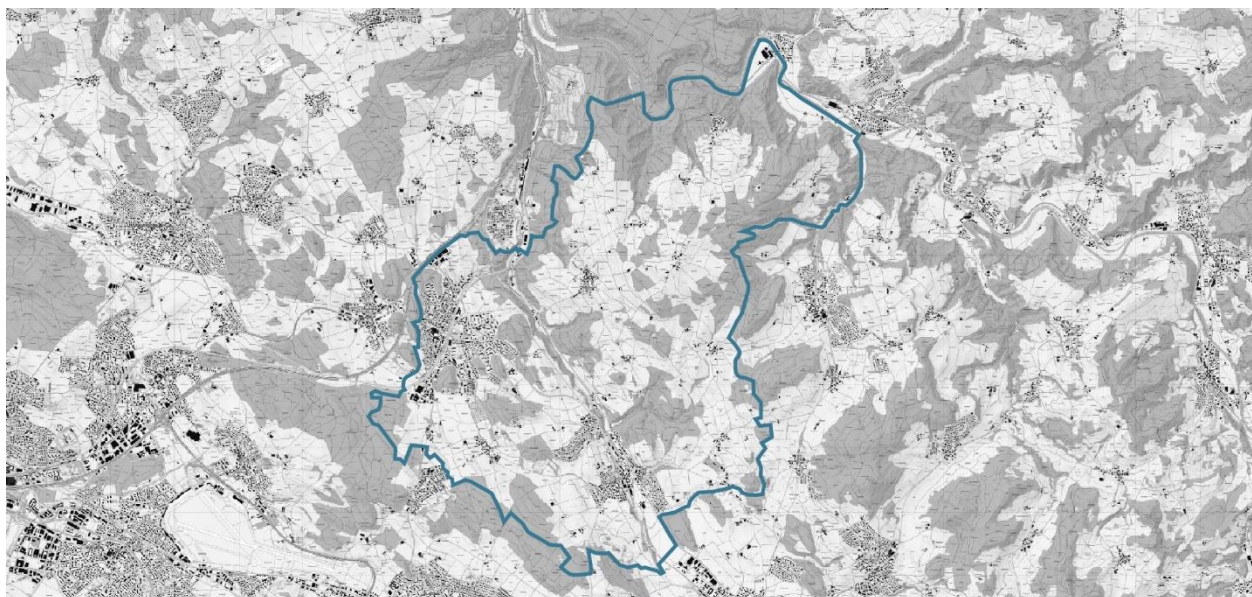


Kommunaler Energieplan 2020

Erläuterungsbericht



Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung
Gutstrasse 73, 8055 Zürich
Tel 044 421 38 38
www.planar.ch, info@planar.ch

Rita Gnehm, MSc ETH Umweltnaturwissenschaften

Annina Greter, MSc in Geographie

Nora Herbst, MSc ETH Umweltnaturwissenschaften

Genehmigungsinhalte

Die behördenverbindlichen Genehmigungsinhalte des kommunalen Energieplans der Stadt Illnau-Effretikon bestehen aus:

- den kommunalen Zielen und dem Absenkpfad (Kapitel 7)
- den Massnahmenblättern (Anhang A)
- der Energieplankarte (Anhang F)

Genehmigungsvermerke:

Beschlossen durch den Stadtrat am

Der Präsident:

Der Stadtschreiber:

Ueli Müller

Peter Wettstein

Genehmigt durch die Baudirektion des Kantons Zürich am

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	6
1 Einleitung	8
1.1 Ausgangslage	8
1.2 Vorgehen	8
1.3 Verbindlichkeit	10
1.4 Abgrenzung	11
2 Energiepolitische Rahmenbedingungen	12
2.1 Bund	12
2.2 Energiepolitik Kanton Zürich	13
2.3 Stadt Illnau-Effretikon	14
3 Bestehende Infrastruktur	16
3.1 Wärmeverbunde	16
3.2 Gasnetz	19
3.3 Stromerzeugung	19
3.4 Gebäudepark	20
4 Wärme-/Kälteverbrauch	22
4.1 Daten und Methodik	22
4.2 Energieverbrauch 2018	23
4.3 Kälteaffine Nutzungen	27
5 Energiepotenziale	29
Wärme	29
5.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme	29
5.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	29
5.3 Leitungsgebundene fossile Energieträger	36
5.4 Regional gebundene erneuerbare Energieträger	36
5.5 Ungebundene erneuerbare Energie	37
5.6 Zusammenfassung Wärmepotenziale	38
Strom	40
5.7 Potenzialabschätzungen Strom	40
5.8 Zusammenfassung Strompotenziale	41
6 Entwicklungsprognose	42
6.1 Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung	42
6.2 Abschätzung zukünftiger Energiebedarf	42
7 Ziele	45

7.1	Übergeordnete Ziele	45
7.2	Kommunale Ziele	45
7.3	Absenkepfad Wärme	46
8	Räumliche Festlegung	47
8.1	Vorgehen	47
8.2	Massnahmen	49
8.3	Wirkungsabschätzung	50
	Literaturverzeichnis	51
	Glossar und Abkürzungen	52
	Anhänge	54
A	Massnahmenblätter	54
B	Infrastrukturkarte	54
C	Wärmebedarfsdichte 2018 und 2035	54
D	Kälteaffine Nutzungen	54
E	Potenzialplan	54
F	Energieplankarte	54
G	Wirkungsabschätzung	54

Zusammenfassung

Ausgangslage	Mit der zunehmenden Belastung von Klima und Umwelt und der Verknappung fossiler Brennstoffe gewinnt der sparsame Umgang mit den Energieressourcen stetig an Bedeutung. Die Stadt Illnau-Effretikon trägt diesem Umstand bereits seit 1998 mit der Energieplanung und der Teilnahme am Energiestadt Programm Rechnung. Um die neuen anspruchsvolleren Ziele von Bund und Kanton zu verfolgen, revidiert Illnau-Effretikon die bestehende Energieplanung. Sie strebt damit eine deutliche Reduktion der Treibhausgase an.
Wärmeverbrauch	Der Wärmeverbrauch (Endenergie) der Stadt Illnau-Effretikon beträgt im Jahr 2018 194 GWh. 75% der Wärmeenergie stammt aus fossilen Quellen. Zur Bereitstellung der Endenergie werden 244 GWh/a Primärenergiebedarf benötigt was einer Dauerleistung von rund 1'620 Watt pro Person entspricht. Der oben genannte Wärmeverbrauch verursacht einen Treibhausgasausstoss von 46'800 Tonnen CO₂ im Jahr 2018. Die Verwendung von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Erdgas) ist dabei für 92% der CO₂-Emissionen verantwortlich ist.
Wärmepotenziale	Die grossen erneuerbaren Energiepotenziale für die Wärmeversorgung in Illnau-Effretikon sind die Erdwärme und Holz. Gesamthaft lässt sich in Zukunft mit dem theoretischen Potenzial an erneuerbarer Wärme und Abwärme (223 GWh/a) der gesamte Wärmebedarf der Gemeinde decken (Bedarf 2018: 194 GWh/a, Bedarf 2035: 167 GWh/a).
Zukünftiger Wärmeverbrauch	Aufgrund der in der BZO vorgegebenen Bevölkerungs- und Arbeitsplatzzunahme sowie einem Sanierungserfolg bei den bestehenden Bauten wird im Jahr 2035 mit einem Wärmebedarf von 167 GWh/a gerechnet.
Energieziele	Die Stadt Illnau-Effretikon orientiert sich an der 2000-Watt-Gesellschaft. Die Unterziele für die Wärmeenergie wurden entsprechend definiert:

	2018	2035	2050
Anteil fossile Wärme	75%	35%	0%
Endenergie Wärme (GWh/a)	194	167	k.A. ¹
Primärenergie pro Kopf (W/Person)	1'621	932	k.A.
Treibhausgasemissionen pro Kopf in CO ₂ -Äquivalenten (t/EW*a)	2.7	1.6	Netto-Null

¹ Der Betrachtungshorizont der Energieplanung liegt bei 15 Jahren (2035). Aus diesem Grund werden für das Jahr 2050 keine Angaben gemacht.

Versorgungsgebiete

Die Energieplanung ist behördenverbindlich. Bei der räumlichen Koordination der lokalen Energiepotenziale mit dem jeweiligen Energiebedarf wurden konkrete Gebiete festgelegt und entsprechende Umsetzungsmassnahmen formuliert.

Im Zentrum stehen dabei die Wärmeverbunde, welche ausgebaut und auf erneuerbare Energien umgestellt (v.a. Holz) oder neu aufgebaut werden sollen. Das grosse Potenzial an Erdwärme soll ebenfalls verstärkt genutzt werden.

Der Hauptfokus liegt auf der Transformation weg von fossil, hin zu erneuerbaren Energieträgern.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Auftrag

Im Jahre 1998 war Illnau-Effretikon eine der ersten Gemeinden der Schweiz mit einer kommunalen Energieplanung. Nach über 20 Jahren ist die Planung veraltet, weshalb diese gemäss neuem kommunalen Richtplan 2018 sowie dem stadträtlichen Schwerpunktprogramm 2018 – 2022 erneuert wird.

Der neue kommunale Energieplan soll gemäss kantonalem Energiegesetz (EnerG) aufgebaut werden, welches vorsieht, die Energieeffizienz zu steigern, den Anteil erneuerbarer Energien sowie von Abwärme zu erhöhen und den CO₂-Ausstoss zu vermindern. Dies deckt sich mit dem im Schwerpunktprogramm des Stadtrates formulierten Ziel, die Voraussetzungen für wirkungsvolle Reduktionen der Treibhausgasemissionen zu schaffen.

Die neue Energieplanung soll aufzeigen, wie die übergeordneten Energie- und Klimaziele umsetzbar sind. Insbesondere ist die Rolle der fossilen Energieträger in der Wärmeversorgung sowie die sinnvolle Nutzung lokaler Wärmequellen zu klären.

Daraus abgeleitet behandelt der neue Energieplan schwergewichtig folgende Punkte :

- Analyse der heutigen Wärmeversorgung
- Energiepotenziale für die künftige Wärme- und Kälteversorgung
- Entwicklungsszenarien 2035 und Energieziele 2035 und 2050
- Räumliche Koordination der Wärmeversorgung
- Entscheid zum langfristigen Umgang mit der Gasversorgung

1.2 Vorgehen

Erfassung Ist-Zustand

In einem ersten Schritt erfassen wir die bestehende Infrastruktur zur Wärmenutzung und -versorgung auf dem Gemeindegebiet (Kapitel 3). Der aktuelle Energieverbrauch wird mit dem Energie- und Klimakalkulator von EnergieSchweiz² bilanziert und nach Energieträgern dargestellt ausgewertet. Dadurch lassen sich Aussagen über den End- und Primärenergiebedarf, den heutigen Energieträgermix in Illnau-Effretikon sowie die Treibhausgasemissionen machen.³

Zusätzlich wird basierend auf der aktuellen Datengrundlage (GWR⁴ und STATENT 2018⁵) der Wärmebedarf räumlich dargestellt und mit Hilfe eines Hektarrasters die Wärmebedarfsdichte abgebildet (Kapitel 4).

² Energie- und Klimakalkulator von EnergieSchweiz, www.local-energy.swiss, Zugriff im Januar 2020.

³ Berücksichtigt sind die Sektoren Wärme, Strom, Mobilität, nicht berücksichtigt ist der Konsum

⁴ Eidgenössisches Gebäude- und Wohnregister

⁵ Statistik der Unternehmensstruktur

	Das Kapitel 5 beschreibt die erneuerbaren Energiepotenziale für die Wärme- und Kälteversorgung.
Entwicklung	Aufbauend auf den aktuellen Planungsgrundlagen wird in Kapitel 6 eine Entwicklungsprognose erstellt, welche die zu erwartende Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung beinhaltet. Der zukünftige Energiebedarf der Stadt Illnau-Effretikon wird aufgrund der Entwicklungsprognose abgeschätzt und auch auf die Wärmebedarfsdichte angewandt. Darauf beruhend kann abgeschätzt werden, welche Gebiete sich längerfristig für Verbundlösungen eignen.
Zieldefinition	Unter Berücksichtigung des Entwicklungsszenarios und den übergeordneten politischen Rahmenbedingungen werden Zielsetzungen für die Stadt Illnau-Effretikon definiert (Kapitel 7) und daraus ein Absenkepfad abgeleitet.
Räumliche Festlegung	Mit der Energieplankarte erfolgt die räumliche Koordination der Wärmeversorgung. Dabei wird das Siedlungsgebiet in Verbund- und Eignungsgebiete ⁶ eingeteilt. Pro Gebiet sind die prioritär zu nutzenden Energieträger definiert (Kapitel 8, Anhang). Die Gebiete sind in den Massnahmenblätter detailliert beschrieben. Die Massnahmenblätter zeigen auf, mit welchem Vorgehen die festgelegten Zielwerte konkret erreicht werden können (Anhang A).
Ergebnisse der Energieplanung	Als Resultat der Energieplanung liegen die Energieplankarte mit den räumlichen Festlegungen, der dazugehörige Erläuterungsbericht mit den verbindlichen kommunalen Energie-Zielen sowie die Massnahmenblätter zur Umsetzung des Energieplans vor.
Begleitgruppe	Die Erarbeitung der Energieplanung wurde von einer Begleitgruppe unterstützt, die aus folgenden Mitgliedern besteht: – Ueli Müller, Stadtpräsident (Vorsitz) – Marco Nuzzi, Stadtrat Ressort Hochbau – Erik Schmausser, Stadtrat Ressort Tiefbau – Kurt Plodeck, städtischer Energieberater – Reto Loosli, Leiter Entsorgung und Umwelt – Ivana Vallarsa, Stadtplanerin (Projektleiterin) – Patrik Künzli, Projektleiter Hochbau

⁶ Verbundgebiete eignen sich für eine Versorgung im Wärmeverbund oder sind bereits mit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung erschlossen. Die Siedlungsflächen ausserhalb der Verbundgebiete werden als Eignungsgebiete bezeichnet. Diese eignen sich besonders für Individuallösungen.

Zur Gebietseinteilung wurden die örtlich aktiven Energiedienstleister punktuell einbezogen:

- Karsten Lehmann (EKZ)
- Peter Stadelmann (EKZ)
- Walter Ineichen (Energie360°)
- Marc Métry (Energie360°)
- Michael Reichert (Energie360°)
- Thomas Federizzi (ZürichHolz AG)
- Beat Riget (ZürichHolz AG)

1.3 Verbindlichkeit

Energiegesetz

Die kommunale Energieplanung berücksichtigt die übergeordneten kantonalen Ziele. Sie stützt sich auf § 7 des kantonalen Energiegesetzes und steht in direkter Beziehung zum behördenverbindlichen kantonalen Richtplan (ARE 2014). Durch das Festlegen von räumlich präzise definierten Verbund- und Eignungsgebieten wird die angestrebte Wärmeversorgung gebietsweise vorgegeben. Mit konkreten Massnahmen wird nachvollziehbar aufgezeigt, welche Schritte und Abklärungen bis zur eigentlichen Umsetzung zu tätigen sind.

Die kommunale Energieplanung ist behördenverbindlich. Das bedeutet, dass die vorgesehenen Massnahmen in der Behördentätigkeit zu berücksichtigen und entsprechen umzusetzen sind. Basierend auf der Energieplanung können grundeigentümerverbindliche Vorgaben in der Nutzungsplanung festgesetzt werden:

Planungs- und Baugesetz (PBG)

Die Gemeinden können in der Nutzungsplanung Anordnungen zur Nutzung erneuerbarer Energien treffen. Dies gilt für im Zonenplan bezeichnete Gebiete (§ 78a PBG). So kann in den entsprechenden Gebieten für Neu- und Umbauten sowie bei Heizungsersatz der zulässige Anteil fossiler Energien beschränkt werden.

Die Nutzung bestimmter erneuerbarer Energieträger können auch gemäss § 295 Abs. 2 PBG vorgegeben werden. Auf diese Weise wird die Rechtssicherheit für Investoren und Grundeigentümer erhöht. Die Gemeinden können Grundeigentümer unter folgenden Bedingungen zu einem Anschluss an die Fernwärmeversorgung verpflichten:

- Im Verbund werden Abwärme oder erneuerbare Energien genutzt
- Die Fernwärmeversorgung ist in der kommunalen Energieplanung festgelegt
- Die Wärme wird zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen angeboten (§ 295 PBG).

1.4 Abgrenzung

Der kommunale Energieplan betrachtet primär die Wärmeversorgung, da diese eine räumliche Koordination erfordert.

Die Stromversorgung erfolgt durch eine grossräumig vernetzte Infrastruktur. Somit besteht für die Stromnutzung auf kommunaler Stufe kein räumlicher Koordinationsbedarf. Die Stromversorgung wird hier deshalb nicht betrachtet.

Die Mobilität wird – obwohl aus energiepolitischer Sicht ebenfalls bedeutend – im Rahmen der Energieplanung nicht behandelt. Die Mobilität und deren räumliche Auswirkung sind im kommunalen Verkehrsrichtplan festgehalten und können in einem Mobilitätskonzept detailliert werden.

2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Die wichtigsten Rahmenbedingungen für die Revision der Energieplanung ergeben sich aus den gesetzlichen Vorgaben von Bund und Kanton sowie aus den Zielsetzungen der Energie- und Klimapolitik der Stadt Illnau-Effretikon.

2.1 Bund

Pariser Abkommen	Mit dem Übereinkommen von Paris hat sich die internationale Staatengemeinschaft und auch die Schweiz dazu bekannt, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen, wobei ein maximaler Temperaturanstieg von 1.5 °C angestrebt wird. ⁷ Für die Schweiz bedeutet dies, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Diese Ziele will die Schweiz mit der Totalrevision des CO ₂ -Gesetzes für den Zeitraum 2021-2030 festschreiben und mit konkretisierten Massnahmen umsetzen.
Bundesrat: Netto Null bis 2050	Aufgrund von neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen hat der Bundesrat Ende August 2019 beschlossen, das Ziel zu verschärfen: Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen (Netto Null Ziel). Damit entspricht die Schweiz dem Ziel, die globale Klimaerwärmung auf maximal 1.5 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.
Energiestrategie	Infolge der Katastrophe von Fukushima hat der Bund die Energiestrategie 2050 erarbeitet, welche u.a. als Grundlage für das am 1. Januar 2018 in Kraft getretene Energiegesetz dient. Dieses sieht vor, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Zudem wird der Bau neuer Kernkraftwerke verboten. Neben dem Energiegesetz erfordert die Umsetzung der Energiestrategie 2050 aber auch weitere Anpassungen der gesetzlichen Grundlagen, namentlich die Revision des Stromversorgungs- und CO₂-Gesetzes sowie eine Verschärfung der Energieziele. Letzteres beinhaltet im Kontext zum Pariser Abkommen, dass die Schweiz ab dem Jahr 2050 unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen wird (Netto Null Ziel).
CO ₂ -Gesetz	Nach einer zweitägigen Debatte wurde der Entwurf des CO₂-Gesetzes im Juni 2020 vom Nationalrat verabschiedet. Die Differenzbereinigung wird nun durch die Umweltkommissionen des Ständerates (UREK-S) behandelt und anschliessend dem Ständerat vorgelegt. In der Totalrevision des CO₂-Gesetzes konkretisiert der Bundesrat die Zielerreichung des Pariser Abkommens auf nationaler Ebene. Durch eine Weiterführung und punktuelle Verschärfung der Instrumente in den Bereichen Verkehr, Gebäude und Industrie sollen die Treibhausgasemissionen in der Schweiz bis 2030 um mindestens 30 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Dadurch verstärkt die Schweiz ihren Beitrag zur Begrenzung der globalen Klimaerwärmung auf weniger als zwei Grad, bzw. sogar auf maximal 1,5 Grad Celsius.

⁷ Bundesamt für Energie (BFE) 2020: Energiestrategie 2050. Online: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050.html> (16.06.2020).

2.2 Energiepolitik Kanton Zürich

Zuständigkeit Kanton

Die Kompetenz zur Erlassung von Vorschriften im Gebäudebereich und Wärmeversorgung liegt bei den Kantonen.⁸ Gemäss Art. 106 Abs. 3 sind die Kantone zudem für eine sichere und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung verantwortlich. Die planerischen Festlegungen zur Wärme- und Stromversorgung sind im kantonalen Energieplan dargestellt (§ 4 EnerG). Dieser dient den Gemeinden als Grundlage für ihre kommunale Energieplanung.

EnerG vom Juni 1983

Gemäss aktuell geltendem kantonalen Energiegesetz (EnerG Art. 1 Absatz d), ist der CO₂-Ausstoss der Wärme- und Stromversorgung sowie der Mobilität bis 2050 auf 2.2 t pro Person zu begrenzen. Der Kantonsrat hat Ende Juni 2020 das Ziel Netto-Null bis 2050 beschlossen.

Entwurf neues Energiegesetz

Das kantonale Energiegesetz wird aktuell im Sinne der MuKEN 2014⁹ überarbeitet und an den heutigen Stand der Bautechnik angepasst. Es werden wichtige Weichen für die Reduktion der CO₂-Emissionen bei der Wärmebereitstellung und die Steigerung der Energieeffizienz gestellt. Aktuell befindet sich der Gesetzesentwurf in der parlamentarischen Phase.

Folgend sind die wichtigsten Änderungen aufgelistet¹⁰:

- Neubauten sollen nach dem Stand der Technik gebaut werden. Für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung soll möglichst wenig Energie benötigt werden. (§10a)
- Neubauten sollen so ausgerüstet werden, dass ein Teil der benötigten Elektrizität selber erzeugt wird. (§10c)
- Neubauten sind künftig mit Heizungen auszurüsten, die am Standort keine CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen verursachen. (§11 Abs.1)
- Beim Ersatz der Heizung in einem bestehenden Gebäude dürfen grundsätzlich, sofern die Wirtschaftlichkeit gegeben ist, nur noch erneuerbare Energien (einschliesslich Biogas) eingesetzt werden. Wenn die Kosten für die Erzeugung der Wärme aus erneuerbaren Energien über die ganze Lebensdauer (Investition, Amortisation, Betrieb und Unterhalt) um mehr als 5% höher sind als mit einer Heizung mit fossilen Brennstoffen, gilt die erleichterte Vorgabe, dass mindestens ein kleiner Anteil von 10% erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen (MuKEN 2014). Diese Vorgabe kann mit einer standardisierten Sanierungsmassnahme (z.B. Fenster-Ersatz) erfüllt werden. (§11 Abs.2 und 3)

⁸ AWEL Kanton Zürich 2020. Energieplanung. Online: <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/energie/energieplanung.html> (16.06.2020)

⁹ Um einheitliche Anforderungen im Gebäudebereich zu schaffen, hat die Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN)" erarbeitet. Für die Übernahme der Module in die kantonale Gesetzgebung hat die EnDK die Empfehlung abgegeben, dass mind. das Basismodul von allen Kantonen zu übernehmen ist. Die Umsetzung der MuKEN soll in allen Kantonen bis 2020 erfolgen (Baudirektion Kanton Zürich 2018. Änderung des Energiegesetzes zur Umsetzung der MuKEN 2014, Vernehmlassungsentwurf).

¹⁰ Baudirektion Kanton Zürich 2020. Energiegesetz (EnerG), die wichtigsten Neuerungen.

- Bestehende ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen zur Gebäudebeheizung und bestehende zentrale elektrische Wassererwärmer sind Stromfresser und bis 2035 zu ersetzen. (§10b Abs.3)

Klima-Deal
Kanton Zürich

Neben den verschärften Bestimmungen beim Ersatz von fossilen Heizsystemen, hat der Kanton Zürich seit dem 1. Juli 2020 ein neues, stark ausgebautes Förderprogramm, welches Anreize schafft, die rund 120'000 Öl- und Gasheizungen durch klimafreundliche Heizsysteme zu ersetzen. Die Kombination der Forderung und Förderung bildet den neuen Klima-Deal des Kantons.

2.3 Stadt Illnau-Effretikon

Ausgangslage

Illnau-Effretikon ist seit der Bildung der damaligen Energiekommission 1980 energiepolitisch aktiv.¹¹ Im Jahr 1995 setzte der Stadtrat erstmals eine kommunale Energieplanung fest, welche einen Versorgungsplan und ein Aktivitätenprogramm beinhaltete. 1997 folgte die Festsetzung im kommunalen Energierichtplan. Aktuell stehen diverse energiepolitische Vorstösse im Raum (z.B. in Bezug auf Holzwärmeverbunde und PV-Anlagen).

Energiestadt

1998 wurde die Stadt Mitglied im Trägerverein Energiestadt und erhielt das Label Energiestadt mit einem Ergebnis von 56 % ihres möglichen Potenzials¹². Beim letzten Re-Audit im Jahr 2017 erreichte sie schliesslich 74.6 % der möglichen Punktzahl.

Als nächste Schritte sieht die Stadt die Umsetzung der Energieplanung vor. Ausserdem soll der Gebäudestandard 2019 bei kommunalen Bauten konsequent angewendet und die Förderprogramme angepasst werden. Des Weiteren möchte Illnau-Effretikon das autoreduzierte Wohnen fördern und die Zahl der minimal erforderlichen Abstellplätze überprüfen. Im März 2020 genehmigte der Stadtrat zudem das überarbeitete Konzept der Elektromobilität und alternativen Antriebssysteme vom Februar 2020.

Energiezukunft 2008 bis 2050

Die Stadt Illnau-Effretikon hat im Jahr 2009 eine Energiestrategie entwickelt. Diese enthält die Vision, dass die Energienutzung langfristig nachhaltig erfolgen muss. Dazu ist bis 2050 das Energieverbrauchsmodell der 2000-Watt-Gesellschaft kommunal umzusetzen. Diese Zielsetzungen hat die Stadt im Jahr 2015 im Leitbild Stadtentwicklung verankert.

Seit dem Frühjahr 2020 hat die 2000-Watt-Gesellschaft ihre Ziele demjenigen des Bundesrates angepasst, womit bis 2050 netto null Treibhausgasemissionen und die 2000-Watt pro Person angestrebt werden (vgl. Kapitel 7.1). Aus diesem Grund hat der Stadtrat von Illnau-Effretikon beschlossen, die Energiestrategie zu überarbeiten. Einige Ziele wurden in der Zwischenzeit bereits angepasst. So gilt seit September 2020, dass bis zum Jahr 2035 2.8 m²

¹¹ Gemeinde Illnau-Effretikon 2018. Faktenblatt Energiestadt. Online: <https://www.ilef.ch/stadtverwaltung/ueber-uns/energiestadt/>

¹² Der Trägerverein vergibt das Label «Energiestadt» an Städte, Gemeinden und Regionen, die sich kontinuierlich für eine effiziente Nutzung von Energie, den Klimaschutz und erneuerbare Energien engagieren. Das Label muss alle vier Jahre im Rahmen eines Re-Audits bestätigt werden. Die Überprüfung erfolgt anhand eines standardisierten Massnahmenkatalogs, wobei für die Erteilung des Labels mindestens 50 % des Handlungsspielraums umgesetzt sein muss.

