anderen Gemeinden wurden analysiert und der Austausch mit Fachplanern hat stattgefunden • Konzept und Maßnahmen zur Reduktion der voranschreitenden Versiegelung und zur Förderung grüner Infrastrukturmaßnahmen liegt vor • Zielgruppengerechte Kommunikation und Bewusstseinsbildung zum Thema Versiegelung findet statt

Marktgemeinde Lustenau

	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gemeinde setzt sich aktiv mit dem Thema Klimawandelanpassung und grüner Infrastruktur auseinander
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Auseinandersetzung mit dem Thema Versiegelung und grüner Infrastruktur im Siedlungsgebiet im Kontext der Wirkungszusammenhänge zwischen Klimaschutz und Klimawandelanpassung. Dies beinhaltet Themen wie Flächenmanagement, Hitzeinseln, Gesundheit, Naherholung, Bodenschutz und Biodiversität, Reinigung von Luft und Wasser, Regenwassermanagement und Hochwasserschutz. • Auseinandersetzung mit der Klimawandelanpassungsstrategie des Landes • Ausarbeitung von Zielen und Maßnahmen zur Verbesserung der gegenwärtigen Entwicklung • Ausarbeiten von Maßnahmen zur Reduktion der voranschreitenden Versiegelung. Mögliche Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> ○ Entsiegelung bereits versiegelter Flächen ○ Einsatz wasserdurchlässiger Oberflächen, z.B. Rasengittersteine, anstelle von Asphalt und Beton ○ Ausgleichsmaßnahmen, z.B. Dachbegrünung, Sanierung bereits versiegelter Böden oder Renaturierung von Gräben und Gerinnen ○ Förderanreize und Bewusstseinsbildung • Berücksichtigung laufender Aktivitäten und Planungen in Nachbargemeinden • Einbindung von Fachplanern und Experten • Definieren der Verwaltungsinternen Zuständigkeiten • Herbeiführen der politischen Diskussion und Grundsatzbeschlüsse zur vertiefenden Aufarbeitung des Themas in den zuständigen politischen Gremien