PV-Anlagen pro Einwohner und bis zum Jahr 2050 5.8 m² PV-Anlagen pro Einwohner realisiert werden sollen. Hinsichtlich thermischer Solaranlagen liegt der Zielwert neu bei 1m² pro Einwohner im Jahr 2050.

Kommunaler Richtplan

Der kommunale Richtplan beschreibt die Entwicklung der Bevölkerung und Arbeitsplätze bis ins Jahr 2030. Die Ziele der 2'000-Watt-Gesellschaft sind ebenfalls im kommunalen Richtplan verankert. Weiter ist darin festgehalten, dass ein kommunaler Energieplan nach EnerG erstellt werden soll.

Nutzungsplanung

In Gestaltungsplan-Gebieten gelten erhöhte energetische Anforderungen an Gebäuden gemäss SIA-Effizienzpfad 2040. Die Integration von zusätzlichen Energievorschriften, beispielsweise die Einführung von Energiezonen, kann im Rahmen einer ersten Teilrevision der Bau- und Zonenordnung geprüft werden.

3 Bestehende Infrastruktur

3.1 Wärmeverbunde

In der Stadt Illnau-Effretikon sind bereits mehrere Wärmeverbunde realisiert (Abbildung 1 und Abbildung 2). Die Tabelle 1 und 2 geben einen Überblick über die bestehenden und bereits in Planung befindlichen Verbunde auf dem Gemeindegebiet (vgl. Infrastrukturkarte Anhang B).

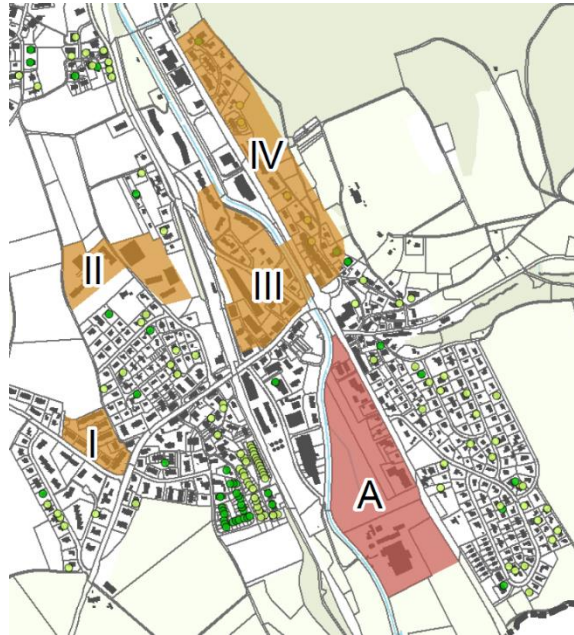


Abbildung 1 Bestehende Infrastruktur in Illnau (Kartenausschnitt Infrastrukturplan, Quelle: PLANAR 2020)

Tabelle 1: Zusammenstellung der bestehenden oder in Planung befindlichen Wärmeverbunde in Illnau

Nr. in Infrastrukturkarte ¹³	Verbund	Realisierung	Energiefakten	Ortschaft
I	Hagen-Süd	Bestehend	– Privater Betreiber – Holzschnitzelfeuerung – Leistung: 460 kW Holzkessel – Ausschöpfung: Potenzial muss situativ genauer abgeklärt werden.	Illnau
II	Schulhaus Hagen	Bestehend	Betreiberin: Stadt Illnau-Effretikon Die Schulgebäude werden über eine zentrale Heizung versorgt Holzwärmeverbund Energieumsatz: 800 MWh/a Leistung: 360 kW Holzkessel Energieträger: Holzschnitzel	Illnau

¹³ Siehe Anhang B

Nr. in Infra- struktur- karte ¹³	Verbund	Realisierung	Energiefakten	Ortschaft
			Ausschöpfung: 100% Heizung aus dem Jahr 2003	
III	Station Illnau	Bestehend	Betreiberin: EKZ Nicht alle Häuser im Perimeter sind an den Verbund angeschlossen. Holzwärmeverbund, Öl zur Spitzenlastdeckung Energieumsatz: 2'741 MWh/a Leistung: 900 kW Holzkessel, 750 kW Ölkessel Energieträger: Holzschnitzel (80%) / Öl (20%) Ausschöpfung: 100% (mit geplantem Anschluss der Liegenschaften Gupfen (privaten Genossenschaft))	Illnau
IV	Am Dorfbach	In Realisierung	Betreiberin: Zürichholz AG Verbund in Planung Holzwärmeverbund Pyrolyseanlage mit Abwärme Investitionsentscheid ist gefällt	Illnau

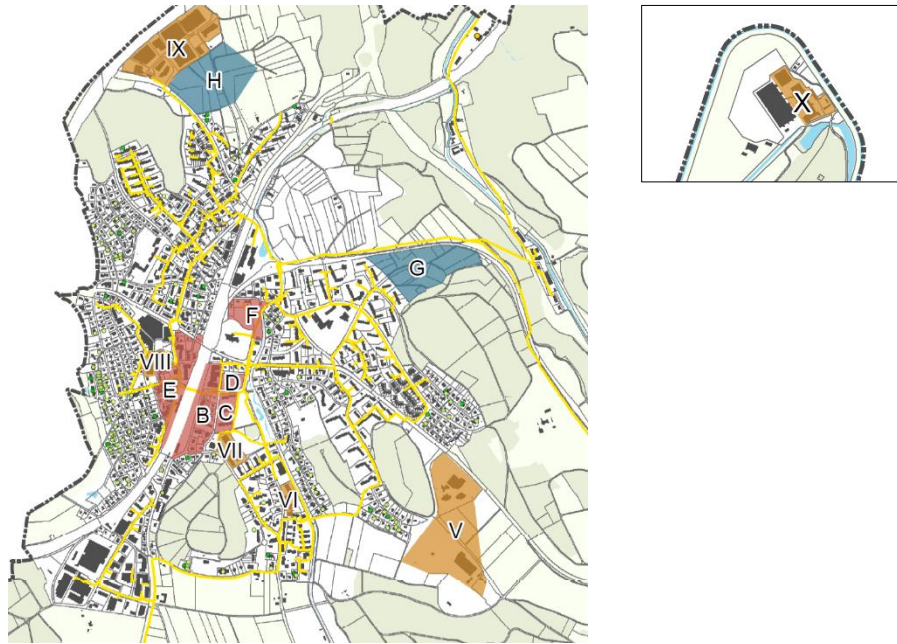


Abbildung 2 Bestehende Infrastruktur in Effretikon und Kyburg (Kartenausschnitt Infrastrukturplan, Quelle: PLANAR 2020)

Tabelle 2 Zusammenstellung der bestehenden oder in Planung befindlichen Wärmeverbunde in Effretikon und Kyburg

Nr. in Infrastrukturkarte ¹⁴	Verbund	Realisierung	Energiefakten	Ortschaft
V	Eselriet	Bestehend	– Betreiberin: EKZ – Angeschlossen: Sportzentrum Effretikon, Militärunterkunft, Schulhaus Eselriet – Abwärmenutzung Schwimmbadwasser, Herstellung Kunsteis – Energieumsatz: 1'005 MWh/a – Leistung: 188 kW Wärmepumpe, 600 kW Ölkessel – Energieträger: 78% Öl, 22 % Strom – Ausschöpfung: 50 % – Ölheizung am Ende der Lebensdauer – Zukünftiger Standort bei der neu geplanten Mehrzweckanlage	Effretikon
VI	Werkhof	Bestehend	Betreiberin: Stadt Illnau-Effretikon Angeschlossen: Werkhof inkl. Nebengebäude, Wohnhaus. Holzfeuerung Werkhof soll bis 2025 verlegt werden, der Standort soll neu entwickelt werden (Ersatzneubauten)	Effretikon
VII	Kleinwärmeverbund Jegen	Bestehend	Eigene Holzproduktion Beheizung eigener Räume (inkl. Wohn- und Geschäftshaus auf demselben Areal) Energieumsatz: bekannt¹⁵	Effretikon

¹⁴ Siehe Anhang B

¹⁵ Die Angaben sind den Autoren bekannt.

Nr. in Infra- struktur- karte ¹⁴	Verbund	Realisierung	Energiefakten	Ortschaft
			Abwärmenutzung: Wärmerückgewinnung aus Oberflächenveredelung wurde 2012 geprüft und verworfen Ausschöpfung: überschüssige Wärme v.a. im Sommer	
VIII	Stadthaus/ Alters- und Pflegezentrum	Bestehend	Betreiberin: Stadt Illnau-Effretikon Angeschlossen: Stadthaus, Alters- und Pflegezentrum Gaswärmeverbund Energieumsatz: 1'800 MWh/a Leistung: 2 Gaskessel à je 300 kW Ausschöpfung: 100 %	Effretikon
IX	Langhag	Bestehend	Betreiberin: EKZ Gaswärmeverbund Energieumsatz: 2'097 MWh/a Leistung: 1'570 kW Gaskessel Ausschöpfung: 100 % Erneuerungen bei der Infrastruktur nötig Platz für Heizzentrale (Holz) im Perimeter grundsätzlich vorhanden für Leistung von 2-3 MW	Effretikon
X	Mülau	Bestehend	Betreiberin: Stadtwerk Winterthur (Contracting) Wärmeverbund Sennhof (Winterthur) beheizt das Gebiet Mülau Holzwärmeverbund, Spitzenlastdeckung Öl 6.7 GWh/a (2010) Leistung: 2 Holzschnitzel-Heizkessel à je 700 kW, 1 Ölkessel Spitzendeckung 1'200 kW Auslegung auf ganzen Ortsteil Sennhof Ausschöpfung: nicht angefragt, Mülau ist komplett angeschlossen	Kyburg
-	ARA Mannenberg	Bestehend	Betreiberin: EKZ Contracting Die ARA liefert Abwärme nach Grafstal, Gemeinde Lindau Energieumsatz: 1'438 MWh/a Energieträger: 98 % Strom (WP), 2 % Öl Ausschöpfung: 75 % ARA wird möglicherweise an die ARA Winterthur angeschlossen (ca. 2030)	Effretikon

3.2 Gasnetz

Die Ortschaft Effretikon ist weitgehend mit dem Gasleitungsnetz von energie360° erschlossen. Die übrigen Gebiete sind nicht an das Gasleitungsnetz angeschlossen. Im Jahr 2018 betrug der Gasverbrauch in Illnau-Effretikon **42.6 GWh**, wovon der Biogasabsatz 6.6 % ausmachte (rund 2.8 GWh).

3.3 Stromerzeugung

Wasserkraftwerk

Beim Weiler Mülau sind die Wasser-Kraftwerke Sennhof und Linsental in Betrieb und produzieren Strom, wenn die Töss genügend Wasser führt. Die Jahresproduktion beträgt ca.

1.6 resp. 0.7 GWh/a. Der Strom wird vor Ort direkt genutzt. Der Unterhalt des Kanalsystems wird gemäss den Betreibern die zukünftige Herausforderung sein.

Solaranlagen

Für das Jahr 2018 wies die EKZ in der Stadt Illnau-Effretikon 97 Photovoltaik-Anlagen aus, die insgesamt 2 GWh/a Strom ins Netz lieferten (Eigenverbrauch nicht erfasst).

3.4 Gebäudepark

Insgesamt stehen auf dem Gemeindegebiet rund 4'500 Gebäude.¹⁶ Im kommunalen Gebäude- und Wohnungsregister (Stand 2020) in Illnau-Effretikon sind 3'371 Gebäude eingetragen, wovon 2'945 Gebäude eine Wohnnutzung aufweisen.

Gebäudealter

Die Ein- und Mehrfamilienhäuser sind durchschnittlich rund 63 Jahre alt (Baujahr 1957). Rund 66 % aller Gebäude wurden vor 1980 erstellt, also bevor die Gebäudeisolation an Bedeutung gewonnen hat. Die gesamte Wohnfläche beträgt 920'956 m². Die durchschnittliche Wohnfläche pro Einwohner beträgt ca. 54 m².

Energiebedarf Gebäudepark

Der Energiebedarf pro Quadratmeter von Gebäuden unterscheidet sich stark nach Bauperioden. Ab ca. 1980 wurden Gebäude wärmeisoliert. Durch Energievorgaben in der Gesetzgebung ist der Wärmebedarf pro Quadratmeter gesunken und wird mit der Umsetzung der MuKE 2014 nochmals reduziert werden können. Abbildung 3 zeigt für die Gebäudenutzungsart Wohnen auf der x-Achse die erstellten Wohnflächen nach Bauperioden. Der durchschnittliche flächenspezifische Wärmebedarf pro Bauperiode¹⁷ ist auf der y-Achse ersichtlich. Die Flächen entsprechen dem Wärmeverbrauch, wobei die hellblaue Fläche dem Einsparpotenzial entspricht, wenn sämtliche Wohnbauten nach Minergie saniert würden.

¹⁶ Auskunft der Stadtverwaltung

¹⁷ AWEL 2017

Energiekennzahl Wärme

kWh/m²*a

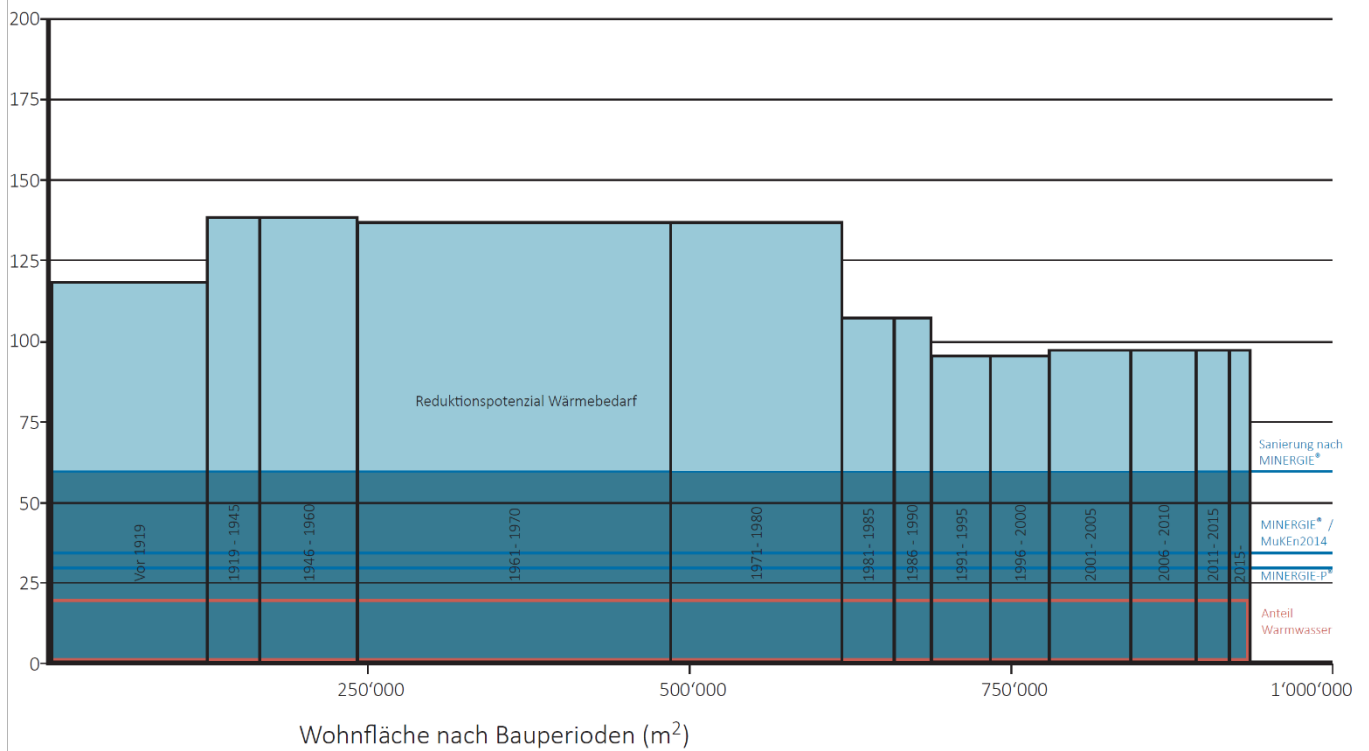


Abbildung 3: bestehende Wohnfläche der Stadt Illnau-Effretikon nach Bauperioden mit mittleren Energiekennzahlen (Quelle: AWEL 2017 und PLANAR 2020)

4 Wärme-/Kälteverbrauch

4.1 Daten und Methodik

Klimakalkulator

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung der Stadt Illnau-Effretikon für das Jahr 2018 wurde mittels Energie- und Klimakalkulator¹⁸ erstellt. Die Methodik des Tools basiert je nach Datengrundlage sowohl auf Bottom-Up- (Messwerte) als auch Top-Down-Ansätzen (Hochrechnungen). Die Daten wurden über verschiedene Kanäle zusammengetragen und sind im Kalkulator unter Datenquellen ausführlich dokumentiert. Grundsätzlich wurden die Daten von folgenden Quellen bezogen:

Tabelle 3: Quelle der im Klimakalkulator verwendeten Daten.

Daten	Quelle	Ansatz
Gas- und Stromwerte	EKZ und e360°	Bottom-Up
Verbunde	Auskunft der Betreiber	Bottom-Up
Abwärmenutzung	Auskunft der Firmen	Bottom-Up
Öl- und Holzfeuerungen	Kant. Feuerungskontrolle, kommunaler Feuerungskontrolleur, Energiestadtberater	Bottom-Up
Energiebezugsfläche, Energiekennzahl pro Bauperiode	GWR, AWEL	Top-Down
Gemeindespezifische Kennzahlen	Verwaltung Illnau-Effretikon, BFS	Bottom-Up und Top-Down

Wärmebedarfsdichte

Zur Darstellung der Wärmebedarfsdichte werden die GWR- und STATENT-Daten als Grundlage verwendet, da diese georeferenziert vorliegen. Der Wärmeverbrauch von Wohnbauten wird anhand der Wohnflächen mit bauperiodenspezifischen Energiekennzahlen hochgerechnet.¹⁹ Der Wärmeverbrauch der Betriebe wird über branchenspezifische Verbrauchszahlen und über die Vollzeitäquivalente hochgerechnet.²⁰ Schliesslich werden die Verbräuche pro Hektar aufsummiert und dargestellt.

Kälteaffine Nutzungen

Um die kälteaffinen Nutzungen lokalisieren zu können, wurden die Branchen anhand der Noga-Kategorien (STATENT) kategorisiert. Die Branchen wurden den Attributen 1 bis 4 (kein bis hoher Kältebedarf) zugeteilt. Die Summe aller Kälte-Attribute pro Hektare sind in gleichmässige Quantile gegliedert, sodass sich Häufungen von kälteaffinen Nutzungen visuell abzeichnen und in die Kategorien *niedriger Kältebedarf* bis *sehr grosser Kältebedarf eingeteilt werden können*.

¹⁸ Energie- und Klimakalkulator: Version v2018-04

¹⁹ AWEL 2017 (vgl. Literaturverzeichnis)

²⁰ BFE 2016 (vgl. Literaturverzeichnis)

4.2 Energieverbrauch 2018

4.2.1 Gesamtenergieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch von Illnau-Effretikon belief sich im Jahr 2018 auf 404 GWh. Mit 60% weist der Wärmesektor den höchsten Anteil aus (Abbildung 4).

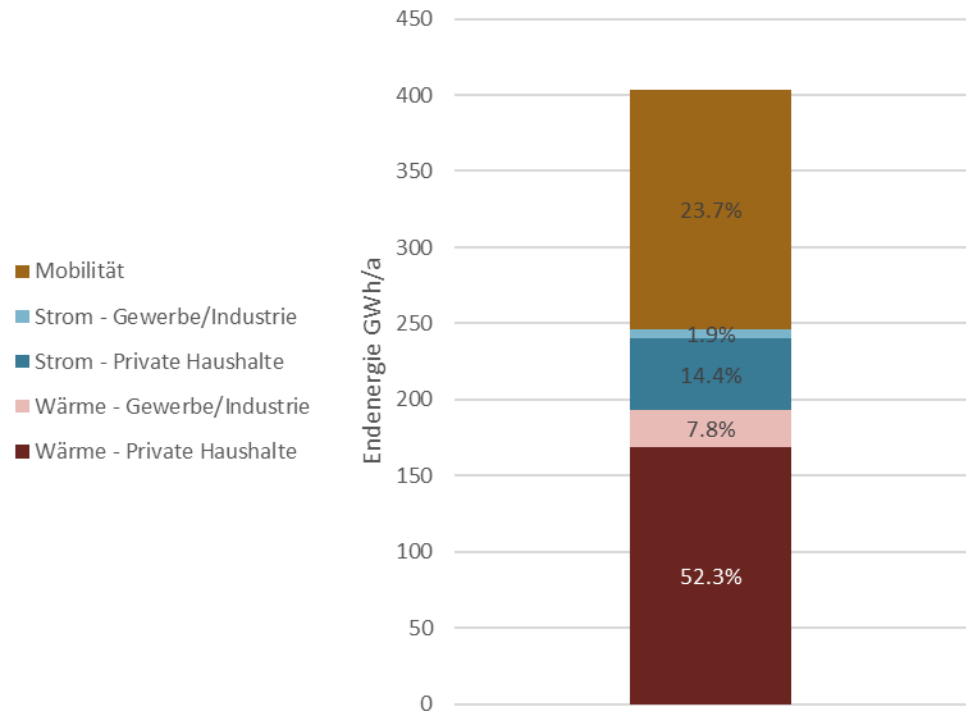


Abbildung 4: Gesamtenergiebedarf 2018 nach Sektoren

Um 404 GWh/a Endenergie zu erstellen werden 509 GWh/a Primärenergie benötigt. Insgesamt werden dadurch 95'830 Tonnen CO₂-Äquivalente²¹ emittiert (Abbildung 5). Dabei sind Wärme, Strom und Mobilität (inkl. Flugverkehr), jedoch nicht die importierten Konsumgüter berücksichtigt. Pro Kopf konsumieren die Illnau-Effretiker 30 MWh/a (entspricht einer Dauerleistung von 3'600 Watt pro Person) und emittieren damit 5.6 t CO₂-eq/a.

²¹ CO₂-Äquivalente (CO₂-eq.) ist die mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO₂, CH₄, N₂O etc.).

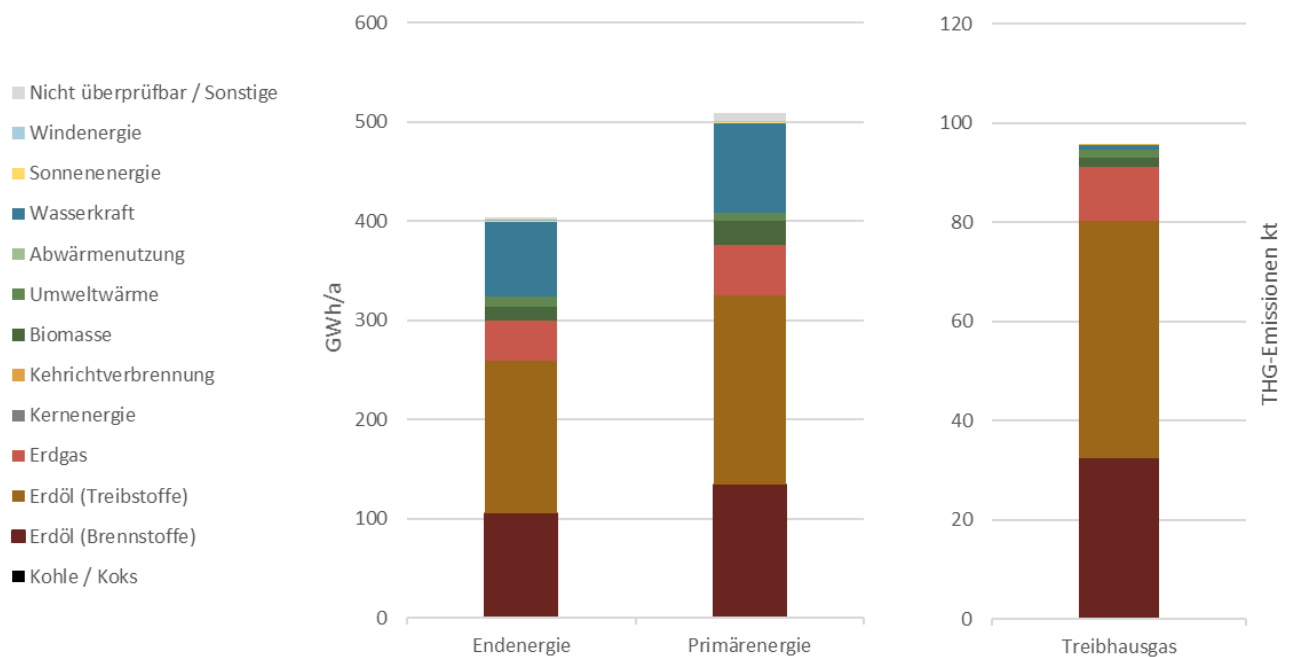


Abbildung 5: End- und Primärenergie der Stadt Illnau-Effretikon im Jahr 2018 über alle Sektoren

4.2.2 Wärmeenergieverbrauch

Endenergie Wärme

Im Bereich Raumwärme und Warmwasser betrug der Bedarf an Endenergie in Illnau-Effretikon 169 GWh im Jahr 2018. Der Wärmeverbrauch für Gewerbe und Industrie beträgt 25 GWh/a. Insgesamt betrug der Wärmebedarf 194 GWh/a.

Für den Wärmebedarf des Jahres 2018 lassen sich über Primärenergiefaktoren sowie Treibhausgaskoeffizienten den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen berechnen. Diese Werte dienen dem Vergleich mit den langfristigen Zielvorgaben des Leitkonzepts der 2000-Watt-Gesellschaft.²²

Primärenergie

Der Endenergieverbrauch für Komfort- und Prozesswärme beträgt in Illnau-Effretikon 194 GWh/a. Umgerechnet auf den Primärenergiebedarf (vgl. Glossar) ergibt dies 244 GWh/a bzw. eine Dauerleistung von rund 1'620 Watt pro Person für Wärme.

Energieträgermix Wärme

Die Wärmeerzeugung erfolgt zu 75% mit fossilen Energieträgern (54% Heizöl, 18% Erdgas, 3% nicht erneuerbare Fernwärme) und zu 25% aus erneuerbaren Energieträgern (Abbildung 6).

²² 2000-Watt-Gesellschaft 2020

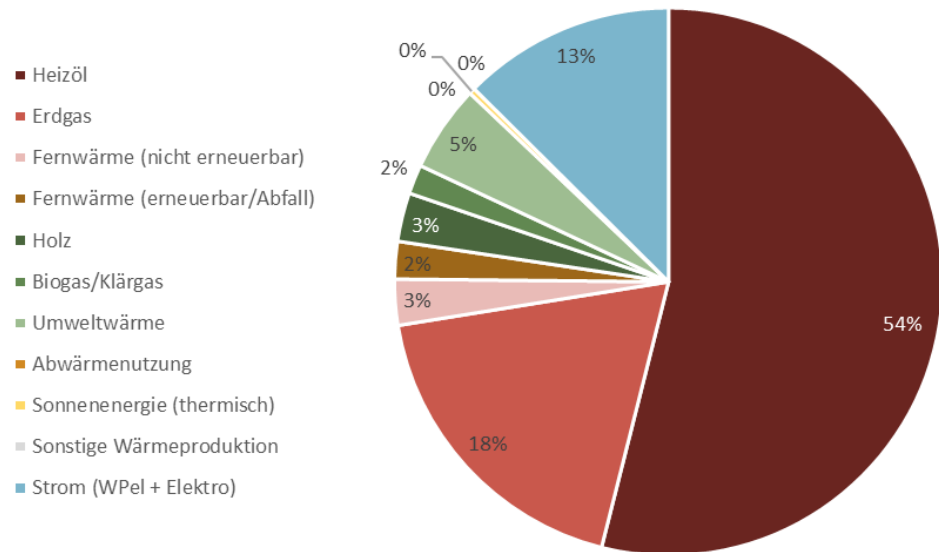


Abbildung 6: Energieträgermix Wärme 2018 der Stadt Illnau-Effretikon (Endenergie)

Treibhausgasemissionen

Der oben genannte Wärmeverbrauch verursacht einen Treibhausgasausstoss von 46'800 Tonnen im Jahr 2018. In Abbildung 7 ist ersichtlich, dass die Verwendung von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Erdgas) für 92 % der CO₂-Emissionen verantwortlich ist.

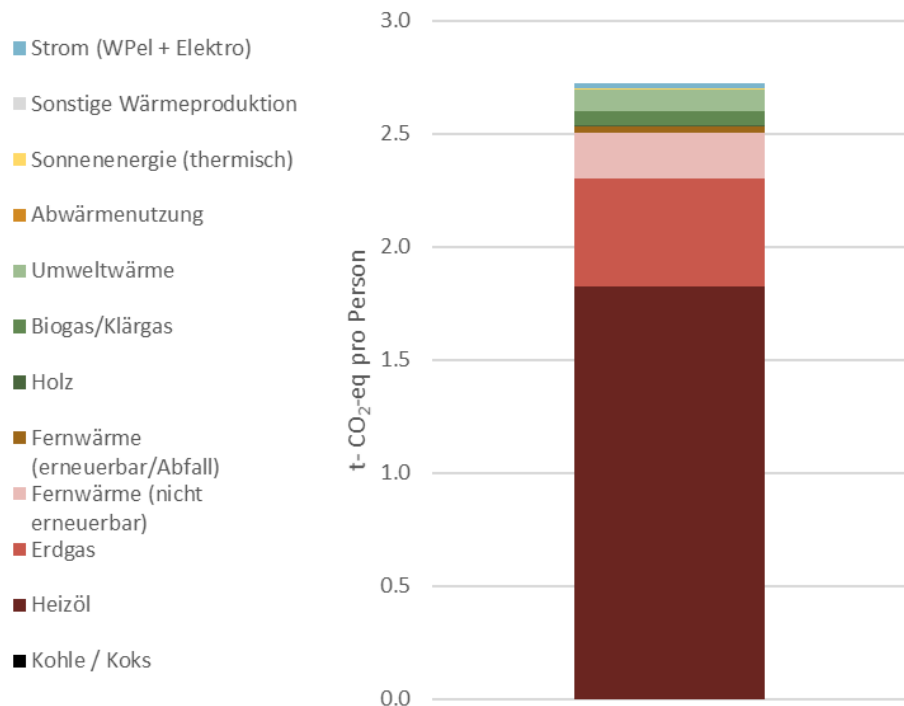


Abbildung 7: Wärmebedingte Treibhausgasemissionen (t-CO₂-eq²³) 2018 pro Person in Illnau-Effretikon.

Wärmebedarfsdichte

Die Wärmebedarfsdichte für das Wohnen wird basierend auf der Auswertung des kommunalen Gebäude- und Wohnungsregisters und dem spezifischen Wärmebedarf der Bauten nach Alterskategorien pro Hektar abgeschätzt. Dabei werden folgende Energiekennzahlen verwendet:

Tabelle 4: Energiekennzahlen für das Jahr 2016 (AWEL 2017) und geschätzt für 2030 in kWh/m²a (PLANAR).²⁴

Bauperiode	bis 1920	1921 - 1960	1961 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2019
Energiekennzahl 2016 in kWh/m ² a	121	137	136	110	90	95	95	95	95
Energiekennzahl 2030 in kWh/m ² a	110	120	115	95	85	90	90	95	95

²³ CO₂-Äquivalente (CO₂-eq.) ist die mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO₂, CH₄, N₂O etc.).

²⁴ Die Schätzung für das Jahr 2030 beruht auf Annahmen zur Sanierungsrate und zum Sanierungserfolg pro Bauperiode.

Die Wärmebedarfsdichte Arbeiten wird anhand der STATENT-Daten und den branchenspezifischen Kennwerten des BFE 2016 für Industrie und Gewerbe abgeschätzt.

Die räumliche Darstellung der Wärmebedarfsdichte von Wohnen und Arbeiten ist als Hektar-Raster in Abbildung 8 und im Anhang C ersichtlich. Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte ab 400 MWh/a*ha eignen sich in der Regel für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbunds. Damit die Verbunde langfristig wirtschaftlich betrieben werden können, wird die Wärmebedarfsdichte anhand von Entwicklungsprognosen auf das Jahr 2035 modelliert (vgl. Kapitel 6).

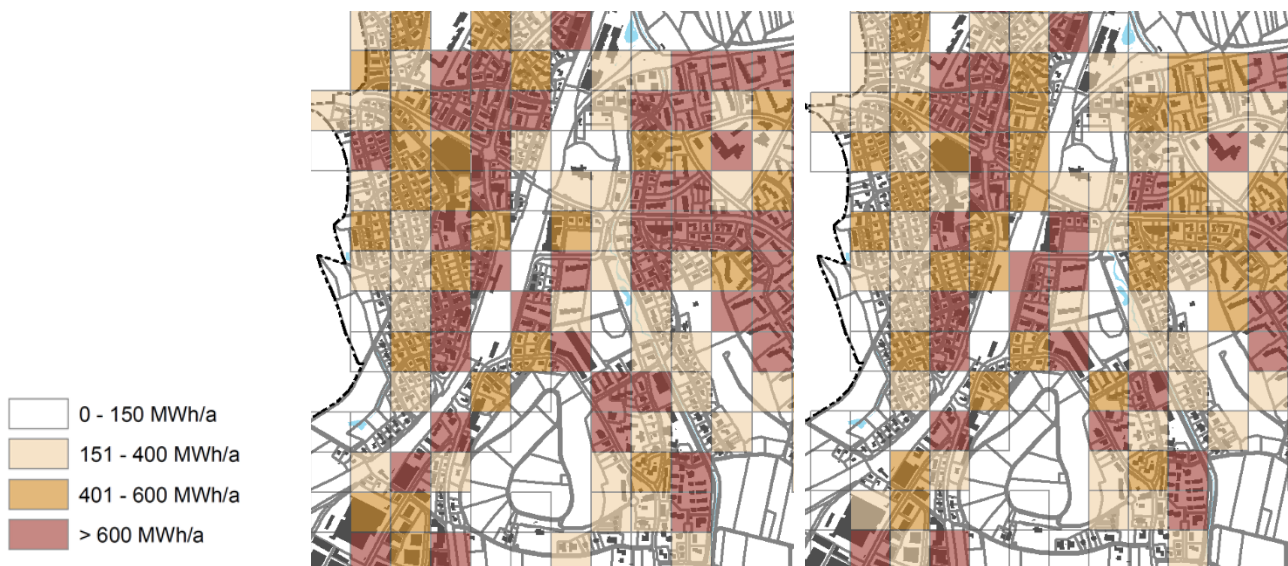


Abbildung 8: Wärmebedarfsdichte 2018 (links) und 2035 (rechts) für die Stadt Illnau-Effretikon (Ausschnitt)

Quelle: PLANAR 2020

4.3 Kälteaffine Nutzungen

Die Karte der kälteaffinen Nutzungen (Anhang D) zeigt vor allem im Zentrum von Effretikon eine Häufung von möglichen Kältenutzungen. Diese sind das Alters- und Pflegezentrum, das Stadthaus (öffentliche Einrichtungen wie Bibliothek etc.) sowie die grossen Detailhändler.

Die Eisbahn des Sportzentrums Effretikon musste manuell erfasst werden, da die zugehörige Noga-Kategorie «Erbringung von Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung» generell keinen hohen Kältebedarf aufweist.

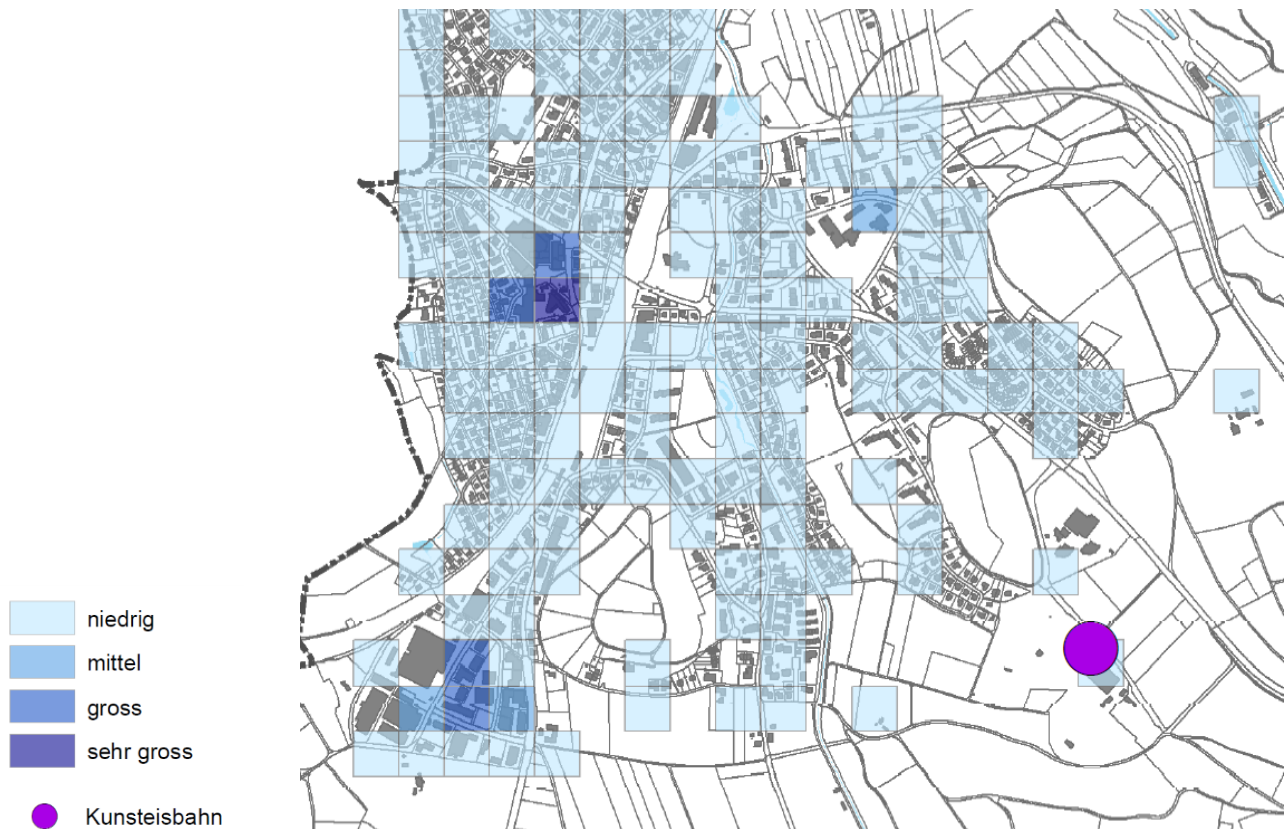


Abbildung 9: Häufung von kälte affinen Nutzungen gemäss den STATENT-Daten 2018.

Quelle: PLANAR 2020

Die Daten beruhen auf aktuellen Nutzungen und deren grober üblicher Kältebedarf. Da der Kältebedarf aufgrund fehlender Daten nicht quantifiziert werden kann, ist eine Modellierung in die Zukunft nicht möglich.

Kälte im thermischen Netz

Diese Information dient zur Beurteilung, ob ein thermisches Netz nur Wärme oder auch Kälte anbieten soll.

5 Energiepotenziale

Wärme

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die für Heizzwecke (Raum- und Prozesswärme sowie Warmwasseraufbereitung) nutzbaren Wärmequellen in Illnau-Effretikon. Die technische Machbarkeit und Erschliessbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit derer Nutzung sind dabei noch nicht abschliessend geklärt.

Nachfolgend werden die vorhandenen Energiepotenziale geordnet nach den im Kanton Zürich geltenden Planungsprioritäten (siehe Kapitel 8) erläutert.

5.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Als ortsgebundene hochwertige Abwärme wird anfallende Wärme auf einem direkt nutzbaren Temperaturniveau bezeichnet. Hierzu zählen beispielsweise Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) und tiefer Geothermie²⁵ sowie langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme.

Potenzialabschätzung

In der Stadt Illnau-Effretikon ist keine hochwertige Abwärme verfügbar, da weder eine KVA noch grosse Industriebetriebe mit entsprechender Kapazität vorhanden sind.

5.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Bei niederwertiger Abwärme ist die anfallende Wärme aufgrund des tiefen Temperaturniveaus (unter 30°C) nicht direkt nutzbar, d.h. für deren Nutzung sind Wärmepumpen erforderlich.

Unter dem Begriff ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme wird die Wärmenutzung aus Betrieben, dem Grund- und Oberflächenwasser sowie der Erdwärmennutzung verstanden. Auch hierbei ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig.

5.2.1 Abwärme aus Industrie und Gewerbe

Nutzung und Potenzialabschätzung Jegen AG

Die auf Innenausbau spezialisierte Firma Jegen AG mit Sitz in Effretikon nutzt die Reststoffe und Späne aus ihrer Holzproduktion zur Beheizung der eigenen Räume (inkl. Wohn- und Geschäftshaus auf demselben Areal). Die Abwärme aus Produktionsprozessen fällt dezentral an und wird nicht genutzt. Zukünftig ist die Realisierung einer PV-Anlage geplant, was einen Ausbau der Raumkühlung im Sommer mittels eigener Stromproduktion für die Kühlung ermöglichen wird. Da überschüssige Wärme v.a. während den Sommermonaten anfällt, ist eine externe Nutzung der Abwärme momentan nicht möglich.

²⁵ Bis anhin konnten in der Schweiz noch keine erfolgreichen Projekte zur Nutzung der tiefen Geothermie verzeichnet werden.

Eisbahn Eselriet

Die Eisbahn Sportzentrum Effretikon nutzt die Niedertemperaturabwärme aus der Kälteerzeugung bereits im bestehenden Verbund. Bei der zukünftigen Erneuerung der Eismaschinen soll dies weiterhin und effizienter gewährleistet sein, indem die Abwärme bereits jährlich mit Start der Eissaison genutzt werden kann.

5.2.2 Wärme aus Abwasser

Abwasser ist eine geeignete Wärmequelle für Wärmepumpen, da es auch in der kalten Jahreszeit Temperaturen zwischen 10 °C und 20 °C aufweist²⁶. Grundsätzlich kann sowohl aus Rohabwasser als auch aus gereinigtem Abwasser Wärme gewonnen werden.

Die Wärmenutzung aus Rohabwasser erfolgt mehrheitlich über in der Kanalsohle eingelassene Wärmetauscher. Um die Effizienz solcher Systeme gewährleisten zu können und den Einbau zu erleichtern, ist die Wärmenutzung vor allem in Kanälen ab einer gewissen Grösse und mit einem konstant hohen Abfluss sinnvoll²⁷. Die Nutzung des Rohabwassers hat jedoch Auswirkungen auf die Reinigungsleistung der ARA sowie auf die Ökologie der Vorfluter.

Das nutzbare Energieangebot von gereinigtem Abwasser ist wesentlich grösser als dasjenige des Rohabwassers in der Kanalisation und eignet sich deshalb gut zu Wärmezwecken.

Nutzung und Potenzialabschätzung gereinigtes Abwasser

Ein Teil der in der ARA Illnau-Effretikon (Mannenbergraben) anfallenden Abwärme wird in einem Wärmeverbund in Grafstal (Gemeinde Lindau) genutzt. Der von der EKZ betriebene Wärmeverbund weist einen Energieumsatz von ca. 1'400 MWh/a auf. Gemäss den Angaben im Energieplan des Kantons Zürich weist die ARA Illnau-Effretikon ein freies Potenzial von 6'924 MWh/a auf. Da die ARA möglicherweise in 10 Jahren stillgelegt und das Abwasser direkt nach Winterthur geleitet wird, ist die Nutzung des freien Potenzials erst nach einer definitiven Entscheid bzgl. Zusammenschluss mit Winterthur zu prüfen. Aufgrund der grösseren Distanzen (ca. 1 km) zum Siedlungsgebiet in Illnau-Effretikon ist eine potenzielle Nutzung der weiteren Abwärme in Grafstal wirtschaftlich und energetisch sinnvoller.

Potenzialabschätzung Rohabwasser

Einzelne Kanalabschnitte in Illnau und Effretikon erfüllen die Kriterien des erforderlichen Mindestdurchmessers (≥ 800 mm) sowie der erforderlichen Trockenwetterabflussmenge von mehr als 15 l/s (siehe Abbildung 10). Für das Gestaltungsplangebiet Bahnhof-Ost in Effretikon prüfte energie360° die Nutzung von Rohabwasser zu Wärmezwecken bereits, jedoch erwies sich der reale Durchfluss als zu gering. Ausgangs Effretikon könnte die notwendige Menge vorhanden sein. Die Distanz zur ARA ist jedoch kürzer, womit sich eine Tempe-

²⁶ Koch, M., Nietlisbach, A., Känel, B., ... & Müller, E. (2010). *Heizen und Kühlen mit Abwasser—Leitfaden für die Planung, Bewilligung und Realisierung von Anlagen zur Abwasserenergienutzung*. Bau- und Energieamt Kanton Zürich, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich.

²⁷ Trockenwetterabflussmenge > 15 l/s (entspricht einem Nachtminimum von ca. 5'000 Einwohnergleichwerten). Bei Ersatz oder beim Neubau eines Kanals muss der Kanaldurchmesser mind. 500 mm betragen, bei Einbau von Wärmetauschern in bestehende Leitungen mind. 800 mm.

raturentnahme auf die biologische Reinigung der ARA auswirken könnte. Falls die ARA Manenberg stillgelegt wird, könnte die anfallende Wärme aus Rohabwasser zudem zukünftig vom bestehenden Wärmeverbund in Grafstal genutzt werden.

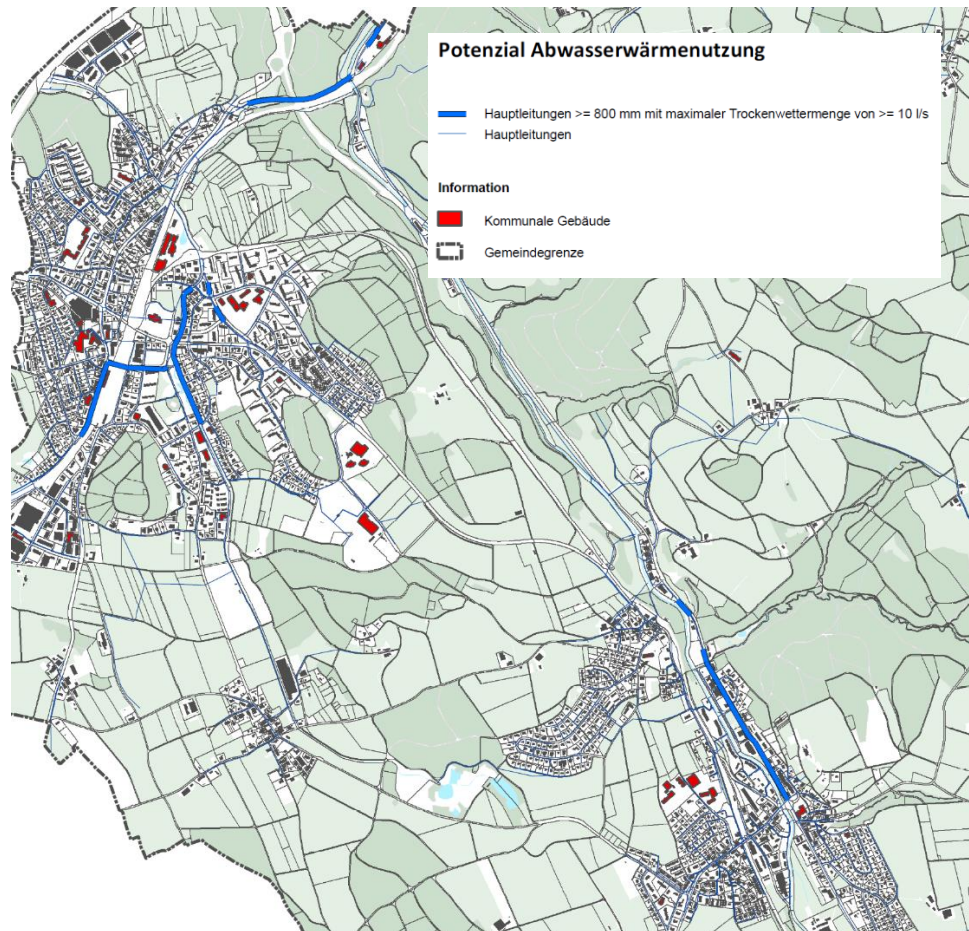


Abbildung 10. Der Kartenausschnitt zeigt die Kanalabschnitte in Illnau-Effretikon, welche gemäss den Kriterien der minimalen Trockenwetterabflussmenge von 15 l/s und einem Minimaldurchmesser von 800 mm theoretisch zur Wärmenutzung geeignet sind. Quelle: PLANAR 2020.

5.2.3 Wärmenutzung aus Grundwasser

Grundwasser ist für die Wärmenutzung äusserst interessant, da es abhängig von der Jahreszeit sowohl zu Kühl- als auch zu Wärmezwecken genutzt werden kann. Gemäss Wasserwirtschaftsgesetz (WWG) des Kantons Zürich sind Grundwassernutzungen konzessionspflichtig. Für die Erteilung einer Konzession wird unter anderem ein hydrogeologisches Gutachten benötigt.

Die Einleitbedingungen für die Rückgabe des genutzten Wassers richten sich nach der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung. Darin ist festgehalten, dass durch den Wärmeintrag oder Wärmeentzug die Temperatur des Grundwassers gegenüber dem natürlichen saisonalen Zustand um höchstens 3 °C (gemessen 100 m nach der Rückgabe) verändert werden darf. Grundwasserfassungen für Wärmezwecke werden erst ab einer minimalen Anlagegrösse von 150 kW Kälteleistung resp. 100 kW Kälteleistung bei Wärmedämmung entsprechend MINERGIE-Baustandard bewilligt. Somit ist in der Praxis die Nutzung von

Grundwasser nur für grössere gewerbliche Bezüger, grössere Überbauungen oder im Nahwärmeverbund möglich.

Vorkommen

Die Stadt Illnau-Effretikon weist mehrere Grundwasserströme auf (Abbildung 11). Für eine Wärmenutzung des Grundwassers ist eine Mächtigkeit von mindestens 2 Metern und eine gute Durchlässigkeit des Grundwasserleiters notwendig. Der ergiebigste Grundwasserstrom der Gemeinde befindet sich bei der Töss, wo der Schotter-Grundwasserleiter bei Mülau eine Mächtigkeit von >20m aufweist.

Der Kempptal-Grundwasserstrom durchfliesst die Ortschaft Illnau im Talboden von Süd-Ost nach Nord-West mit einer Mächtigkeit von 2 bis 10 m. Der Grundwasserstrom von Bisikon fliesst in nordwestlicher Richtung und weist eine Mächtigkeit von 2-10 m und teilweise schlecht durchlässige Schichten auf.

Bietenholz und der Süden von Effretikon befinden sich am Rand des Grundwasserbeckens von Wangen. Je weiter süd-westlich, desto eher ist das Grundwasser nutzbar. Ein weiterer Grundwasserstrom von 2 bis 10 m Mächtigkeit ist derjenige von Rikon. Die Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen muss bei konkreten Projekten in hydrogeologischen Untersuchungen vertieft werden.

Grundsätzlich ist in Illnau-Effretikon eine Wärmenutzung aus Grundwasser eher kritisch, da die Grundwasserleiter nur von mittlerer Mächtigkeit sind.²⁸ Aufgrund des heutigen Kenntnisstandes muss davon ausgegangen werden, dass für eine Projektumsetzung die Wasserentnahme an vielen Standorte nicht ausreicht. Für die Gebiete Geen und Langhag müssten die Details nach Bedarf in einer Machbarkeitsstudie abgeklärt werden. Einzig Mülau eignet sich sehr gut für eine Wärmenutzung, jedoch ist dieses Gebiet bereits an den Holzwärmeverbund Sennhof angeschlossen.

Potenzialabschätzung

Bei folgenden Grundwasserfassungen wurden zur Abklärung der Nutzung in Versorgungsgebieten weitere Informationen eingeholt:

Tabelle 5: relevante, bestehende Grundwasserfassungen im Gemeindegebiet

Standort	Wasserentnahme	Eignung
Kurszentrum Baumeisterverband	50 l/min	Die Fassung ist nur für kleine Wasserentnahmen (50 bis maximal 150 l/min) geeignet
Geen	200 l/min	Die Fassung liegt am Rande des Stroms. Die tatsächliche Ergiebigkeit müsste in einem Pumpversuch ermittelt werden.
Mülau	2'000 l/min	Sehr gut für Wärmenutzung geeignet.

²⁸ Mündliche Auskunft AWEL, Juli 2020

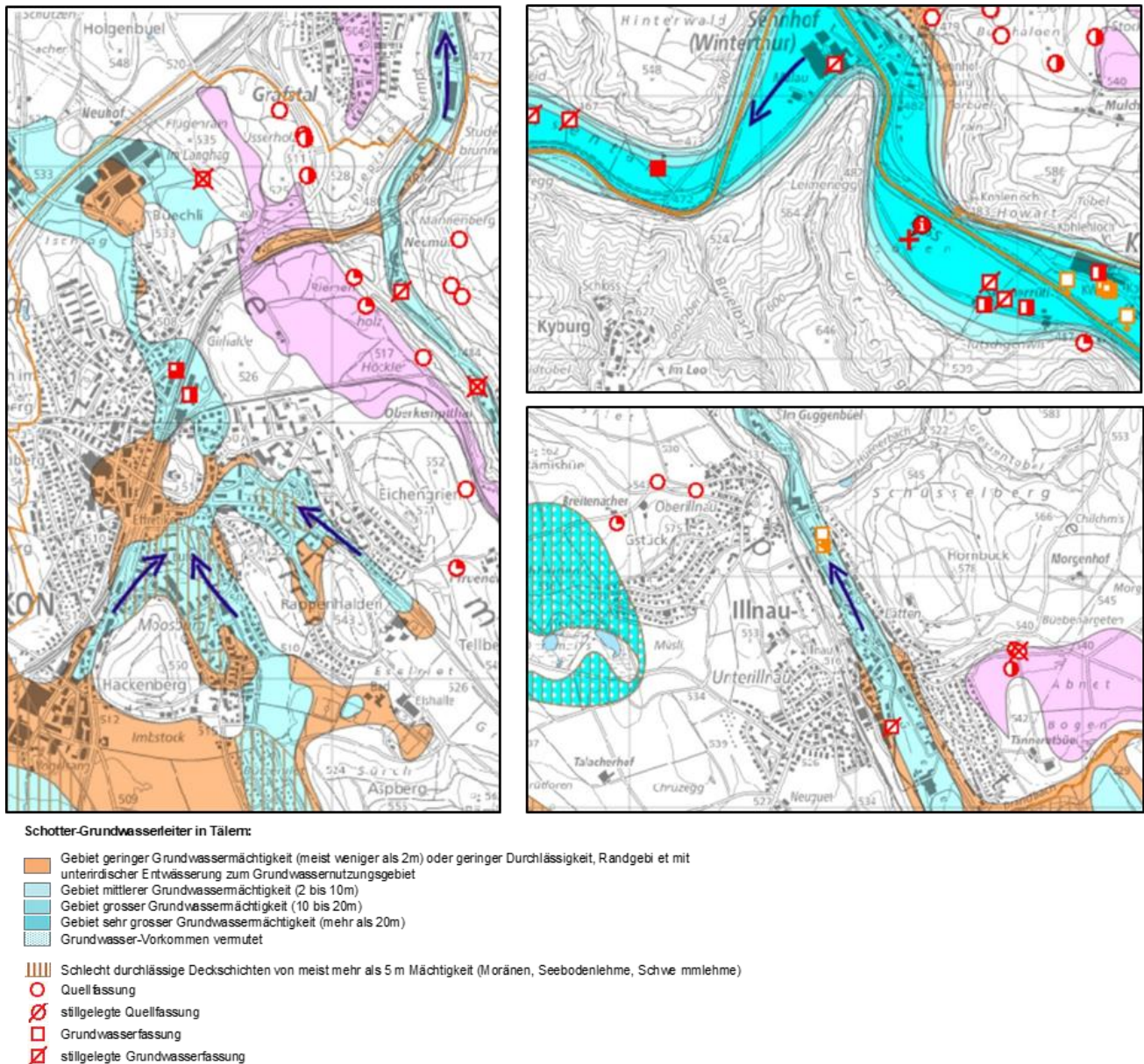


Abbildung 11: Grundwasservorkommen (Mittelwasserstand) in Effretikon (links), Illnau (rechts unten) und Mülau, Kyburg (rechts oben) (Quelle: www.gis.zh.ch). Der Grad der roten Einfärbung der Kreise (Quellen) und Rechtecke (Grundwasserfassungen) zeigt die Grössenklasse der Anlagen auf.

5.2.4 Wärmenutzung aus Oberflächengewässern

Bei der Nutzung von Oberflächengewässern gelten im Grundsatz die gleichen gesetzlichen Rahmenbedingungen wie bei der Grundwassernutzung. Bezüglich Temperaturveränderung darf das genutzte Wasser nicht unter 4 °C abgekühlt bzw. bei Verwendung zu Kühlzwecken über 25 °C erwärmt werden, bevor es der entsprechenden Quelle wieder zurückgegeben wird.

Potenzialabschätzung

Durch Illnau-Effretikon fliessen die Kempt und die Töss. Das Abflussregime beider Flüsse wird durch Regenereignisse dominiert. Die Abflussmenge Q347²⁹ der Kempt beträgt bei Illnau 170 l/s und ist somit zu gering für eine nachhaltige Wärmenutzung. Die Abflussmenge Q347 der Töss beträgt 530 l/s, was über dem vorgegebenen Grenzwert von 500 l/s für eine Wärmenutzung gemäss AWEL ist. Da die Abflussmengen jedoch sehr stark variiert, beurteilen wir das Potenzial zur Wärmenutzung sehr gering. Der Temperaturverlauf der Töss und der Kempt weisen zudem in der Heizperiode zudem nur Temperaturen von 2 bis 8°C auf, was keine effiziente Wärmenutzung gewährleisten würde.

5.2.5 Erdwärmenutzung

Die im Untergrund gespeicherte Wärme wird als Erdwärme oder geothermische Energie bezeichnet.

Oberflächennahe Anlagen

Erdregister, Erdwärmekörbe und Energiepfähle sowie andere thermoaktive Elemente sind aus der Sicht des Grundwasserschutzes in der Regel weitgehend unproblematisch und daher fast uneingeschränkt anwendbar. Die Anlagen müssen aber mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen.

Ausserhalb kartierter Grundwassergebiete und in Grundwasservorkommen, die sich nicht für die Trinkwassergewinnung eignen, sind Erdwärmesondenanlagen grundsätzlich zulässig.

Bei hoher Erdsondendichte kann es vorkommen, dass sich die Erdsonden gegenseitig beeinflussen und der Untergrund über die Jahre auskühlt (vgl. Exkurs Nachhaltige Erdwärmenutzung). Dies ist gemäss heutigen Kenntnissen ab einer Wärmebedarfsdichte von ca. 150 MWh/ha und Jahr der Fall. Die Problematik kann mittels Regeneration der Sonden in den Sommermonaten über Sonnenkollektoren behoben werden. Der Untergrund wird somit nicht mehr als Wärmequelle, sondern als Wärme-Saisonspeicher genutzt.

Exkurs Nachhaltige Erdwärmenutzung

Gestein ist ein schlechter Wärmeleiter, weshalb bei der Erdwärmenutzung die Erdwärme nur langsam aus dem Erdinneren und der Erdoberfläche (gespeicherte Sonnenenergie) nachfliesst. Beim Wärmeentzug entsteht ein Kältetrichter um die Erdsonde herum. Ist der Abstand zwischen zwei oder mehreren Erdsonden zu gering berühren sich diese Trichter und führen zu einer langfristigen Abkühlung des Untergrunds. Dies kann verhindert werden, wenn die Sonden in Kombination mit Sonnenkollektoren betreiben werden. So kann überschüssige Wärme der Kollektoren im Sommer im Erdreich bis zur Heizperiode gespeichert werden.

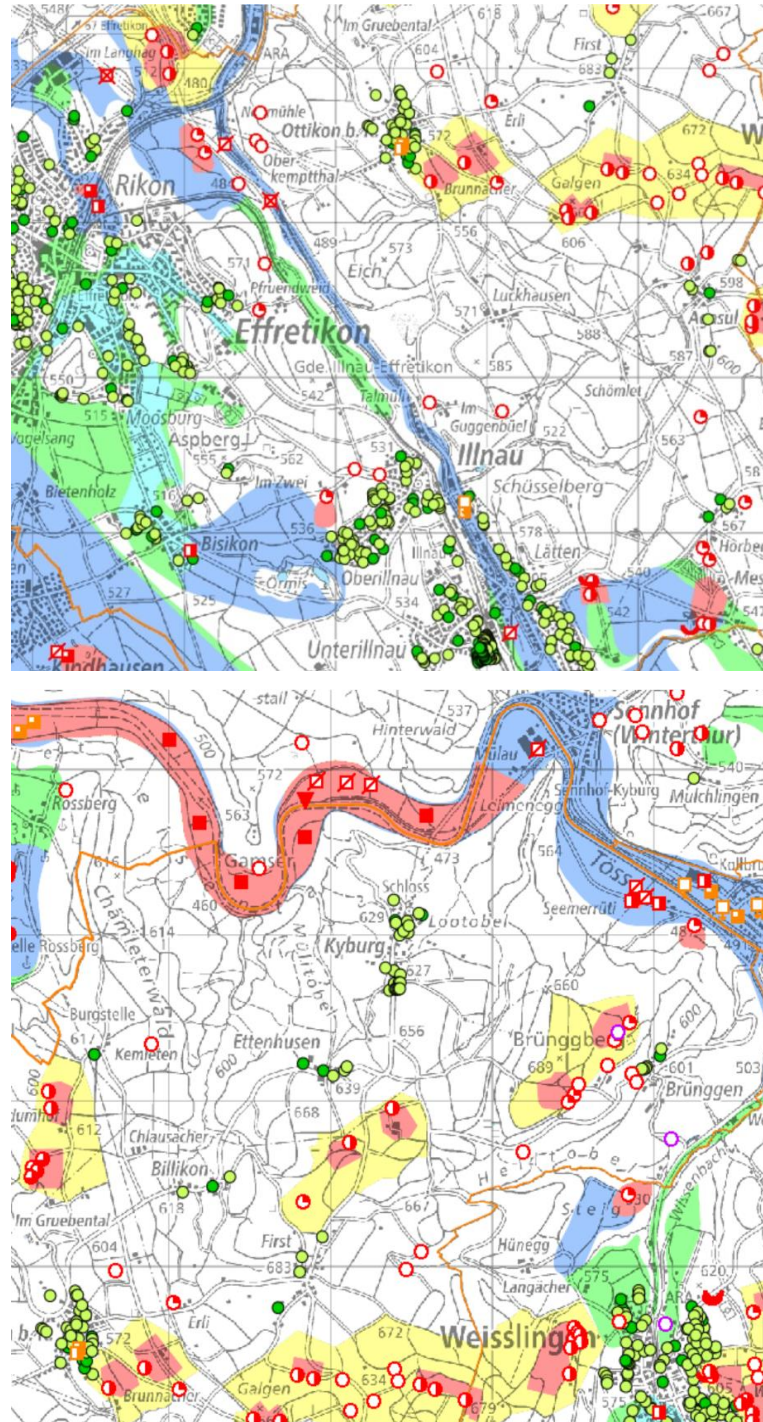
Direkte Erdwärmenutzung

Zunehmend von Interesse ist die direkte Nutzung von Erdwärme aus der (mittel-) tiefen Geothermie (ohne Wärmepumpen). Solche Anlagen kombiniert mit Nahwärmeverbunden können insbesondere für Neubaugebiete mit Niedertemperaturheizungen sehr attraktiv sein.

²⁹ Bezeichnet die Abflussmenge, welche, gemittelt über 10 Jahre, an mindestens 347 Tagen pro Jahr erreicht wird. www.map.geo.admin.ch Grundlagen zur Bestimmung Q347

Potenzialabschätzung

Gemäss dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (Abbildung 12) besteht in Illnau-Effretikon ein grosses Potenzial zur Erdwärmenutzung (weisse Gebiete). Unter der Annahme, dass die Nachfrage die nutzbare Wärmemenge aus Erdwärme bestimmt (unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten), beträgt das Potenzial in Illnau-Effretikon **142 GWh/a**.



Legende

rot = keine Nutzung erlaubt

blau = Ausschlussgebiete für Erdsonden, Grundwasser-Wärmenutzung grundsätzlich zulässig

grün und gelb = Erdwärmesonden möglich, teilweise aber nur mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters

weiss = Erdwärmesonden erlaubt

Abbildung 12: Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (Quelle: www.gis.zh.ch).

5.3 Leitungsgebundene fossile Energieträger

Die Ortschaft Effretikon ist weitgehend mit dem Gasleitungsnetz von Energie 360° erschlossen (Vergleich Kapitel 3.2). Aufgrund der nationalen und kantonalen Zielsetzungen ist es sinnvoll, das Gasnetz langfristig zu redimensionieren. Ein zukunftstauglicher Einsatz von Gas bedeutet:

- Ökologisierung des Gasverbrauchs durch Steigerung des Biogas-Anteils und technische Gase
- Gas als Energieträger für Hochtemperatur-Prozesse in der Industrie
- Gas als Redundanz oder zur Spitzendeckung in bivalenten Systemen mit Nutzung von Abwärme und Umweltwärme
- Rationelle Nutzung für die Stromproduktion in Wärmekraftkopplungsprozessen (WKK und Brennstoffzellen) mit vollständiger Abwärmenutzung
- Keine reine Verbrennung des hochwertigen Energieträgers Gas zu Heizzwecken

5.4 Regional gebundene erneuerbare Energieträger

5.4.1 Holz

Die Waldfläche in Illnau-Effretikon umfasst 1'122 ha, wovon 293 ha Staatswald sind. Gemäss Auskunft der Förster³⁰ können insgesamt 75,4 ha langfristig nicht genutzt werden, da diese zur Totalwaldreservatfläche und zum Naturwaldreservat Widum gehören. Somit stehen theoretisch 1'046 ha Waldfläche zur Produktion von Energieholz zur Verfügung.

Potenzialabschätzung

Basierend auf den Aussagen der Förster hochgerechnet besteht ein Holzpotenzial zur reinen Wärmenutzung von 23 GWh/a, wovon 12.3 GWh/a bereits genutzt werden. Somit beträgt das freie Potenzial rund **10.7 GWh/a**. Holz ist jedoch ein regionales Produkt, das auch gut transportierbar ist.

Wird aus dem Holz gleichzeitig Strom gewonnen (in einem Holzheizkraftwerk oder Holzvergasungswerk), besteht ein totales Wärmepotenzial von ca. 7 GWh/a.

5.4.2 Klär- und Biogas

In einem Grossteil der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) in der Schweiz wird der bei Reinigungsprozessen anfallende Klärschlamm vergärt und das dabei entstehende Klärgas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) für den Strom- und Wärmeeigenbedarf der ARA genutzt. Dies ist auch in der ARA Mannenberg der Fall, welche im Jahr 2019 aus Biogas rund 460 MWh Strom produzierte und für den Eigenbedarf nutzte. Die anfallende Abwärme wurde ebenfalls intern genutzt. Als Alternative zur Verstromung kann Klärgas auch zu Biogas aufbereitet und in das Gasnetz eingespiesen werden. Auch Grüngutabfälle und Hofdünger können in Biogasanlagen zu Methan vergärt werden.

³⁰ Telefonische Besprechung mit S. Wittwer und A. Schmutz am 09.04.2020

Das Gas kann auf zwei Arten energetisch genutzt werden: Entweder wird es in einem Blockheizkraftwerk zur Stromerzeugung verbrannt und im Idealfall die dabei entstehende Abwärme zu Heizzwecken genutzt, oder es wird auf Erdgas-Qualität gereinigt und ins Gasnetz gespiesen, worin es auch kurzfristig gespeichert werden kann.

Das Grüngut von Illnau-Effretikon wird aktuell in Fehraltorf kompostiert. Dort läuft auch eine Pilot-Pyrolyse-Anlage, wobei ein Teil energetisch verwertet wird.

Potenzialabschätzung

Gemäss Auswertungen des Klimakalkulators beträgt das jährliche Potenzial an Biogas **3.3 GWh/a**. Im Gasnetzgebiet von Effretikon werden zudem 3 GWh Biogas pro Jahr verkauft (Herkunft nicht deklariert). Das Potenzial umfasst u.a. Grüngut aus Haushalt und Landschaft, Hofdünger aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung und Klärgas.

5.5 Ungebundene erneuerbare Energie

5.5.1 Solarthermie

Die Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit oder ungünstigen Lagen (z.B. steile, nordexponierte Schattenhänge, hohe Baumbestände). Bei der thermischen Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Raumwärme oder Warmwasser ist zudem der Aspekt der örtlichen Gebundenheit zum Nutzer zu beachten.

Die mittlere Energieausbeute eines Quadratmeters Kollektorfläche beträgt rund 500 kWh im Jahr.³¹ Sonnendach.ch priorisiert die Solarwärme, indem neben dem Warmwasserbedarf auch die Heizungsunterstützung eingerechnet und die Panele auf den "am besten geeigneten" Flächen platziert werden. Die restliche Dachfläche ist für die Solar-Stromproduktion reserviert.

Potenzialabschätzung

In Illnau-Effretikon sind gemäss Auskunft des städtischen Energieberaters ca. 2'120 m² thermische Solaranlagen installiert (Stand 2020). Ausgehend von den Auswertungen des Klimakalkulators entspricht dies einer Wärmeproduktion von 2.1 GWh/a. Gemäss der vom BFE lancierten Anwendung sonnendach.ch besteht in Illnau-Effretikon ein Gesamtwärmepotenzial von 29.7 GWh/a. Das freie theoretische Potenzial beträgt somit rund **27.6 GWh/a**. Die technische Machbarkeit muss im Einzelfall geprüft werden.

5.5.2 Wärme aus der Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination erforderlich. Sie lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – einen tiefe-

³¹ Bereits mit 1 m² Kollektorfläche pro Person lässt sich 60% des jährlichen Warmwasserbedarfs solar aufbereiten.

ren Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Abwasser nutzen. Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen jedoch die geringsten Investitionskosten hinsichtlich einmaliger Anschaffungs- und Installationskosten.

Potenzialabschätzung

Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich aus Effizienzgründen lediglich für die Erzeugung von Raumwärme in kleineren Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten (siehe Exkurs Wärmepumpen). In den Wintermonaten ist die Attraktivität der Umgebungsluft (aufgrund der Temperatur um den Gefrierpunkt) als Wärmequelle im Vergleich zum Grundwasser oder Erdwärme (10-15°C) bescheiden.

Exkurs Wärmepumpen

Für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe zur Nutzung der Umweltwärme ist sowohl auf die Güte der Wärmequelle als auch auf den Einsatzbereich zu achten. Denn je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Heizsystem ist, um so weniger Hilfsenergie (Strom oder Bio- und Erdgas) wird für den Antrieb der Wärmepumpen benötigt. Wärmepumpen eignen sich besonders für die Erzeugung von Raumwärme in Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen im Heizungskreislauf auskommen (z.B. bei Bodenheizungen). In einem Nahwärmeverbund mit höherer Vorlauftemperatur oder zur Erzeugung von Warmwasser sollten aus Effizienzgründen in Serie geschaltete Wärmepumpen respektive Wärmepumpen mit zweistufigen Kompressoren eingesetzt werden (inkl. Spitzendeckung, bivalente Systeme).

5.6 Zusammenfassung Wärmepotenziale

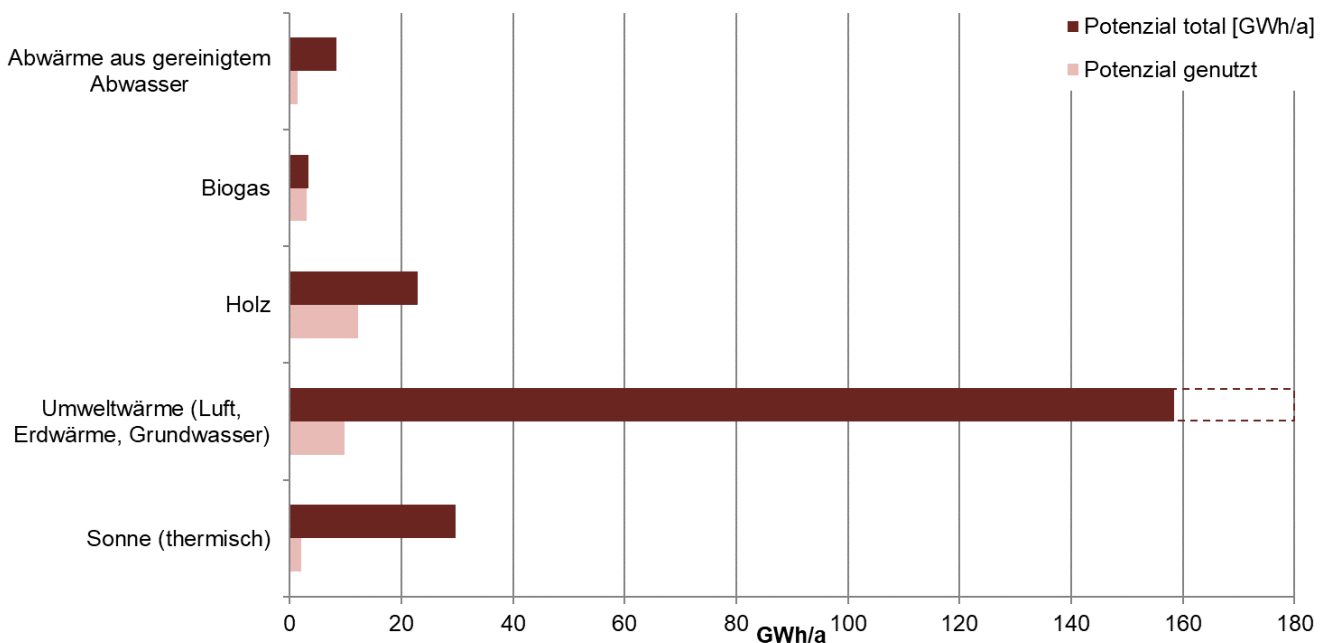


Abbildung 13: Das ungenutzte Potenzial an erneuerbaren Wärmequellen (Endenergie) ist sehr hoch.

Das Potenzial an erneuerbaren Wärmequellen in Illnau-Effretikon übersteigt die derzeitige Nutzung bei Weitem (Abbildung 13). Besonders viel Wärmepotenzial könnte durch die Energieträger Erdwärme, Holz und Sonnenenergie genutzt werden.

Mit dem Potenzial von 223 GWh/a lässt sich in Zukunft theoretisch der gesamte Wärmebedarf decken (Abbildung 14)

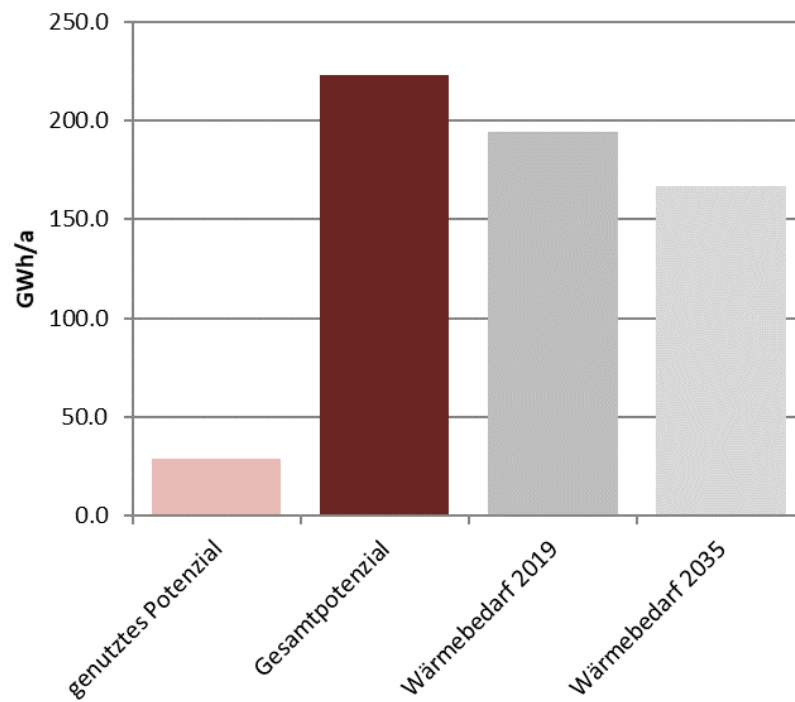


Abbildung 14: Mit dem vorhandenen Potenzial an erneuerbarer Wärme könnte der zukünftige Bedarf gedeckt werden

Strom

5.7 Potenzialabschätzungen Strom

Wasser	Die zwei Wasserkraftwerke an der Töss (vgl. Kapitel 3.3) schöpfen das vorhandene Potenzial aus (2 GWh/a), sofern die Töss genügend Wasser führt. Bei kleinen Höhendifferenzen und wenig Wasserdurchfluss können Kleinwasserkraftwerke wie Wirbelkraftwerke zum Einsatz kommen. Entsprechende Abklärungen wurden in Illnau-Effretikon ebenfalls vorgenommen, wobei keine Einsatzorte gefunden werden konnten.³²
Solar	In Illnau-Effretikon sind auf 97 von über 3'000 Dächern Photovoltaikanlagen in Betrieb und produzieren 2 GWh/a. Gemäss Solarpotenzial von www.sonnendach.ch könnten auf weiteren Dächern 47 GWh/a und an den geeigneten Fassaden zusätzlich 26 GWh/a Strom erzeugt werden, insgesamt also 73 GWh/a.³³
Wind	Im kommunalen Richtplan ist bei Rothenfluh (nördlich von Ottikon) ein Standort für Windanlagen vorgesehen. Am vorgesehenen Standort ist auf 100 m über Boden (Nabenhöhe) im Jahresmittel mit Windgeschwindigkeiten von 5 m/s zu rechnen. Mit einer Anlage von 2 MW Nennleistung besteht ein Strompotenzial von 3 – 5 GWh/a.³⁴
Biomasse	Aufgrund der vorhandenen Biomasse (nicht verholzt) besteht ein abgeschätztes Potenzial zur Stromproduktion in Vergärungsanlagen von 1.2 GWh/a. Ein Standort für eine Biogasanlage ist im Richtplan vorgesehen. In grossen Verbundgebieten kann mittels Holzheizkraftwerk oder Holzvergasungswerk neben der Wärme auch Strom aus Holz produziert werden. Die zu erwartende Strommenge aus dem vorhandenen Holzpotenzial beträgt 6 GWh/a, wobei gleichzeitig 7 GWh/a Abwärme anfällt.
Geothermie	Die Wärmestromdichte in Illnau-Effretikon beträgt ca. 90 mW/m², was in der Schweiz einem mittleren Wert entspricht.³⁵ Die Quantifizierung des Strompotenzials ist ohne nähere Kenntnis des tiefen Untergrunds nicht möglich.

³² Energiestadtunterlagen Stadt Illnau-Effretikon 2017

³³ Sonnendach.ch priorisiert die Solarwärme, indem die thermischen Panele auf den "am besten geeigneten" Flächen platziert werden. Die restliche Dachfläche ist für die Solar-Stromproduktion reserviert.

³⁴ Anhand von Abschätzungen mit dem Suisse-eole-Tool: <https://wind-da-ta.ch/tools/powercalc.php>

³⁵ <https://map.geo.admin.ch> (Stand 6. Aug. 2020)

5.8 Zusammenfassung Strompotenziale

Vom gesamten Potenzial von 80 GWh/a werden rund 5 GWh/a bereits genutzt. Die grossen noch ungenutzten Potenziale liegen vor allem im Bereich der Produktion von Solarstrom sowie auch bei der Windkraft (vgl. Abbildung 15).

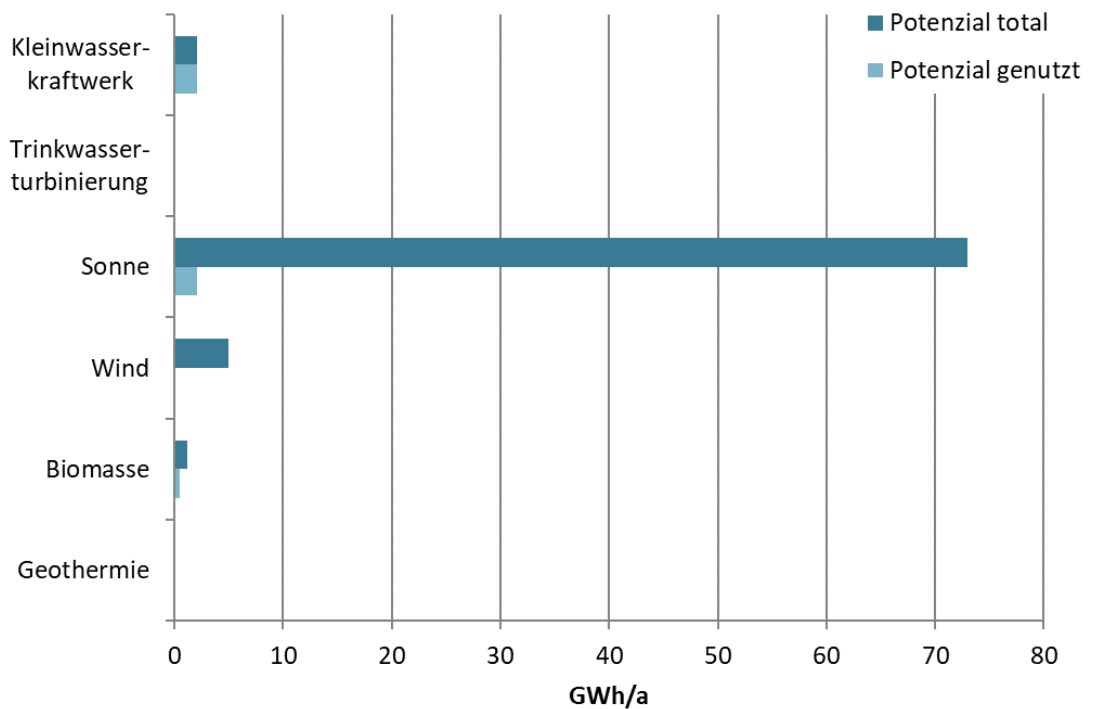


Abbildung 15: Strompotenziale im Stadtgebiet Illnau-Effretikon. Quelle: PLANAR

Mit dem vorhandenen Potenzial lässt sich der aktuelle Verbrauch zu rund 90% decken (Abbildung 16).

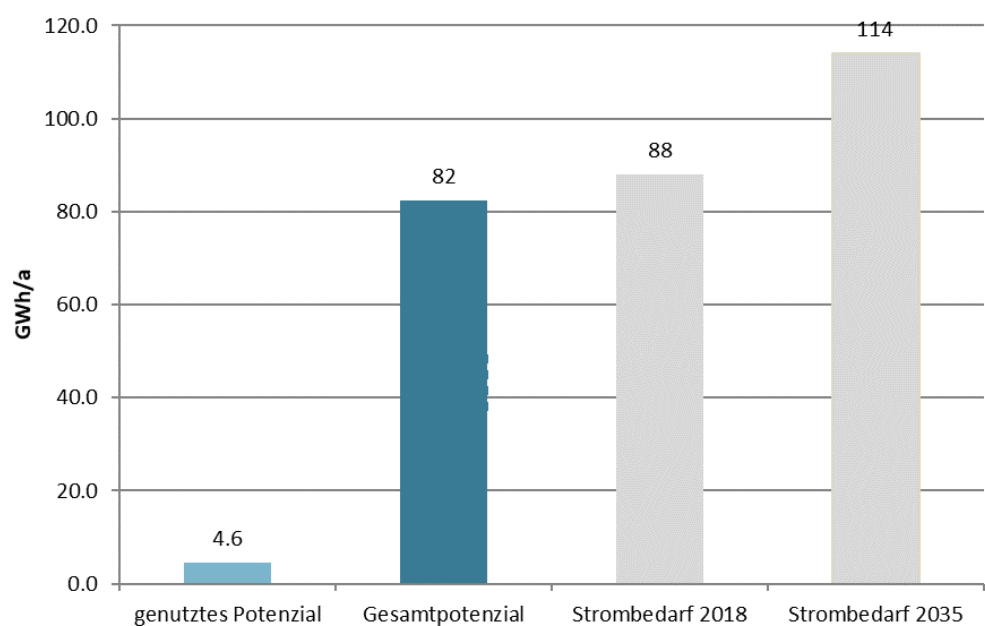


Abbildung 16: Strompotenzial der Stadt Illnau-Effretikon im Vergleich zum aktuellen Verbrauch. Quelle: PLANAR

6 Entwicklungsprognose

6.1 Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung

Kommunaler Richtplan

Der kommunale Richtplan gibt die grundsätzliche Stossrichtung für die weitere Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung der Stadt Illnau-Effretikon vor. Diese wird so beschrieben, dass bis ins Jahr 2030 ein Wachstum von 2'300 Einwohnern und 4'000 Arbeitsplätzen vorgesehen ist.

BZO-Revision

Diese Zunahme wird in der BZO-Revision konkretisiert. Sie richtet sich auf 19'000 Einwohnern und 11'000 Arbeitsplätze im Jahr 2030 aus.

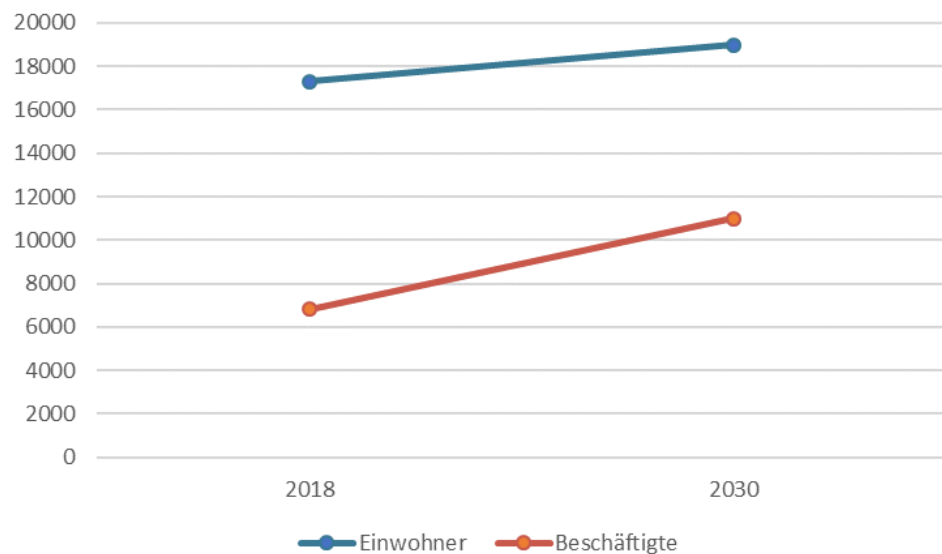


Abbildung 17: geplante Zunahme an Einwohnern und Beschäftigten gemäss kommunaler Nutzungsplanung. Quelle: EBP 2019

6.2 Abschätzung zukünftiger Energiebedarf

Für den Planungshorizont des Energieplans wurde das Jahr 2035 gewählt. Somit sind auch die Ziele und Wirkungskontrollen mit dem Bund kompatibel, der in der Energiestrategie seine Ziele für das Jahr 2035 festlegte.

Entwicklung Wärme Wohnen

Für die Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs 2035 wurden dieselben Angaben wie im Richtplan resp. der BZO-Revision verwendet.³⁶ Daraus resultieren ca. 76'000 m² neue Wohnfläche durch Neu- oder Ausbauten. Dies führt zu einem zusätzlichen Wärmebedarf von 4.2 GWh/a.³⁷

³⁶ Richtplan hat Planungshorizont 2030. Die Werte wurden unverändert für den Energiebedarf 2035 verwendet.

³⁷ Annahmen: Wohnflächenbedarf 45 m²/Person, Energiekennzahl Neubauten 35 kWh/m², Energiekennzahl Umbauten/Anbauten 75 kWh/m²

Mit dem Einsatz von einer Sanierungsquote von 2 % pro Jahr (energetische Massnahmen) kann bei den bestehenden Wohnflächen bis 2035 eine Reduktion des Wärmebedarfs von rund 18% erzielt werden.³⁸ Mit dem zusätzlichen Wärmebedarf der Neu- und Ausbauten verringert sich diese Reduktion auf 16%.

Entwicklung Wärme Arbeiten

Für das Gewerbe stehen noch nicht überbaute Bauzonen zur Verfügung. Da der Energiebedarf von Gewerbebetrieben je nach Branche sehr stark schwankt, kann keine fundierte Abschätzung über den künftigen Wärmebedarf für gewerbliche oder industrielle Prozesse gemacht werden.

Bei den bestehenden Betrieben (hauptsächlich KMU mit bis zu 20 Mitarbeitern) kann damit gerechnet werden, dass bis 2035 aufgrund von neuen Prozessmaschinen, Heizungersatz und Sanierungsaktivitäten rund 30% (7 GWh/a) der gegenwärtig benötigten Wärmeenergie (25 GWh/a) eingespart werden kann. In der Annahme, dass die zusätzlichen Arbeitsplätze bis 2035 vorwiegend im Dienstleistungssektor entstehen werden, nimmt der entsprechende Raumwärmebedarf um 6.6 GWh/a zu.³⁹

Der Effizienzgewinn wird somit durch die Neuschaffung von Arbeitsplätzen nahezu egalisiert. Der Wärmebedarf für Arbeiten sinkt somit voraussichtlich um rund 4%.

Entwicklung Gesamtenergie Wärme

Mit der Verringerung des Wärmebedarfs im Bereich Wohnen um 16% und der Verringerung im Bereich Arbeiten um 4% ergibt eine gesamthafte Verringerung des Wärmebedarfs um 14%.

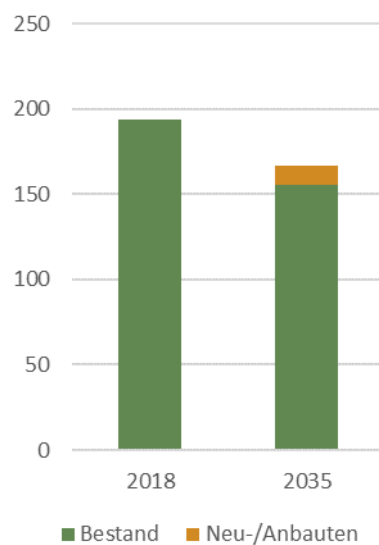


Abbildung 18: Entwicklung des Wärmeverbrauchs von 2018 bis 2035 in Illnau-Effretikon. Quelle: PLANAR

³⁸ Annahmen: Sanierung auf durchschnittlich 85 kWh/m²

³⁹ Flächenbedarf pro Arbeitsplatz 45 m²/Person, Energiekennzahl Neubauten 35 kWh/m²

Der gesamte Wärmebedarf sinkt somit voraussichtlich von 194 GWh/a auf rund 167 GWh/a. Pro Kopf sinkt der Wärmebedarf von 11 MWh/a pro Einwohner auf 9 MWh/a pro Einwohner (Abbildung 18).

Wärmebedarfsdichte 2035

Die Wärmebedarfsdichte wird anhand des obigen Entwicklungsszenarios für das Jahr 2035 abgeschätzt (vgl. Abbildung 8 und Anhang C). Die Darstellung der Wärmebedarfsdichte 2035 dient als Grundlage für die räumliche Koordination der Wärmeversorgung (Kapitel 8).

Die Karte umfasst mit Ausnahme der Entwicklungsgebieten Bahnhof West und Ost nur die heute bereits bestehenden Bauten. Dies fällt für die Auswertung jedoch nicht stark ins Gewicht, da Neubauten einen sehr tiefen Wärmebedarf ausweisen. Eine Wärmeversorgung im Verbund kann aufgrund der geringen Leitungsbaukosten wirtschaftlich sein und muss situativ geklärt werden. In Neubaugebieten sind Insellösungen mit optimiertem Energiesystem anzustreben.

Entwicklung Stromverbrauch

Der Stromverbrauch blieb in der Schweiz in den letzten vier Jahren in etwa stabil, pro Kopf ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Gemäss schweizerischem Energiegesetz ist der Stromverbrauch pro Person bis ins Jahr 2035 gegenüber dem Jahr 2000 um 13 % verringern.⁴⁰ Dies ergibt einen Zielwert von 6 MWh pro Jahr und Person und Jahr (Illnau-Effretikon aktuell 5 MWh pro Person und Jahr). Mit der angenommenen Bevölkerungsentwicklung und dem Erreichen des Ziels, beläuft sich der gesamte Stromverbrauch 2035 somit auf 114 GWh/a.

⁴⁰ EnG Art.3 abs. 2; 2000: 7.3 MWh/Person (CH-Stromverbrauch: 52'373 GWh/a. Einwohner: 7 204 055, Quelle BFS, BFE)

7 Ziele

7.1 Übergeordnete Ziele

Bund	Das Energiegesetz des Bundes hat zum Ziel, den Gesamtenergieverbrauch pro Kopf bis 2035 um 43% gegenüber dem Jahr 2000 zu senken. Der Elektrizitätsverbrauch pro Kopf soll bis 2035 gegenüber dem Jahr 2000 um 13% sinken.
Bundesrat	Der Bundesrat beschloss im August 2019, dass die Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2050 Netto-Null betragen sollen. Das bedeutet, dass die Transformation weg von den fossilen Energieträgern bis spätestens 2050 vollzogen sein muss. Die dann noch verbleibenden Treibhausgasemissionen müssen durch Senken kompensiert werden.
Kanton Zürich	Die Energie- und Klimaziele des Kantons Zürich stammen aus dem Jahr 2016. Demnach müssen die Treibhausgasemissionen pro Kopf bis 2050 auf 2.2 Tonnen gesenkt werden (aktueller Wert bei 4.5 t/Kopf). Ebenso ist im Energiegesetz eine kontinuierliche Senkung des Energiebedarfs vorgesehen. Ende Juni 2020 setzte sich der Regierungsrat das Netto-Null-Ziel bis ins Jahr 2050. ⁴¹
2000-Watt-Gesellschaft	Illnau-Effretikon orientiert sich an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft. Diese hat ihr Leitkonzept in Anbetracht der Erreichung der Pariser Klimaziele ebenfalls angepasst. Seit April 2020 gelten folgende Zielsetzungen:

Tabelle 6: Zielvorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft.

	2030	2040	2050
Primärenergie pro Person (W/P) ⁴²	3'000		2'000
Treibhausgasemissionen pro Person (t/P*a) ⁴³	3		Netto null
Erneuerbare Energie	50%	75%	100%

7.2 Kommunale Ziele

Energiestrategie 2009	Die Stadt Illnau-Effretikon hat im Jahr 2009 eine Energiestrategie entwickelt. Darin sind sowohl Ziele als auch Massnahmen zur Zielerreichung enthalten. Diese orientierten sich an den schweizerischen Verpflichtungen gegenüber der internationalen Klimakonvention (damals Kyoto-Protokoll).
-----------------------	---

⁴¹ Zürcher Umweltpraxis Nr. 97

⁴² Watt pro Person

⁴³ Tonnen CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr

Die Energiestrategie enthält die Vision, dass die Energienutzung langfristig nachhaltig erfolgen muss. Dazu ist bis 2050 das Energieverbrauchsmodell der 2000-Watt-Gesellschaft kommunal umzusetzen.

Unterziele Wärme 2035

Um obige Ziele zu erreichen, wurden für den Bereich Wärmeenergie anteilmässig und aufgrund der technischen Machbarkeit folgende Unterziele definiert:

Tabelle 7: Unterziele Wärme, die sich die Stadt Illnau-Effretikon gibt.

	2018	2035	2050
Anteil fossile Wärme	75%	35%	0%
Endenergie Wärme (GWh/a)	194	167	k.A.
Primärenergie Wärme pro Person(W/P) ⁴⁴	1'621	932	k.A.
Treibhausgasemissionen Wärme pro Person(t/P*a) ⁴⁵	2.7	1.6	Netto-Null

7.3 Absenkpfad Wärme

Der Absenkpfad Wärme stellt die obigen Ziele grafisch dar.

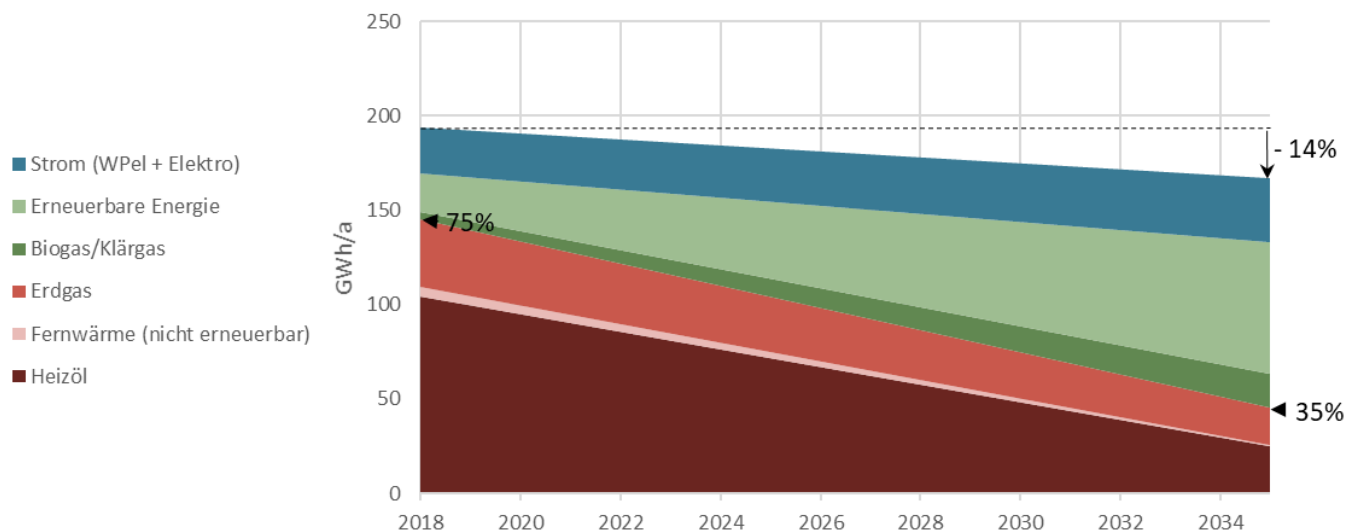


Abbildung 19: Absenkpfad bis 2035 der Stadt Illnau-Effretikon. Quelle: PLANAR

⁴⁴ Watt pro Person

⁴⁵ Tonnen CO₂-Äquivalente pro Person und Jahr

8 Räumliche Festlegung

Der Energieplan legt Massnahmen zur Erreichung einer nachhaltigen Wärmeversorgung fest. Durch die Bezeichnung konkreter Versorgungsgebiete mit entsprechenden Umsetzungsmassnahmen wird die räumliche Koordination der Wärmeversorgung vorgenommen.

8.1 Vorgehen

Methodik

Die räumliche Koordination von Siedlung und Wärmeversorgung erfolgt durch das Zusammenführen der erarbeiteten Informationen wie Wärmebedarfsdichte, räumlich-strukturelle Entwicklung sowie der örtlich oder regional verfügbaren Energiepotenziale. Dabei werden auch die räumliche Situation und die durch den Kanton vorgegebenen Planungsprioritäten berücksichtigt. Der Energieplan ist in Anhang D ersichtlich.

Planungsprioritäten

Die kantonale Prioritätenfolge (Kantonaler Richtplan Kapitel 5.4.1) berücksichtigt primär die Belange Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger:

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Abwärme aus Kehrrechtverbrennungsanlagen (KVA) und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.

2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und Industrien sowie Wärme aus Flüssen, Seen und Grundwasser.

3. Leitungsgebundene fossile Energieträger

Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Energiedichte; für grössere Bezüger ist der Einsatz von gasbetriebenen Wärmekraftkoppelungsanlagen (WKK) anzustreben.

Netzerweiterungen sowie neue zentrale Einrichtungen mit Wärmenetzen wie etwa Holzschnitzelfeuerungen, Vergärungsanlagen oder Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie sind unter Berücksichtigung der bestehenden Wärmeversorgungen und eines wirtschaftlichen Betriebs zu planen (Absatzgebiete mit auch langfristig hoher Wärmedichte).

Zudem ist für die Wärmeversorgung ausserhalb von Verbundgebieten die Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme aus der Umgebungsluft, der Sonnenenergie und der untiefen Geothermie anzustreben.

Massnahmen

Mit der räumlichen Koordination wurden Verbundgebiete (V) festgelegt, in denen Wärme und nach Bedarf auch Kälte in einem thermischen Netz geliefert wird. Zu bestehenden Verbunden wurden Erweiterungsgebiete (VE) festgelegt. Weiter wurden Eignungsgebiete (E) festgelegt, in denen der primär zu nutzende Energieträger für Einzellösungen oder kleine Nahwärmeverbunde empfohlen wird. Um die Rahmenbedingungen für die Umsetzung des Energieplans zu optimieren, wurden zudem gebietsunabhängige Massnahmen (M) beschrieben.

Für das Erreichen der formulierten Ziele des kommunalen Energieplans (siehe Kapitel 7.2) sind konkrete Umsetzungsschritte einzuleiten. In den Massnahmenblättern (Anhang A) werden die einzelnen Vorhaben beschrieben. Im Wesentlichen geben sie Auskunft über den Gegenstand, die Zielsetzung, das Vorgehen und die massgeblich Beteiligten.

Zeithorizonte	Als Planungs- und Handlungshorizont wird ein Zeitraum von 15 Jahren zugrunde gelegt (bis 2035). Längerfristig ausgerichtete Massnahmen sind infolge von nicht absehbaren wirtschaftlichen und technischen Veränderungen im Energiebereich nicht zweckmässig. Die Umsetzung der Massnahmen wird entsprechend der Dringlichkeit und Projektreife zeitlich in folgende Stufen eingeteilt: – Kurzfristig < 5 Jahre – Mittelfristig 5 bis 10 Jahre – Langfristig > 10 Jahre – Laufend Daueraufgabe
Gebietsabgrenzung / Abweichungen	Die Grenzen der festgelegten Gebiete sind nicht parzellenscharf zu verstehen. Abweichungen von den räumlichen Festlegungen sind möglich, wenn eine mindestens gleichwertige Lösung bezüglich effizienter Energienutzung und CO₂-Emissionen (Reduktion fossiler Energieträger) erreicht werden kann und sofern dies den Zielen der Energieplanung Illnau-Effretikon (Kapitel 7.2) entspricht.
Nachführung	Die kommunale Energieplanung ist auf 15 Jahre ausgelegt. Ergeben sich kurzfristig wesentliche Veränderungen der Voraussetzungen, wird eine vorzeitige Revision empfohlen.
Bemerkung zur Nutzung der Sonnenenergie	Die thermische Sonnenenergie und die Photovoltaik können jeweils in Kombination mit verschiedenen Hauptwärmeerzeugern eingesetzt werden. In Eignungsgebieten mit Umweltwärmenutzung empfiehlt sich die Photovoltaik, da somit der Strom für die Wärmepumpe produziert und der Eigenverbrauchsanteil erhöht werden kann. In thermischen Netzen (Energieverbunde) sollte die thermische Solarenergie im Konzept berücksichtigt sein, ansonsten kann die Grundlast im Sommer unrentabel werden. In diesen Gebieten sollen prioritär Photovoltaikanlagen erstellt werden.

8.2 Massnahmen

Die unten aufgeführten Versorgungsgebiete (V, VE und E) und Begleitmassnahmen (M) sind in Massnahmenblättern im Anhang A detailliert beschrieben. Die folgende Abbildung zeigt der Übersicht halber die verschiedenen Verbundgebiete gemäss Energieplan auf dem Gemeindegebiet auf.

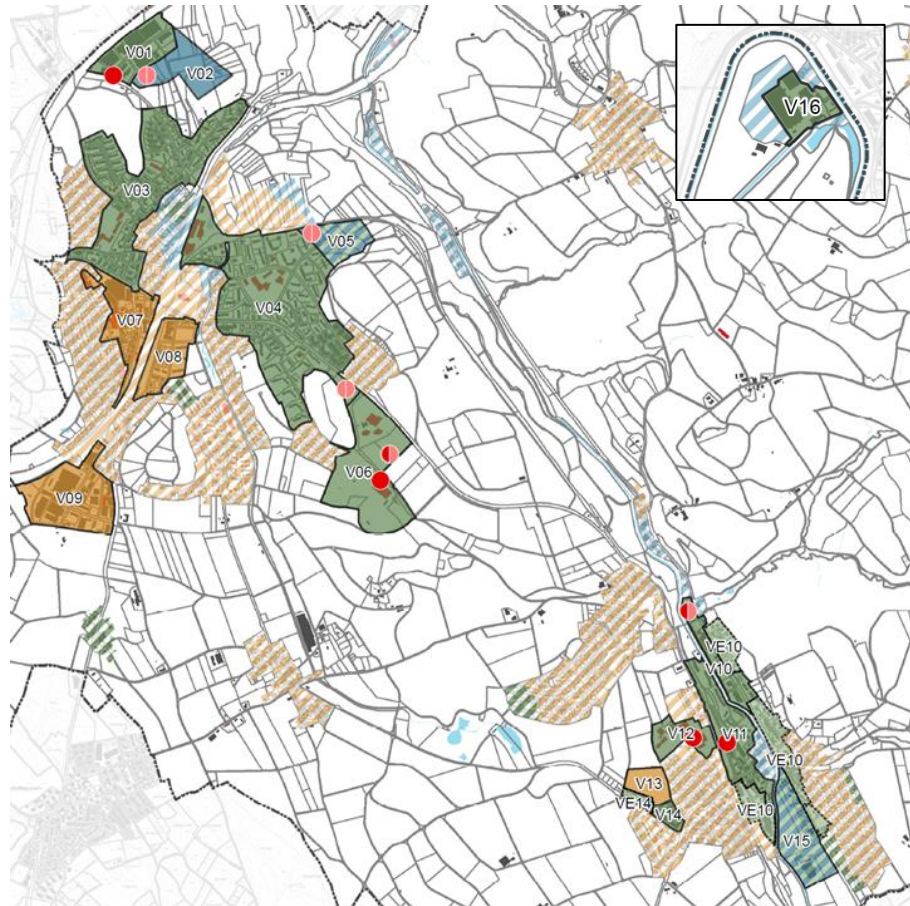


Abbildung 20. Ausschnitt aus dem Energieplan. Quelle: PLANAR 2020.

Verbundgebiete

V01 Langhag
 V02 Riet
 V03 Vogelbuck
 V04 Watt
 V05 Müsli
 V06 Eselriet
 V07 Bahnhof West
 V08 Bahnhof Ost
 V09 Vogelsang
 V10 Am Dorfbach (geplant)
 VE10 Am Dorfbach (Erweiterung)

V11 Station Illnau
 V12 Schulhaus Hagen
 V13 Hagenbüel
 V14 Hagen-Süd
 VE14 Hagen-Süd (Erweiterung)
 V15 Geen
 V16 Mülau

Eignungsgebiete

E01 Erdwärme
 E02 Grundwasser
 E03 Holz/Umgebungsluft

Ergänzende Massnahmen

M01 Information und Kommunikation
 M02 Vollzugs- und Wirkungskontrolle
 M03 Umsetzung Energieplanung in der BZO
 M04 Gasstrategie

8.3 Wirkungsabschätzung

Wirkungsabschätzung

Für den Handlungshorizont 2035 wird die Wirkung der aufgeführten Massnahmen abgeschätzt (vgl. Anhang G). Die Abschätzung basiert auf den Werten, welche aus den GWR- und STATENT-Daten räumlich dargestellt und gebietsweise analysiert wurden.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind nur grobe Abschätzungen und Plausibilitätskontrollen möglich, da der künftige Energieträgermix in einigen Teilgebieten noch ungewiss ist und von Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien sowie von Submissionsverfahren abhängt.

Reduktion Wärmebedarf

Um das Effizienzziel der Stadt Illnau-Effretikon zu erreichen, bedarf es einer Sanierungsrate von mindestens 2% energetischer Sanierungen pro Jahr. Die Sanierungsrate wird von der Entwicklung überkommener Faktoren wie beispielsweise der Energiepreisentwicklung und den kantonalen Förderprogrammen beeinflusst.

Zudem wurde angenommen, dass Neubauten in Gestaltungsplangebieten eine bessere Energieeffizienz aufweisen als die gesetzliche Mindestvorgabe.

Erhöhte Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien

Der heute Anteil von nicht fossilen Energien beträgt 25 %. Das kommunale Ziel – den Gesamtwärmebedarf bis 2035 zu mindestens 65 % mit nicht fossilen Energien und der Abwärmenutzung zu decken – kann mit einer konsequenten Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen unter folgenden Voraussetzungen knapp erreicht werden:

Werden die Verbünde wie geplant in den nächsten 15 Jahren erstellt, zusammengeschlossen und/oder auf erneuerbare Energien umgestellt, so tragen diese mit rund 32 % nicht fossiler Energie gemessen am Gesamtbedarf 2035 einen grossen Teil zum Ziel bei.

Wenn in den Eignungsgebieten der nicht fossile Anteil von 12 % auf 22 % angehoben werden kann, erreicht man einen Anteil an nicht fossiler Energie von insgesamt 54 %. Dabei schätzen wir, dass der Umstellungsgrad auf erneuerbare Energieträger 50 % beträgt. Dies kann mit einer guten und proaktiven Energieberatung (z.B. im Rahmen des Angebots "erneuerbar heizen") und Sensibilisierung der Liegenschaften-Eigentümer erreicht werden. Aus rechtlicher Sicht besteht die Möglichkeit zur Einrichtung von Energiezonen in der Bau- und Zonenordnung.

Die restlichen 11% müssten durch Biogas im Gasnetz abgedeckt werden, um das Ziel zu erreichen.

Die Unterstützung und Lenkung der Energieversorger durch aktive Zusammenarbeit kann den angestrebten Prozess ebenfalls beschleunigen (Zusammenarbeitsvertrag, Gasstrategie (M04)).

Fazit

Die Zielerreichung ist herausfordernd, aber unter obigen Rahmenbedingungen erreichbar.

Literaturverzeichnis

AWEL 2018	Energieplanungsbericht 2017, Regierungsrat Kanton Zürich, Januar 2018
BFE 2016	Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, Resultate 2015. Bundesamt für Energie. Juli 2016
EnergieSchweiz 2020	Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft. EnergieSchweiz für Gemeinden. April 2020
ILEF 2019	Gesamtrevision der Bau- und Zonenordnung. Entwurf öffentliche Auflage 23. Mai 2019
ILEF 2009	Energiestrategie 2008 – 2050. Ausgangslage und Vorgehensvorschlag. August 2009.
ILEF 2017	Kommunaler Richtplan Illnau-Effretikon. Erläuternder Bericht. Juli 2017
ILEF 2015	Leitbild Stadtentwicklung. Januar 2015

Glossar und Abkürzungen

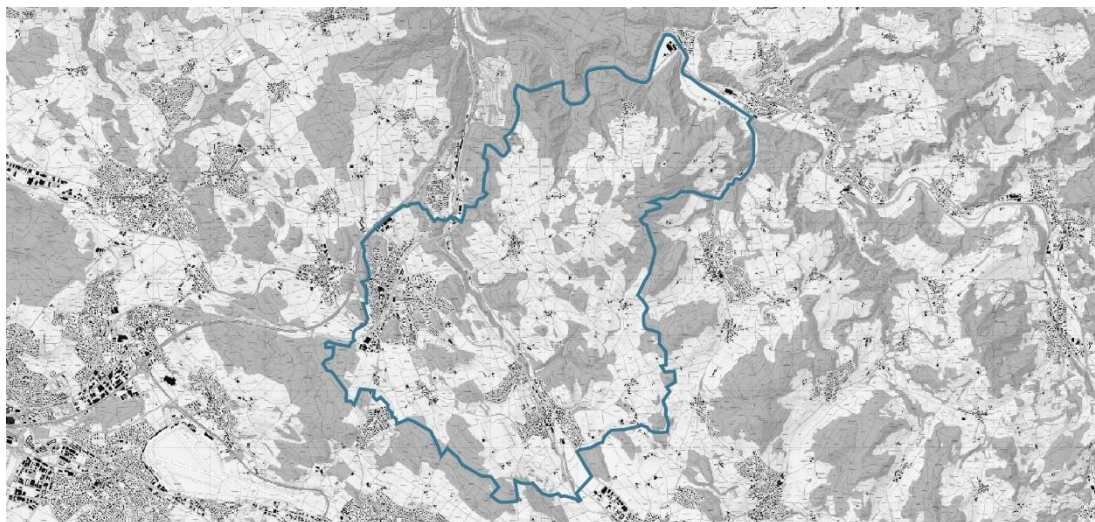
2'000 Watt	Kontinuierliche Leistung von 2000 Watt (z.B. ein Staubsauger). Dieses Leistungsmass entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Jahr (bei 8'760 Volllaststunden pro Jahr).
2'000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2'000-Watt-Gesellschaft sieht bis ins Jahr 2050 eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Zudem sollen bis 2050 100% erneuerbare Energien eingesetzt werden, so dass null energiebedingte Treibhausgase emittiert werden. So soll der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 1.5 °C stabilisiert und eine irreversible Störung des Ökosystems verhindert werden.
Absenkpfad	Definition eines individuellen Zielpfades, wobei der Energieverbrauch abgesenkt werden soll.
ARA	Abwasserreinigungsanlage
Biogas	Unter Biogas werden im vorliegenden Bericht Gase in Erdgasqualität verstanden, die aus erneuerbaren Quellen stammen. Diese können aus Biomasse (z.B. Grün- und Rüstabfälle, Klärgas) stammen oder mit erneuerbarem Strom synthetisch aus CO ₂ hergestellt sein (Power-to-Gas).
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Wärmekraftkopplungsanlage zur Strom- und Wärmeproduktion, die vorzugsweise an einem Ort mit steter Wärmenachfrage betrieben wird.
Contracting	Unter Contracting wird hier die Übertragung einer Versorgungsaufgabe auf ein Dienstleistungsunternehmen, z.B. Energieversorger (Contractor), verstanden. In dieser Anwendungsform bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Wärme, Kälte oder Strom sowie den Bau und Betrieb dazu notwendiger Anlagen.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O etc.)
Energiebezugsfläche	Die Energiebezugsfläche ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist.
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m ² beheizte Geschossfläche an.
Endenergie	Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.
Energieträger	Rohstoffe oder Stoffe, die in chemischer oder physikalischer Form Energie speichern und daher für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden können.
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Grundwasserleiter	Ein Grundwasserleiter ist eine wasserdurchlässige Gesteinsschicht im Untergrund. Meist besteht die Schicht aus Kies, Sand und wenig Silt. Je höher der Anteil an Silt und Sand ist, desto geringer ist die Durchlässigkeit und somit die Fliessgeschwindigkeit des Grundwassers. Gegen unten ist ein Grundwasserleiter durch wasserundurchlässige Schichten wie z.B. Mergel oder Lehm abgedichtet (Grundwasserstauer).

GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1 Gigawattstunde ergibt 1'000 Megawattstunde (MWh).
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung. Die Heizungsanlage eines Einfamilienhauses hat zwischen 10 und 20 kW Heizleistung. Damit werden jährlich zwischen 20'000 und 40'000 kWh Heizwärme (Energie) erzeugt.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Kilowattstunden ergeben 1 Megawattstunde (MWh).
MuKE	Der Bund hat grundsätzlich keine Kompetenz zur Erlassung von Vorschriften im Gebäudereich. Sie liegt bei den Kantonen. Um einheitliche Anforderungen zu schaffen, hat die Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE)" erarbeitet.
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Megawattstunden ergeben 1 Gigawattstunde (GWh).
NOGA	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige. Jeder Branche ist ein Code zugeteilt, womit er eindeutig erkennbar ist. Dies ermöglicht statistische Auswertungen der Betriebe.
Primärenergie	Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z.B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle Umwandlungs- oder Übertragungsverluste der vom Verbraucher nutzbaren Energiemenge berücksichtigt.
Primärenergiefaktoren	Faktoren, welche die erforderliche Primärenergiemenge bestimmen, um dem Verbraucher eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen. Diese Faktoren berücksichtigen die zusätzlich erforderliche Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Endenergie.
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
Sanierungsrate	Die Sanierungsrate weist aus, wie viele Gebäude prozentual pro Jahr saniert werden. Ist die Rate 1 %, werden 1% aller Gebäude in einem Jahr saniert.
Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet (z.B. solare Erzeugung von Warmwasser).
Treibhausgase	Treibhausgase tragen zum Klimawandel bei. Die häufigsten durch den Menschen ausgestossenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (Verbrennungen in Heizung und Motoren) und Methan (Landwirtschaft).
Vorlauftemperatur	In der Heizungstechnik ist die Vorlauftemperatur die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums (z.B. Wasser) nach dem Erhitzen durch eine Wärmequelle (z.B. Solarkollektor, Gasheizung), das in das Verteilersystem (z.B. Rohrleitung) geleitet wird.
Wärmebedarfsdichte	Diese Grösse sagt aus, wie hoch der Wärmebedarf pro Einheit Siedlungsgebiet ist (z.B. in MWh/a pro Hektare).
Wärmeerkopplung (WKK)	In Wärmeerkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe oder Biomasse in hochwertige Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. Dabei entsteht mittel- bis hochwertige nutzbare Abwärme. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).
Wärmeverbund	Wärmeverbunde bezeichnen leitungsgebundene (Fern-)Wärmeverteilungssysteme / thermische Netze. Wird neben Wärme auch Kälte angeboten, so handelt es sich um einen Energieverbund (je nach Ausführung auch Anergienetz genannt).

Anhänge

- A Massnahmenblätter**
- B Infrastrukturkarte**
- C Wärmebedarfsdichte 2018 und 2035**
- D Kälteaffine Nutzungen**
- E Potenzialplan**
- F Energieplankarte**
- G Wirkungsabschätzung**

Massnahmenblätter Energieplanung Illnau-Effretikon



Bildquelle: www.map.geo.admin.ch

Die Umsetzung der Massnahmen wird entsprechend der Dringlichkeit und Projektreife in folgende Zeitstufen eingeteilt:

Kurzfristig	< 5 Jahre
Mittelfristig	5 bis 10 Jahre
Längerfristig	> 10 Jahre

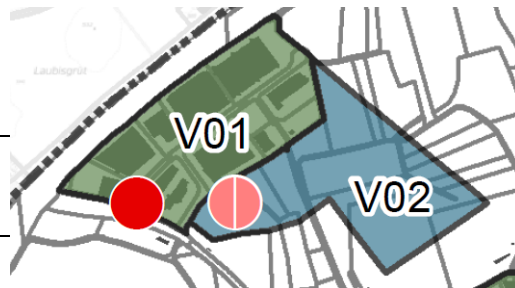
Hinweis:

Die als Verbundgebiete ausgewiesenen Siedlungsflächen zeigen einen erwünschten Zielzustand mit den dafür geeigneten Energieträgern auf. In diesen Gebieten sind Einzellösungen mit erneuerbaren Energieträgern nach wie vor zulässig. Von Bedeutung ist die Umstellung der Wärme-/ und Kälteversorgung von fossilen auf lokal vorhandene, erneuerbare Energien.

Verbundgebiete

V01 Langhag

Zielsetzung	Umstellung auf erneuerbare Energieträger Effiziente Wärme- und Kälteversorgung im Verbund Nutzung lokaler Energiepotenziale
Energieträger	– Holz – Gas für Prozesswärme
Beschreibung	☒ Bestehender Verbund ☐ Geplanter Verbund



Der Wärmeverbund Langhag wird von der EKZ betrieben, der Vertrag läuft mittelfristig aus. Aktuell wird der Verbund mit Gas beheizt. Gemäss Auskunft der EKZ benötigt die Infrastruktur eine Erneuerung.

Das Verbundgebiet soll zukünftig mit Wärme aus erneuerbarer Holzenergie beliefert werden. Platz für eine Holz-Heizzentrale mit einer Leistung von 2 – 3 MW ist im Perimeter vorhanden. Die Anlieferung könnte durch die Entwicklung und Erschliessung des Gebietes V02 (Riet) verbessert werden.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Autobahn (Eschikerstrasse) liegt ein Industriegebiet der Gemeinde Lindau. Die dort ansässigen Firmen Fällag AG und Strabag AG heizen mit einer Holzschnitzelfeuerung. Die Fällag AG muss ihre Heizzentrale bald ersetzen und zeigt Interesse an einer gemeinsamen Verbundlösung. Platz für den Ausbau ihrer Holzfeuerung ist vorhanden.

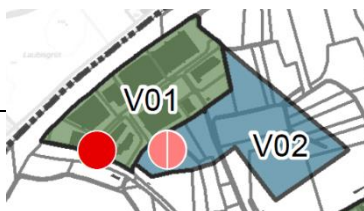
Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Gas für Prozesswärme soll schrittweise durch Biogas/technisches Gas ersetzt werden.

Projektverantwortung	EKZ		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	– Abklärungen für neuen Standort der Heizzentrale, Silo und Anlieferung – Prüfung Zusammenschluss mit Industrieareal Lindau und Erweiterung in weitere Gebiete (V02 und V03)	EKZ
	Mittelfristig	– Bau neuer Holzschnitzelfeuerung – Erarbeitung Zusammenarbeitsvertrag zwischen der Stadt Illnau-Effretikon und der EKZ	Stadt Illnau-Effretikon, EKZ
	Laufend	Prüfung von Optimierungsmöglichkeiten, allenfalls Einleitung Massnahmen	EKZ
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Koordination mit Fällag AG, Strabag AG, der Gemeinde Lindau und V02 Riet		

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

V02 Riet

Zielsetzung	Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung Effiziente Wärme- und Kälteversorgung im Verbund			
Energieträger	– Grundwasser in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar) – Erdwärme¹ in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar) – Holz (V01)			
Beschreibung	☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund Riet Effretikon ist ein Arbeitsplatz-Entwicklungsgebiet, welches frühestens ab 2025 bebaubar sein wird. Die Nutzung von Grundwasser ist in einem Teilbereich zulässig, die Ergiebigkeit jedoch nicht gesichert. Im anderen Teil ist Erdwärme zulässig. Zudem kann auch ein Anschluss an den Verbund V01 geprüft werden.			
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau			
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)	
	Mittelfristig	Sicherstellen einer erneuerbaren, optimierten Wärmeversorgung des Gebietes im Verbund durch Grundwasser, Erdwärme oder Holz durch Vorgaben in Quartierplänen oder Beratung der Bauherren.	Abteilung Tiefbau	
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Bei Bedarf an hohen Vorlauftemperaturen Anschluss an V01 oder V03 prüfen. Die Gemeinde besitzt in dem Perimeter ca. 2'750 m ² Land, das ggf. für eine Energiezentrale für Strom und Wärme genutzt werden könnte.			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit	
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR			
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)			

¹ Die Nutzung von Erdwärme ist unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten zu verstehen

V03 Vogelbuck

Zielsetzung

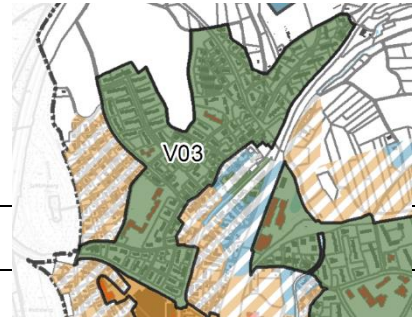
Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energieträger
Effiziente Wärme- und Kältenutzung im Verbund
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

– Holz

Beschreibung

☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Das Gebiet ist mehrheitlich an das vorhandene Gasnetz angeschlossen, das von energie360° betrieben wird.

Weiter zeichnet sich das Gebiet durch Gebäude mit einem hohen Wärmebedarf (total ca. 15 GWh/a) und eine mehrheitlich hohe Wärmebedarfsdichte (> 400 MWh/ha und Jahr) aus. Das Gebiet Vogelbuck eignet sich deshalb für eine Verbundlösung.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung

Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen

Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
Kurzfristig	Runder Tisch mit Energieversorgern zur Koordination und Vergabe der Versorgungsgebiete Falls keine Einigung erzielt werden kann: Expertise zur Transformation. Je nach Ergebnis: befristeter Zusammenarbeitsvertrag mit entsprechendem EVU	Abteilung Hochbau (Stadtrat)
Kurzfristig	Standortsuche Energiezentrale, Überprüfung Wirtschaftlichkeit, Vorverträge mit Schlüsselkunden	EVU
Kurz- bis mittelfristig	Investitionsentscheid und Aufbau sowie Betrieb Energieverbund Anschluss kommunaler Gebäude im Perimeter	EVU Abteilung Hochbau, Immobilien

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Anschluss V01 oder V02 prüfen.
Transformation mit Gasnetz (energie360°) koordinieren.

Stand der Umsetzung

Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
----------------------------------	------------------	-------------------

Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR
Vollzugsjournal	Am 26. Oktober 2020 fand ein runder Tisch mit EKZ, energie360° und ZürichHolz statt. Es standen drei Versorgungsvarianten im Raum, eine Einigung zur Versorgungsaufteilung konnte jedoch nicht gefunden werden.

V04 Watt

Zielsetzung

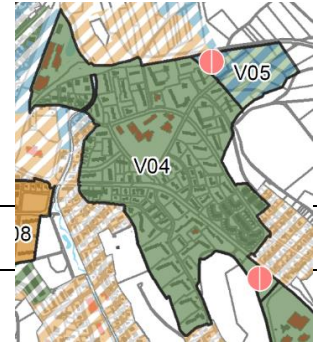
Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energieträger
Effiziente Wärme- und Kältenutzung im Verbund
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

– Holz

Beschreibung

☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Das Gebiet Watt ist mehrheitlich an das vorhandene Gasnetz angeschlossen, das von energie360° betrieben wird.

Das Gebiet umfasst zahlreiche Mehrfamilienhaus-Überbauungen mit einer hohen Wärmebedarfsdichte, womit sich das Gebiet für eine Versorgung im Verbund eignet. Weiter befinden sich ein Schulhaus und mehrere Kindergärten im Perimeter.

Aufgrund der Nähe zum Gebiet V06 (Eselriet) und dem ausreichenden Platz im Perimeter V06 zur Erstellung einer neuen Energiezentrale eignet sich V04 auch als Erweiterungsgebiet von V06.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung

Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen

Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
Kurzfristig	Runder Tisch mit Energieversorgern zur Koordination und Vergabe der Versorgungsgebiete Falls keine Einigung erzielt werden kann: Expertise zur Transformation. Je nach Ergebnis: befristeter Zusammenarbeitsvertrag mit entsprechendem EVU	Abteilung Hochbau (Stadtrat)
Kurzfristig	Standortsuche Energiezentrale, Überprüfung Wirtschaftlichkeit, Vorverträge mit Schlüsselkunden	EVU
Kurz- bis mittelfristig	Investitionsentscheid und Aufbau sowie Betrieb Energieverbund Anschluss kommunaler Gebäude im Perimeter	EVU Abteilung Hochbau, Immobilien

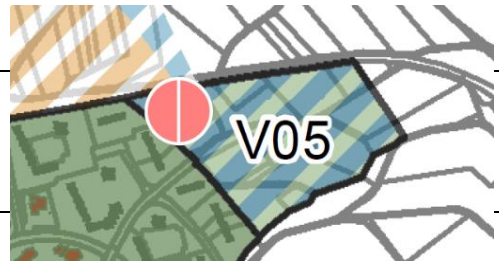
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Standort der Energiezentrale ggf. in Gebiet V06 möglich
Transformation mit Gasnetz (energie360°) koordinieren.

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	Am 26. Oktober fand ein runder Tisch mit EKZ, energie360° und ZürichHolz statt. Es standen drei Versorgungsvarianten im Raum, eine Einigung zur Versorgungsaufteilung konnte jedoch nicht gefunden werden.		

V05 Müsli

Zielsetzung	Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung
Energieträger	– Grundwasser oder Erdwärme in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar) – Umgebungsluft in Kombination mit Solarenergie
Beschreibung	☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Im Entwicklungsgebiet Müsli sollen Wohnbauten zu stehen kommen. Dem Gebiet obliegt eine Gestaltungsplanpflicht. Für die Wärmeversorgung ist zu prüfen, ob das Grundwasser thermisch nutzbar ist (östlicher Bereich). Unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten kann alternativ die Erdwärme im westlichen Bereich des Gebiets genutzt werden.

Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau
----------------------	--

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Mittelfristig	Energievorgaben in Gestaltungsplan gemäss den Zielsetzungen der Energieplanung und unter Berücksichtigung der Grauen Energie (z.B. SIA-Effizienzpfad oder Minergie-P inkl. Anforderungen an die graue Energie aus dem Minergie-ECO-Zusatz)	Abteilung Hochbau

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Als Alternative kann die Umweltwärme mittels Wärmepumpe genutzt werden.
--	---

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
---------------------	----------------------------------	------------------	-------------------

Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR
--------------------	--------------------

Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)
-----------------	------------------------------

V06 Eselriet

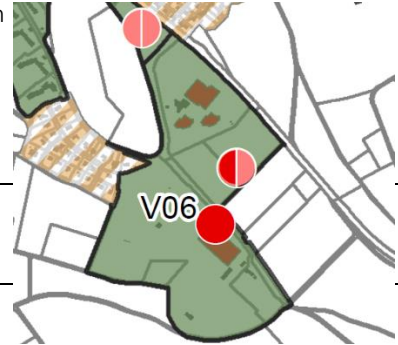
Zielsetzung

- Umstellung der Heizzentrale «Eselriet» auf erneuerbare Energien
- Optimierte Nutzung der vorhandenen Abwärme
- Erweiterung des bestehenden Verbundes
- Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

- Abwärme
- Holz

Beschreibung ☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Der Wärmeverbund Eselriet wird von der EKZ betrieben, der Vertrag läuft in wenigen Jahren aus. Beheizt wird mit Öl sowie der Abwärme aus der Eiszerzeugung der Eisbahn. Die Ölheizung muss bald ersetzt werden.

Aktuell angeschlossen an den Verbund sind das Sportzentrum Effretikon, die Militärunterkunft sowie das Schulhaus Eselriet. Bei einer Erneuerung der Eisaufbereitungsanlage soll die Abwärmenutzung optimiert werden.

Neu ist eine Mehrzweckanlage im Gebiet V06 geplant. Im Wettbewerbsprogramm des neuen Werkhofs ist eine Heizzentrale (Holzschnitzel) integriert. Ausserdem besteht im Untergrund des Werkhofs sowie auf nahen Parzellen ausreichend Platz für eine grössere Energiezentrale.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen

Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
Kurzfristig	Runder Tisch mit Energieversorgern zur Koordination und Vergabe der Versorgungsgebiete Falls keine Einigung erzielt werden kann: Vergabe Wärmeverbund unter Berücksichtigung des Submissionsrechts	Abteilung Hochbau (Stadtrat)
Kurz- bis mittelfristig	Erarbeitung Vorprojekt durch den Gewinner der Ausschreibung Erarbeitung Zusammenarbeitsvertrag zwischen EVU und der Stadt Illnau-Effretikon	EVU Stadt Illnau-Effretikon
laufend	Bei einer Erneuerung der Eisaufbereitungsanlage soll die Abwärmenutzung optimiert werden	
Mittel- bis langfristig	Erneuerung Heizzentrale	EVU

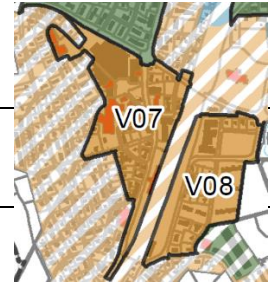
	Laufend	Prüfen von Optimierungsmöglichkeiten, ggf. Massnahmen einleiten	EVU
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Koordination mit V04: Bei allfälliger Ausschreibung Anschlussmöglichkeit an V04 berücksichtigen Koordination beim Ersatz der Eisauflösungsanlage zur Einbindung in den Energieverbund.		
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	Am 26. Oktober fand ein runder Tisch mit EKZ, energie360° und ZürichHolz statt. Es standen drei Versorgungsvarianten im Raum, eine Einigung zur Versorgungsaufteilung konnte jedoch nicht gefunden werden.		

V07 Bahnhof West

Zielsetzung Umstellung auf erneuerbare Energien
Effiziente Wärme- und Kältenutzung im Verbund

Energieträger – Erdwärme² in Kombination
mit Eigenstromerzeugung (Solar)

Beschreibung ☒ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Im Masterplangebiet Bahnhof West besteht ein Gaswärmeverbund zwischen dem Alterszentrum und dem Stadthaus.

Für den Stadtgarten gibt es einen privaten Gestaltungsplan mit Minergie-P als Mindestanforderung. Das Gebiet soll zukünftig mit erneuerbaren Energien in einem Verbund oder mehreren Kleinverbunden versorgt werden. Im Gestaltungsplan Bahnhofplatz ist der SIA-Effizienzpfad Energie (SIA-Merkblatt 2040) vorgegeben. Weitere Gestaltungspläne werden folgen.

Das Gebiet weist eine hohe Energiebedarfsdichte auf, wird mittel- bis langfristig neu bebaut und weist mit dem Alterszentrum und dem Einkaufszentrum «Effimärt» auch Kühlbedarf auf.

Projektverantwortung Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Energievorgaben in Gestaltungsplänen gemäss den Zielsetzungen der Energieplanung (SIA-Effizienzpfad oder Minergie-P inkl. Anforderungen an die graue Energie aus dem Minergie-ECO-Zusatz)	Abteilung Hochbau (Grundeigentümer)
	kurzfristig	Kontaktaufnahme durch Gemeinde mit verschiedenen Akteuren, insbesondere mit den Schlüssellkunden des «Effimärt» (u.a. Siska Heuberger Holding AG), Koordination der Aktivitäten	Stadt Illnau-Effretikon
	mittelfristig	Realisierung von einem grösseren Verbund (Etappierungen) oder mehreren Kleinverbunden	Grundeigentümer

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen Die Entwicklung der einzelnen Parzellen sind sehr unterschiedlich weit fortgeschritten. Für einen gemeinsamen Verbund ist eine sehr gute Koordination erforderlich.

² unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten

In einigen Gebieten besteht zudem Kältebedarf (z.B. Einkaufszentrum «Effimärt», Alterszentrum mit einer installierten Kälteleistung von 20 kW). Das Kühlangebot soll in die Planung integriert und eine Abwärmenutzung aus der Kälteproduktion oder der Aufbau eines Anergienetzes geprüft werden.

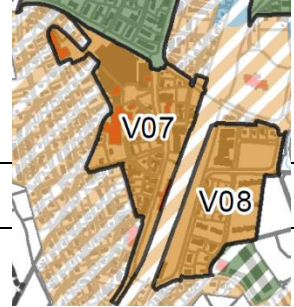
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

V08 Bahnhof Ost

Zielsetzung Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung
Effiziente Wärme- und Kälteversorgung im Verbund

Energieträger – Erdwärme³ in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar)

Beschreibung ☐ Bestehender Verbund ☒ Geplante Verbunde



Für das Gebiet Bahnhof Ost besteht ein Masterplan. Daraus entstanden mehrere Gestaltungspläne, die von den jeweiligen Grundeigentümern etappiert umgesetzt werden. Die Erstellung eines gemeinsamen Verbunds konnte aufgrund der Etappierungen nicht verwirklicht werden.

Jedoch sollen in den einzelnen Bauetappen energieeffiziente Wärme- und Kälteversorgungen, vorzugsweise in Kleinverbunden, erstellt werden.

Projektverantwortung Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Energievorgaben in Gestaltungsplänen gemäss den Zielsetzungen der Energieplanung (SIA-Effizienzpfad oder Minergie-P inkl. Anforderungen an die graue Energie aus dem Minergie-ECO-Zusatz)	Abteilung Hochbau
	Kurz- bis mittelfristig	Realisierung der Kleinverbunde oder der erneuerbaren Wärme-/Kälteversorgung	Grundeigentümer
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

³ unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten

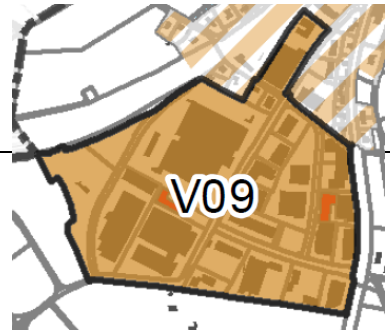
V09 Vogelsang

Zielsetzung

Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energieträger
Effiziente Wärme- und Kältenutzung im Verbund
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

- Erdwärme⁴ in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar)
- Grundwasser in Kombination mit Eigenstromerzeugung (Solar)
- Holz
- Gas für Prozesswärme



Beschreibung

☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund

Das Industriegebiet Vogelsang weist eine hohe Wärmebedarfsdichte auf und eignet sich somit potenziell für eine Verbundlösung. Ob sich das Gebiet tatsächlich für eine Verbundlösung eignet, ist in einer Machbarkeitsstudie zu klären. Als Energieträger soll prioritär Erdwärme verwendet werden (kann auch als Einzellösung verwendet werden). Abhängig vom Bedarf und der Situation können auch Grundwasser (v.a. im Süd-Westen nutzbar) und Holz zur Wärmeerzeugung verwendet werden.

Zur Wärmeerzeugung mit Holz soll wenn möglich lokales / regionales Holz verwendet werden.

Gas für Prozesswärme soll schrittweise durch Biogas/technisches Gas ersetzt werden.

Projektverantwortung

Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Erstellung einer Bedarfsabklärung und Machbarkeitsstudie mit anschliessender Ausschreibung zur Versorgung im Verbund.	Abteilung Hochbau
	mittelfristig	Kontaktaufnahme durch Gemeinde mit den Betrieben und detaillierte Bedarfsabklärung im Rahmen einer Betriebsumfrage	Abteilung Präsidiales (Wirtschaftsförderung)
	langfristig	Ggf. Umsetzung der Verbundlösungen	EVU

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Bei Bedarf an vorwiegend hohen Vorlauftemperaturen steht auch Holz als Energieträger zur Verfügung.

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
----------------------------	----------------------------------	------------------	-------------------

⁴ unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten

Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)

V10 Am Dorfbach (VE10 Erweiterung)

Zielsetzung

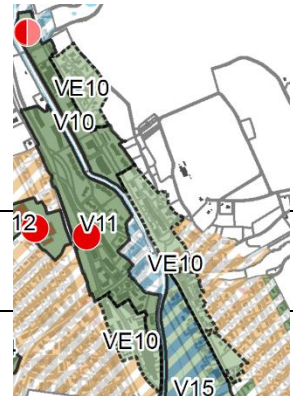
Ersatz von Heizöl durch erneuerbare Energieträger
Effiziente Wärmeversorgung im Verbund
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

- Abwärme aus Pyrolyseanlagen
- Holz

Beschreibung

☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Die ZürichHolz AG plant in diesem Gebiet die Realisierung einer Pyrolyseanlage. Die dabei entstehende Abwärme soll im Holzwärmeverbund genutzt werden. Erste Vorverträge mit Schlüsselkunden bestehen bereits.

Die geplante Heizzentrale hat ausreichend Kapazität zur Versorgung zusätzlicher Gebiete. Die Erweiterung des Verbunds in die Gebiete VE10 soll geprüft werden. Zudem ist eine Belieferung oder ein Anschluss des Gebiets V11 bereits angedacht.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung ZürichHolz AG

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Erarbeitung Zusammenarbeitsvertrag zwischen der Stadt Illnau-Effretikon und der ZürichHolz AG	Stadt Illnau-Effretikon, ZürichHolz AG
		Bau und Inbetriebnahme des Verbunds	ZürichHolz AG
	Mittel- bis langfristig	Zusammenschluss mit V11 (Station Illnau) prüfen Erweiterung des Verbundes prüfen (Gebiet VE10)	ZürichHolz AG, EKZ

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Die Erweiterung des Holzwärmeverbundes V10 auf die Gebiete VE10 kann ggf. durch einen Zusammenschluss mit V11 (Station Illnau) erleichtert werden.

Das Gebiet Geen (V15) oder Teile davon könnten ebenfalls als Erweiterung in Betracht gezogen werden (abhängig vom Masterplan und den Gestaltungsplänen).

Stand der Umsetzung

Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
----------------------------------	------------------	-------------------

Letzte Nachführung 13.11.2020, PLANAR

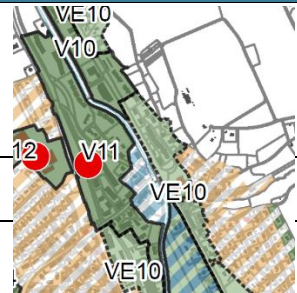
Vollzugsjournal (zur Fortschreibung gedacht)

V11 Station Illnau

Zielsetzung Ersatz von Heizöl durch erneuerbare Energieträger
Effiziente Wärme- und Kältenutzung im Verbund
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger – Holz

Beschreibung ☒ Bestehender Verbund ☐ Geplanter Verbund



Der Holzwärmeverbund wird von den EKZ betrieben. Beheizt wird mit Holzschnitzel (80%), die Spitzendeckung erfolgt mit Heizöl (20%).

Der Verbund weist noch geringe freie Kapazitäten aus. Bereits geplant ist der Anschluss der im Perimeter liegenden Bauten der privaten Genossenschaft (Gebiet Gupfen). Aufgrund der zukünftigen Abnahme des Wärmebedarfs durch Sanierungen können langfristig voraussichtlich weitere Häuser an den Verbund angeschlossen werden. Alternativ ist ein Zusammenschluss mit dem Verbund "Am Dorfbach" (V10) zu prüfen.

Zukünftig soll nach Möglichkeit vermehrt lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung EKZ

Vorgehen

Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
Kurz- bis mittelfristig	Anschluss Gebiet Gupfen (private Genossenschaft) und Erarbeitung Zusammenarbeitsvertrag Stadt - EKZ	Abteilung Hochbau, Immobilien (EKZ)
Mittelfristig	Ökologisierung des Verbunds durch erneuerbare Spitzendeckung (ggf. durch V10)	EKZ
Langfristig	Verdichtung bei zukünftiger Abnahme des Wärmebedarfs	EKZ
	Prüfung Zusammenschluss mit V10 (Am Bach)	EKZ, ZürichHolz AG, Stadt Illnau-Effretikon
Laufend	Prüfen von Optimierungsmöglichkeiten, ggf. Massnahmen einleiten	EVU

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Kapazitätssteigerung evtl. durch einen Zusammenschluss mit V10 "Am Dorfbach" möglich.

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

V12 Schulhaus Hagen

Zielsetzung Betriebsoptimierung
Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger – Holz

Beschreibung ☒ Bestehender Verbund ☐ Geplanter Verbund



Die Stadt Illnau-Effretikon betreibt den Holzwärmeverbund des Schulhaus Hagen, bei welchem aktuell kein zusätzliches Wärmepotenzial besteht. Die Schulgebäude werden über die zentrale Holzschnitzel-Heizung aus dem Jahr 2003 versorgt. Ein Ersatz der Heizung steht somit demnächst an.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau, Immobilien

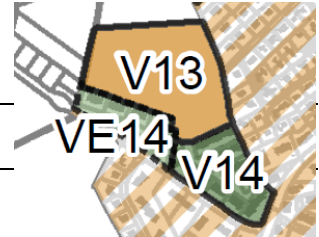
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Frühzeitige Planung des Heizungsersatzes	Abteilung Hochbau, Immobilien
	Mittel- bis langfristig	Möglichkeiten zur Optimierung prüfen und ggf. Massnahmen einleiten.	Abteilung Hochbau, Immobilien
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

V13 Hagenbüel

Zielsetzung Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung
Effiziente Wärme- und Kälteversorgung im Verbund

Energieträger – Erdwärme⁵ in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion

Beschreibung ☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund



Die Erdwärmennutzung ist im ausgewiesenen Perimeter V13 zulässig und soll idealerweise in Kombination mit PV-Anlagen genutzt werden. Eine Sommer-Regeneration der Sonden durch Freecooling ist aufgrund der geplanten Wärmebedarfsdichte angezeigt.

Projektverantwortung Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurz- bis mittelfristig	Überprüfung der Einhaltung der energetischen Vorgaben bei der Bauausführung.	Abteilung Hochbau

Zielkonflikte,
Abhängigkeiten,
Bemerkungen

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
---------------------	----------------------------------	------------------	-------------------

Letzte Nachführung 13.11.2020, PLANAR

Vollzugsjournal (zur Fortschreibung gedacht)

⁵ unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten

V14 Hagen-Süd (VE14 Erweiterung)

Zielsetzung

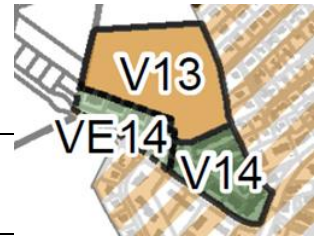
- Betriebsoptimierung
- Ausbau des Verbundes
- Nutzung lokaler Energiepotenziale

Energieträger

- Holz
- Erdwärme⁶ in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion

Beschreibung

☒ Bestehender Verbund ☐ Geplanter Verbund



Der bestehende Holzwärmeverbund an der Bisikonerstr. 2 -26 wird von einer Privatperson betrieben. Gemäss Auskunft der ErnEL GmbH, welche die Wartungsarbeiten an der Heizungsanlage vornimmt, läuft die Anlage meist nur im Teillastbereich. Das westlich angrenzende Gebiet wird aufgrund der genügend hohen Wärmebedarfsdichte als Erweiterungsgebiet in Betracht gezogen (VE14). Gemäss Auskunft der Stadt handelt es sich hierbei um einen bestehenden Kleinwärmeverbund mit einer Ölheizung, die Hauseigentümer*innen sollen an einem Anschluss an einen Verbund interessiert sein. Das tatsächliche Erweiterungspotenzials des Verbundes V14 sowie eine Erweiterung in das Gebiet VE14 sind im Detail zu klären.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung Betreiber Hagen-Süd

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Kontaktaufnahme mit Betreiber durch Stadt Prüfung einer Erweiterung auf das Gebiet VE14	Abteilung Hochbau
	Mittelfristig	Bei Erweiterung: Gemeinsamer Auftritt Stadt Illnau-Effretikon und Betreiber bei Grundeigentümer im Gebiet VE14	Betreiber (Stadt Illnau-Effretikon)
	Laufend	Prüfung von Optimierungsmöglichkeiten und ggf. Einleitung von Massnahmen	Betreiber

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen

Falls keine Erweiterung zustande kommt, ist das Gebiet VE14 dem Eignungsgebiet E01 zuzuteilen.

Stand der Umsetzung

Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
----------------------------------	------------------	-------------------

⁶ unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten

Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)

V15 Geen

Zielsetzung	Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung Effiziente Wärme- und Kälteversorgung im Verbund Nutzung lokaler Energiepotenziale
Energieträger	– Grundwasser in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion – Holz (V10)



Beschreibung	☐ Bestehender Verbund ☒ Geplanter Verbund
--------------	--

Das Entwicklungsgebiet Geen ist mit einer Quartier- und Gestaltungsplanpflicht belegt. Auf dem Areal sind sowohl Wohnnutzungen als auch gewerbliche/industrielle Betriebe vorgesehen.

Gemäss Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich ist eine Erdwärmennutzung in diesem Gebiet nicht zulässig, die Nutzung von Grundwasser ist jedoch erlaubt. Im Gebiet besteht bereits eine Grundwasserfassung, deren Ergiebigkeit jedoch zu prüfen ist.

Ggf. Kann auch der Weiher und/oder der Abflusskanal einer stillgelegten Wasserkraftanlage thermisch genutzt werden. Diese Potenziale werden jedoch als eher gering eingeschätzt.

Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau
----------------------	--

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Integration von Vorgaben zur Energieversorgung und zur Energieeffizienz der Gebäude in den Masterplan	Abteilung Hochbau
	mittelfristig	Pumpversuch bei der Grundwasserfassung durchführen zur Potenzialermittlung	Planungsteam Masterplan (Abteilung Hochbau)
	mittelfristig	Vorgaben zur Energieversorgung und zur Energieeffizienz der Gebäude in den Gestaltungsplanvorschriften festsetzen	Abteilung Hochbau

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Allfälligen Kältebedarf berücksichtigen. Bei Bedarf an hohen Vorlauftemperaturen oder ungenügender Grundwasserergiebigkeit soll der Anschluss an den Verbund "Am Bach" (V10) geprüft werden.		
--	--	--	--

Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
---------------------	----------------------------------	------------------	-------------------

Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR
--------------------	--------------------

Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)
-----------------	------------------------------

V16 Mülau

Zielsetzung	Sicherstellen erneuerbare Wärme- und Kälteversorgung Optimierte Nutzung der vorhandenen Energiepotenziale durch räumliche Koordination Nutzung lokaler Energiepotenziale
-------------	---

Energieträger	– Grundwasser in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion – Holz
---------------	---

Beschreibung	☒ Bestehender Verbund ☐ Geplanter Verbund
--------------	--



Mülau ist an den Holzverbund Sennhof der Gemeinde Winterthur angeschlossen. Der Verbund ist auf den ganzen bezeichneten "Weiler" Sennhof (Stadt Winterthur und Illnau-Effretikon) ausgelegt und wird vom Stadtwerk Winterthur betrieben⁷.

Das Gebiet Mülau liegt auf einem sehr ergiebigen Grundwasserstrom (Einschätzung AWEL) und eine Grundwasserfassung ist bereits vorhanden. Die thermische Nutzung von Grundwasser ist zulässig und vom AWEL sogar erwünscht.

Mülau soll nach Möglichkeit (je nach Bedarf an Vorlauftemperaturen) langfristig auf eine Grundwasserwärmenutzung umgerüstet werden, damit die Holzwärme für Gebiete verwendet werden kann, in welchen die Nutzung von Grundwasser nicht möglich ist.

Zur Wärmeerzeugung soll, wenn möglich, lokales / regionales Holz verwendet werden.

Projektverantwortung	Stadtwerk Winterthur
----------------------	----------------------

Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
mittelfristig		Koordination Stadt Illnau-Effretikon mit Stadtwerken Winterthur	Abteilung Tiefbau (Stadtwerk Winterthur)
		Prüfung einer Umstellung auf Grundwasserwärmenutzung (mindestens Grundlast)	Stadtwerk Winterthur
Mittel- bis langfristig		Am Ende der Lebensdauer der Holzheizung falls möglich Umrüstung auf Grundwasserwärme	Stadtwerk Winterthur

⁷ Weitere Informationen im kommunalen Energieplan Winterthur 2013, Massnahmenblatt P14

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Contracting-Laufzeit und Alter der Heizzentrale respektive Investitionen sind bereits früh auf eine mögliche Umrüstung/Ergänzung zu koordinieren.		
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit

Eignungsgebiete**E01 Erdwärme**

Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Wärme Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden		
Energieträger	1. Priorität: Erdwärme (mit Regeneration / saisonaler Speicherung) und in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion 2. Priorität: Solarenergie (Vorwärmung Heizung) 3. Priorität: Holz (insbesondere bei Bedarf hoher Vorlauftemperaturen)		
Beschreibung	In den als E01 bezeichneten Gebiete ist die Wärmebedarfsdichte zu gering für eine Versorgung im Verbund. In diesen Gebieten soll unter der Voraussetzung von Regeneration der Sonden in dichten Gebieten das Potenzial zur Erdwärmennutzung in Einzelanlagen wie auch in Kleinverbunden genutzt werden. In dichterem Gebieten (ca. ab 150 MWh/ha) empfiehlt sich eine Regeneration der Sonden im Sommer (über Abwärme, Freecooling oder Sonnenkollektoren). Alternativ stehen Umgebungsluft, Solarthermie und Holz zur Verfügung. Idealerweise wird die Wärmepumpe mit Solarstrom vom eigenen Dach betrieben. Dies leistet einen Beitrag zur Entschärfung der Winterstromknappheit.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Laufend	Bei Heizungssanierungen: Angebot für aktive Beratung Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträger als Einzellösung oder Kleinverbund Ggf. Contractingangebote in Varianten einholen Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden	Abteilung Hochbau (Energieberater) Grundeigentümer
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Den Grundeigentümern wird empfohlen, fünf bis zehn Jahre vor Ende der Lebensdauer ihrer Heizungsanlage eine professionelle Beratung zu beanspruchen.		
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		

Vollzugsjournal

(zur Fortschreibung gedacht)

E02 Grundwasser

Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Wärme Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden		
Energieträger	1. Priorität: Grundwasser (in Kleinverbunden) und in Kombination mit Solarstrom aus Eigenproduktion 2. Priorität: Solarenergie (Vorwärmung Heizung) 3. Priorität: Holz (insbesondere bei Bedarf hoher Vorlauftemperaturen)		
Beschreibung	Gebiete mit geringerer Wärmebedarfsdichte, in welchen die Nutzung von Grundwasser zulässig ist. Um gegenseitige Beeinflussungen durch Kältefahnen zu verhindern, sollten Grundwassernutzungen möglichst in Kleinverbunden (ab 100 kW Kälteleistung) erstellt werden. Für Einzellösungen bietet sich in den Gebieten E02 neben Grundwasser auch die Umgebungsluft, Solarthermie und Energieholz an. Idealerweise wird die Wärmepumpe mit Solarstrom vom eigenen Dach betrieben. Dies leistet einen Beitrag zur Entschärfung der Winterstromknappheit.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die Absichten der Energieplanung	Abteilung Hochbau
	Laufend	Bei Heizungssanierungen: Angebot für aktive Beratung Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträger als Einzellösung oder Kleinverbund Ggf. Contracting-Angebote in Varianten einholen Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden	Abteilung Hochbau Energieberater Grundeigentümer
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Den Grundeigentümern wird empfohlen, fünf bis zehn Jahre vor Ende der Lebensdauer ihrer Heizungsanlage eine professionelle Beratung zu beanspruchen.		
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

E03 Umgebungsluft/Holz

Zielsetzung	Ersatz von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Wärme Effiziente Wärmeversorgung in Einzelanlagen oder in kleineren Nahwärmeverbunden Nutzung lokaler Energiepotenziale		
Energieträger	In Abhängigkeit des Baustandards: 1. neuere oder sanierte Bauten: Umgebungsluft in Kombination mit Solarenergie (thermisch und/o-der elektrisch) 2. Bauten mit hoher Vorlauftemperatur: Holz		
Beschreibung	Für Gebiete mit geringer Wärmebedarfsdichte, in welchen eine Grundwassernutzung nicht zulässig oder zu wenig ergiebig ist und die Erdwärmenutzung nicht zugelassen ist, wird die Nutzung von Umgebungsluft in Kombination mit Solarenergie empfohlen. Sind hohe Vorlauftemperaturen notwendig kann auch Energieholz (Holzschnitzel, Festholz oder Pellets) eingesetzt werden. Zur Wärmeerzeugung mit Holz soll wenn möglich lokales / regionales Holz verwendet werden.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die Absichten der Energieplanung	Abteilung Hochbau
	Laufend	Bei Heizungssanierungen: Angebot für aktive Beratung	Abteilung Hochbau Energieberater
		Prüfung einer Wärmeversorgung im Sinne der oben beschriebenen Ziele zur Nutzung der beschriebenen Energieträger als Einzellösung oder Kleinverbund	Grundeigentümer
		Ggf. Contracting-Angebote in Varianten einholen	
		Realisierung von effizienten Einzellösungen oder Kleinwärmeverbunden	
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen	Den Grundeigentümern wird empfohlen, fünf bis zehn Jahre vor Ende der Lebensdauer ihrer Heizungsanlage eine professionelle Beratung zu beanspruchen.		
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

Ergänzende Massnahmen**M01 Information und Begleitung**

Zielsetzung	Information und Zusammenarbeit mit Grundeigentümern fördern		
Beschreibung	Mit der neuen Energieplanung startet Illnau-Effretikon die Transformation weg von der fossilen hin zu der erneuerbaren Wärmeversorgung. Mit einer guten Information der Grundeigentümer und deren Einbindung in die Umsetzung kann dieser Prozess optimiert werden. Zu diesem Zweck wird der kommunale Energieplan 2020 zusätzlich im WebGIS der Gemeinde aufgeschaltet.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Information der Grundeigentümer über die kommunale Energieplanung	Abteilung Hochbau (Kommunikation)
		Verlinkung des Energieplans (Bericht und Karte) auf der Homepage	Abteilung Hochbau
	Laufend	Systematische Integration der Energieplanvorgaben in die Sondernutzungsplanung, Bauberatung und -kontrolle	Energieberater und Abteilung Hochbau
		Unterstützung bauwilliger Grundeigentümer durch Energieberater und Abteilung Hochbau	Energieberater und Abteilung Hochbau
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

M02 Vollzugs- und Wirkungskontrolle

Zielsetzung	Sicherstellung des Controllings		
Beschreibung	Für eine mindestens jährliche Vollzugskontrolle (Prüfung des Umsetzungsstands anhand der Massnahmenblätter) und eine periodische Erfolgskontrolle (vorzugsweise alle 4-5 Jahre ab der Basis von 2020) werden die Zuständigkeiten sowie Form und Methode bestimmt und die erforderlichen Ressourcen gesichert. Für die Erfolgskontrolle ist eine Auswahl an geeigneten Indikatoren zu treffen, die in regelmässigen Abständen erhoben werden.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau, Energiestadt		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Bestimmung der Zuständigkeit für das Controlling (z.B. AG Energie)	Stadtrat
		Bestimmung der zu erhebenden Indikatoren mit Erhebungsmethode für die Wirkungskontrolle	Zuständiges Gremium
	jährlich	Vollzugskontrolle (Stand der Umsetzung der Massnahmen)	Koordination Energiestadt und zuständiges Gremium
	vierjährlich	Periodische Erfolgskontrolle (Energie-Bilanzierung)	Koordination Energiestadt und zuständiges Gremium
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

M03 Umsetzung Energieplanung in der BZO

Zielsetzung	Schaffung der Rechtsgrundlage für Anschlussverpflichtungen, Energieeffizienz am Bau und Förderung einer nachhaltigen Mobilität.		
Beschreibung	Im Anschluss an die laufende Gesamtrevision der Nutzungsplanung ist die Integration von Energievorschriften in einer Teilrevision vorzusehen. Die Energievorschriften sollen sowohl in die Grundordnung als auch in die Vorschriften für die Sondernutzungsplanung einfließen. Sie umfassen die Themen Energieeffizienz, Energiezonen (zu prüfen), Anschlussverpflichtung an Wärmenetze (zu prüfen), Pflicht zu gemeinsamen Heizzentralen. Dabei soll das Feld auch geöffnet werden und auch Themen wie nachhaltige Mobilität (insbesondere in Bahnhofsnähe) oder Anpassungen an den Klimawandel (Mikroklima) berücksichtigt werden.		
Projektverantwortung	Stadt Illnau-Effretikon, Abteilung Hochbau		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
	Kurzfristig	Erarbeitung und Verabschiedung von Energievorschriften zuhanden der Begleitgruppe Teilrevision BZO	AG Energie
		Integration der Energievorschriften in die BZO	Abteilung Hochbau
Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

M04 Gasstrategie

Zielsetzung

Dekarbonisierung
 Erhöhung des Biogas-Anteils im Grundangebot
 Proaktive Planung im Hinblick auf die Verwirklichung der Energieziele
 Planungssicherheit für Grundeigentümer schaffen
 Konzentration der Gasversorgung auf Hochtemperaturprozesse

Beschreibung

Die Ortschaft Effretikon ist mit dem Leitungsnetz der Gasversorgung (Energie360°) erschlossen.

Um die übergeordneten Energieziele (Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050) zu erreichen, sind die Verbräuche aller fossiler Brennstoffe zu vermeiden. Somit ist der Einsatz von Gas auf die besonders wertvollen und effizienten Einsatzbereiche zu fokussieren und auf erneuerbare Gase umzustellen.

Dies sind z.B.:

- Industrielle Prozesse (Chemie- oder Hochtemperatur-Prozesse)
- Redundanz und Spitzendeckung von Energiezentralen zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien
- Effiziente Gasnutzung mittels WKK-Anlagen (während Heizperiode, wärmegesteuert)

In Zusammenarbeit mit der Stadt Illnau-Effretikon soll Energie360° eine Zielnetzplanung für das Versorgungsgebiet Effretikon erarbeiten. Diese umfasst ein Transformationskonzept, das ein strategisches Gasnetz (Transportleitungen, Erschliessung von Energiezentralen, Industrien mit chemischen und Hochtemperatur-Prozessen) definiert, das langfristig erhalten und erneuert wird.

Weiter wird ein kommerzielles Gasnetz zur Erschliessung und Versorgung des Siedlungsgebiets bezeichnet. Dabei sollen Gas- und thermische Netze bestmöglich entflochten werden. Der Fortbestand und Betrieb dieses Leitungsnetzes richten sich vor allem nach wirtschaftlichen Überlegungen.

In Gebieten mit einem kommerziellen Gasnetz ist frühzeitig vor anstehenden Investitionen zu entscheiden, ob das Leitungsnetz erneuert werden soll. Bestehende Gas-Kunden sind mindestens 15 Jahre im Voraus über eine allfällige / geplante Stilllegung von Teilen des Gasversorgungsnetzes zu informieren.

Das 2050 verbleibende Gasnetz soll bis dahin vollständig mit erneuerbaren/technischen Gasen betrieben werden.

Projektverantwortung

Stadtrat

Vorgehen

Termine	Schritte	Federführung (weitere Akteure)
Kurz- bis mittelfristig	Erarbeitung einer Gasstrategie mit Zielnetzplanung unter Beachtung obiger Punkte	Energie360° in Zusammenarbeit mit Stadtrat

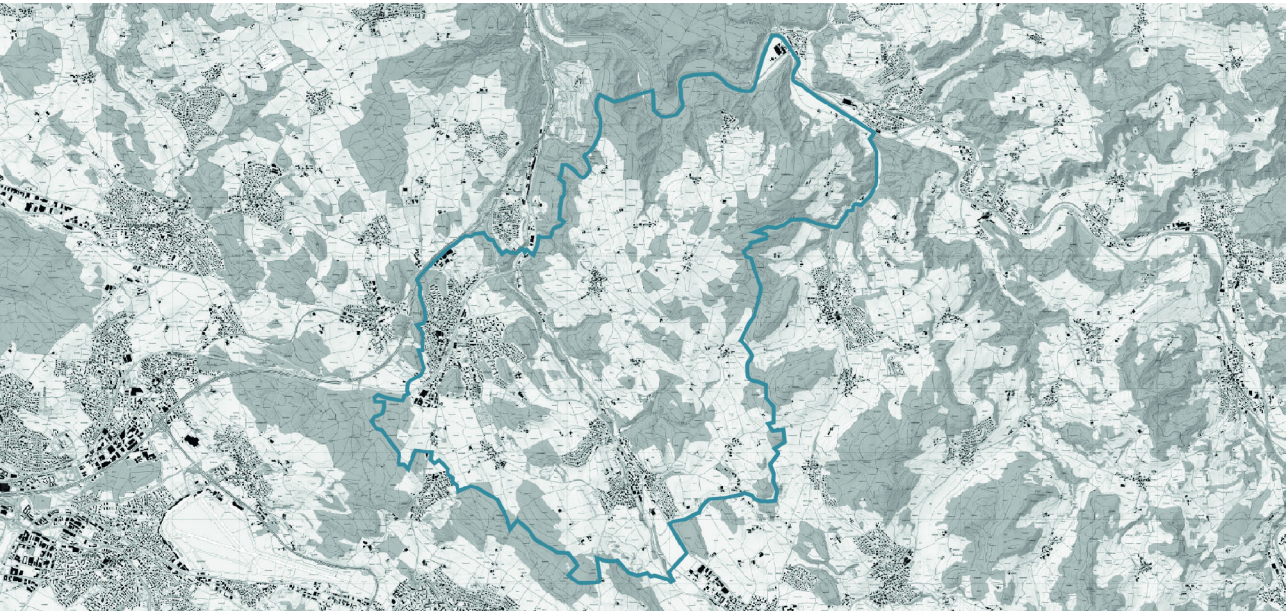
Erarbeitung eines Zusammenarbeitsvertrags zwischen Energie360° und der Stadt Illnau-Effretikon, der Ziele und Strategie festhält.

Stadtrat und Energie360°

Zielkonflikte, Abhängigkeiten, Bemerkungen			
Stand der Umsetzung	Grün Umsetzung wie vorgesehen	Gelb Kritisch	Rot Im Defizit
Letzte Nachführung	13.11.2020, PLANAR		
Vollzugsjournal	(zur Fortschreibung gedacht)		

Infrastrukturkarte

1:20'000



Bildquelle: www.map.geo.admin.ch

PLANAR

RAUMENTWICKLUNG

Projekt: ILE.07
Datum: 18.11.2020
Erstellt / Geprüft: GA / RG
Format: 630 x 594 mm
Grundlage: AV-Daten 2020, © GIS KT-ZH
Datei: ILE07_Infrastrukturkarte.mxd

Legende

Bestehende Infrastruktur

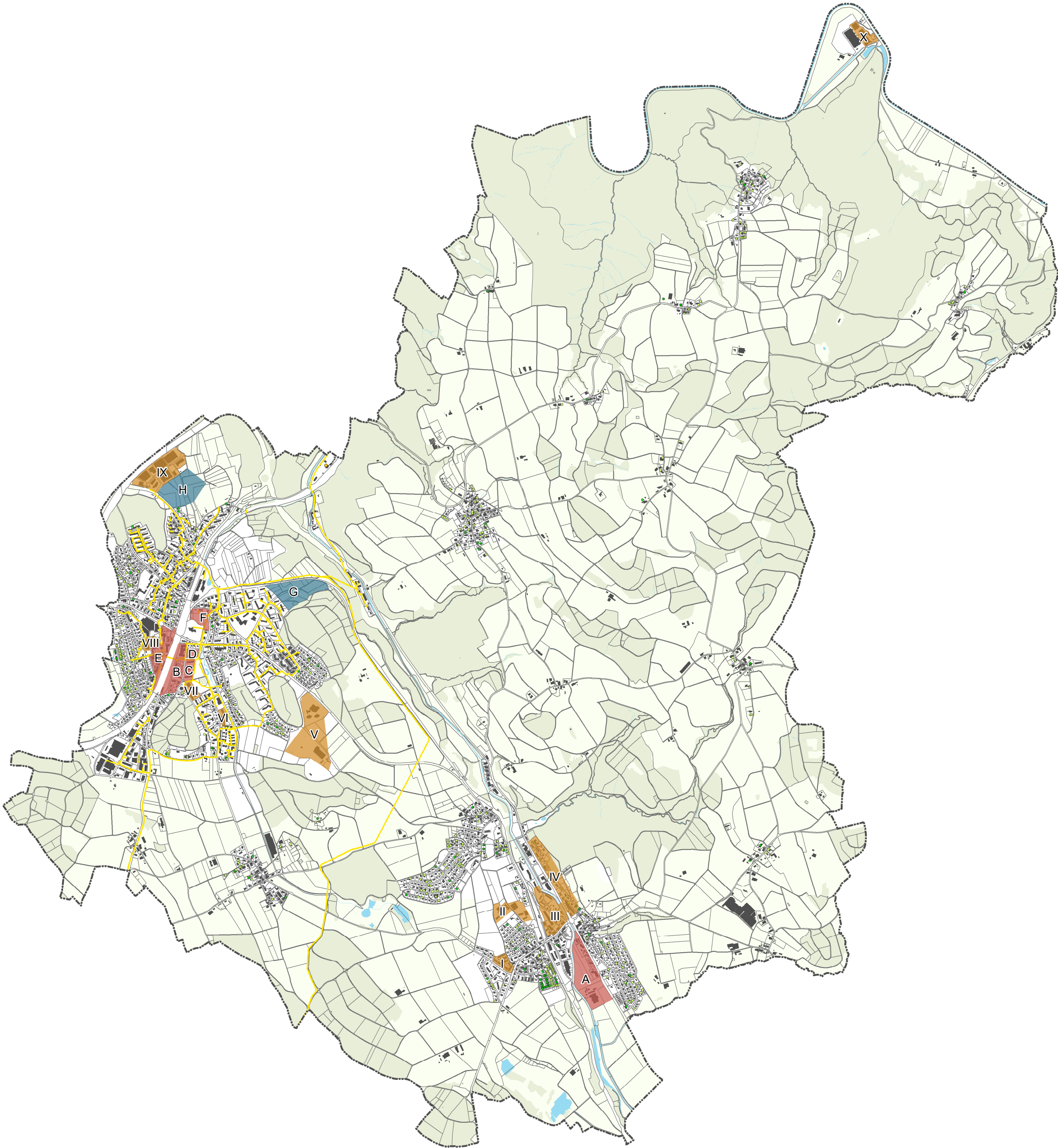
	Wärmeverbunde:		ARA
I	Hagen-Süd		Erdwärmesonden (mit Bohrprofil)
II	Schulhaus Hagen		Erdwärmesonden (ohne Bohrprofil)
III	Station Illnau		Gasnetz
IV	Potenzieller Verbund Am Dorfbach		
V	Eselriet		
VI	Bestehender Werkhof		
VII	Kleinwärmeverbund Schreinerei Jegen		
VIII	Alters- & Pflegezentrum-Stadthaus		
IX	Langhag		
X	Mülau		

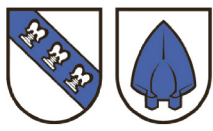
Zonenplan-Auszug

	Gestaltungsplanperimeter:		Entwicklungsgebiete:
A	Geen	G	Müsli
B	Masterplan Bahnhof Ost	H	Riet Effretikon
C	Rütistrasse		
D	Brandriet		
E	Masterplan Bahnhof West		
F	Alt-Effretikon		

Hinweise

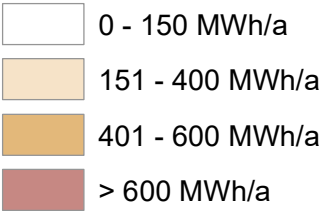
	Gewässer
	Landwirtschaftszone
	Wald





Masstab 1:20'000

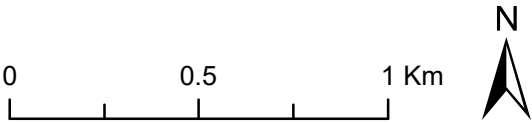
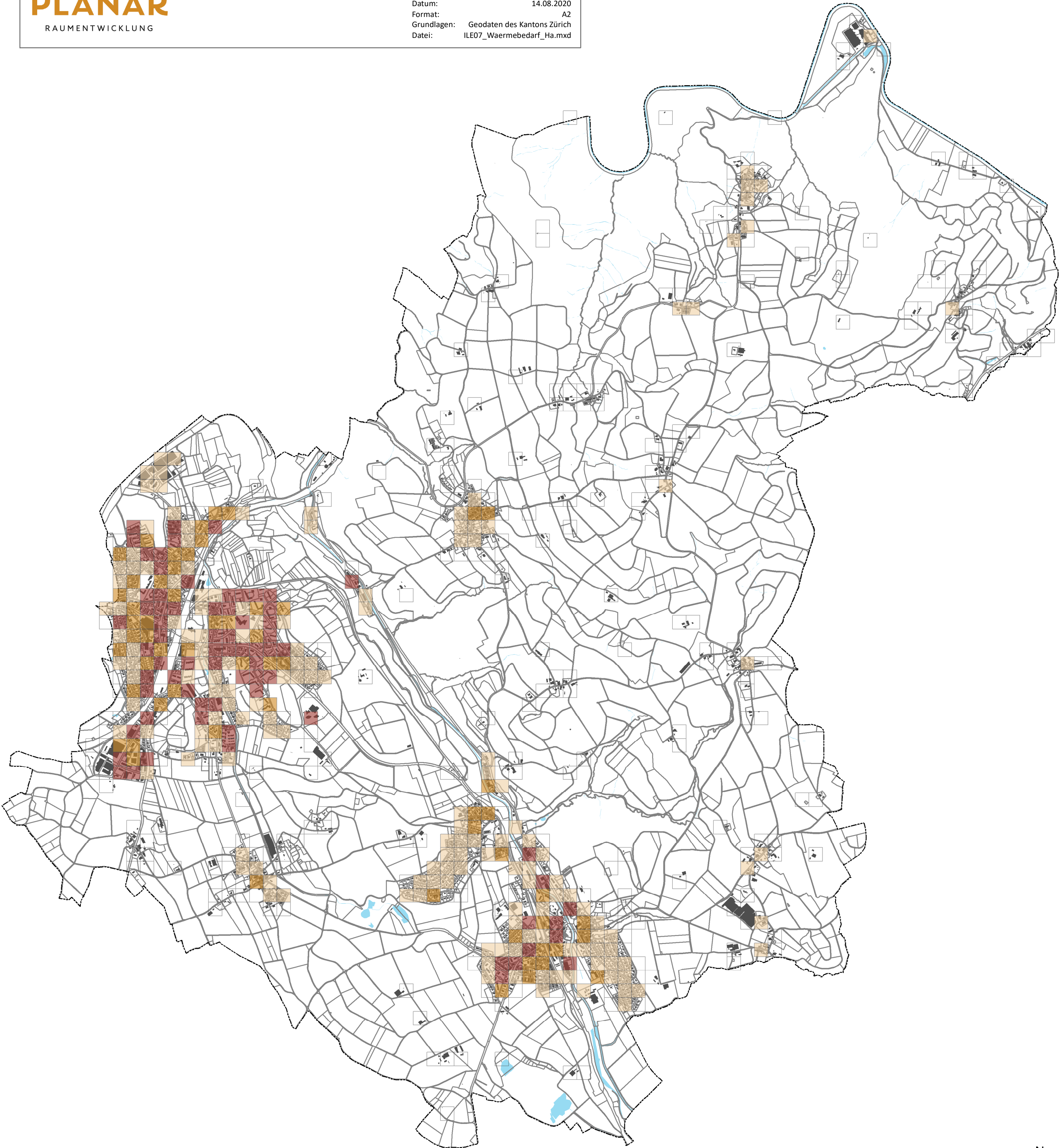
Wärmebedarf 2018 (wohnen und arbeiten) im Hektarraster

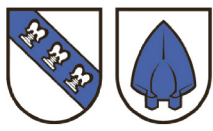


Hinweis: als Datengrundlage dienen die GWR-Daten.
Die Hektarzellen im Gebiet Langhag wurde gemäss den Angaben der EKZ manuell angepasst.

PLANAR
RAUMENTWICKLUNG

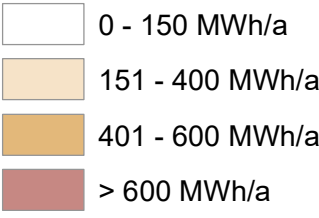
Projekt: ILE.07
Datum: 14.08.2020
Format: A2
Grundlagen: Geodaten des Kantons Zürich
Datei: ILE07_Waermebedarf_Ha.mxd





Masstab 1:20'000

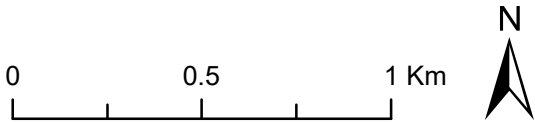
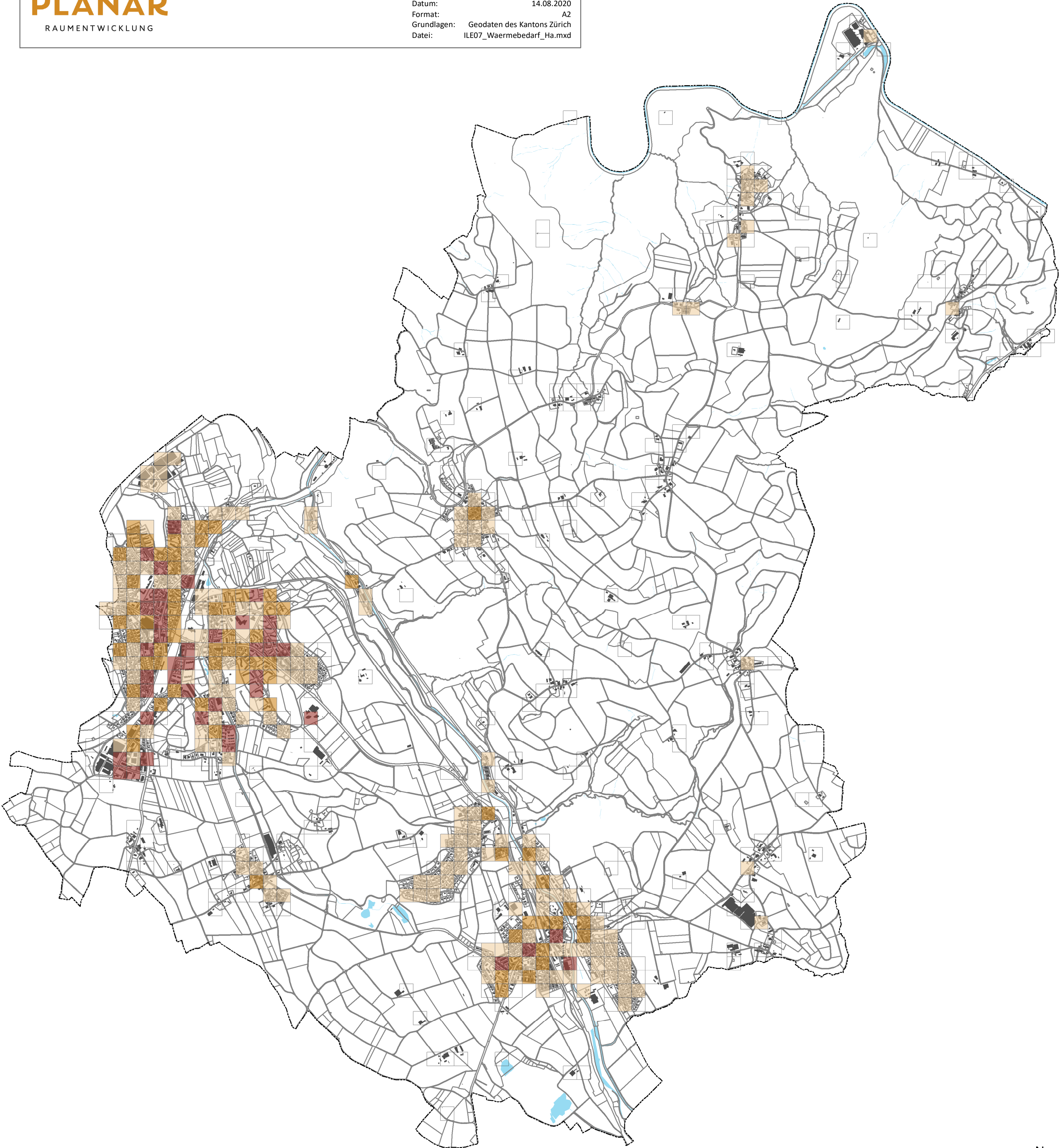
Wärmebedarf 2035 (wohnen und arbeiten) im Hektarraster

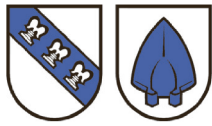


Hinweis: als Datengrundlage dienen die GWR-Daten. Die Hektarzellen in den Gebieten Langhag, Bahnhof-West und Bahnhof-Ost wurden gemäss den Angaben der EKZ und der Gestaltungspläne manuell angepasst.

PLANAR
RAUMENTWICKLUNG

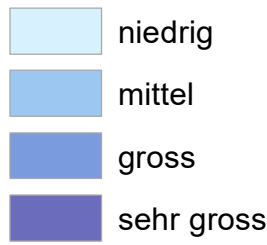
Projekt: ILE.07
Datum: 14.08.2020
Format: A2
Grundlagen: Geodaten des Kantons Zürich
Datei: ILE07_Waermebedarf_Ha.mxd





Massstab 1:20'000

Kältebedarf 2018 (STATENT)

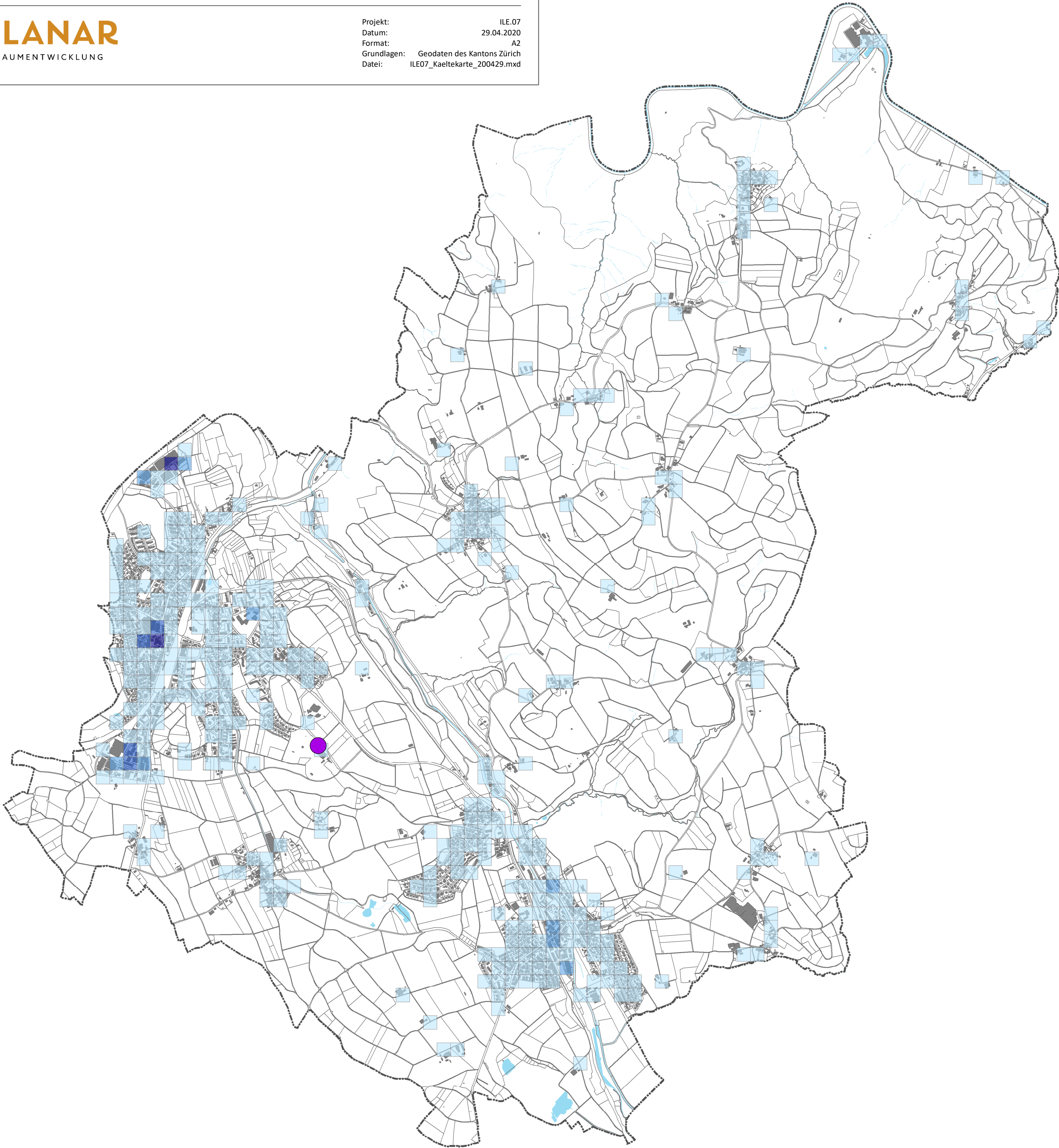


Kunsteisbahn

PLANAR

RAUMENTWICKLUNG

Projekt: ILE.07
Datum: 29.04.2020
Format: A2
Grundlagen: Geodaten des Kantons Zürich
Datei: ILE07_Kaeltekarte_200429.mxd



0 0.5 1 Km



Masstab 1:20'000

Potenzialkarte: Wärmenutzung

Gebiet gemäss Grundwassererkarte	Gewässer-schutzbereich, Grundwasser-schutzzone	Zone	Erdwärme-sonden	Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, mit flüssigen Bodenplatten, Wärmeträgern usw.)	Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern	Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben	Grundwasser-Wärmenutzung
Schotter-Grundwasser-vorkommen, geeignet für Trinkwasser-gewinnung	S	A	-	-(a)	-(a)	-(a)	-
	Au	B	-	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Schotter-Grundwasser-vorkommen, ungeeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	C	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(f)
	i.d.R. Au	D	+	+(b)	+(b)	+	+(f)
Quellwassergebiete geeignet für Trinkwasser-gewinnung	Au	E	+(c)	+(b)	+(b)	+(d)	+(e)
Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen	i.d.R. üB	F	+	+	+	+	+(g)

- nicht zulässig
- + grundsätzlich zulässig
- a Anlagen in Schutzzonen S3 und künftigen S3 in Schutzarealen zulässig, wenn Unterkante Anlage mind. 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW; nur Wasser oder Luft als Wärmeträger, keine Direktverdampferanlagen
- b Die Unterkante der Anlage muss mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW liegen
- c I.d.R. mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters (z.B. Verrohrung, Abdichtung, Tiefenbegrenzung)
- d Die Unterkante der Anlage muss über dem mittleren Grundwasserspiegel MW liegen
- e Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 150 kW bzw. 100 kW bei Minergie; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)
- f Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 50 kW; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)
- g Kleinanlagen zulässig; Grundwasser-Wärmenutzung i.d.R. aus hydrogeolog. Gründen nicht möglich; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)

Weitere Bewilligungskriterien in der Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL (www.erdwaerme.zh.ch)

Wasserfassungen

- Grundwasserfassungen
- Quellfassungen

PLANAR

RAUMENTWICKLUNG

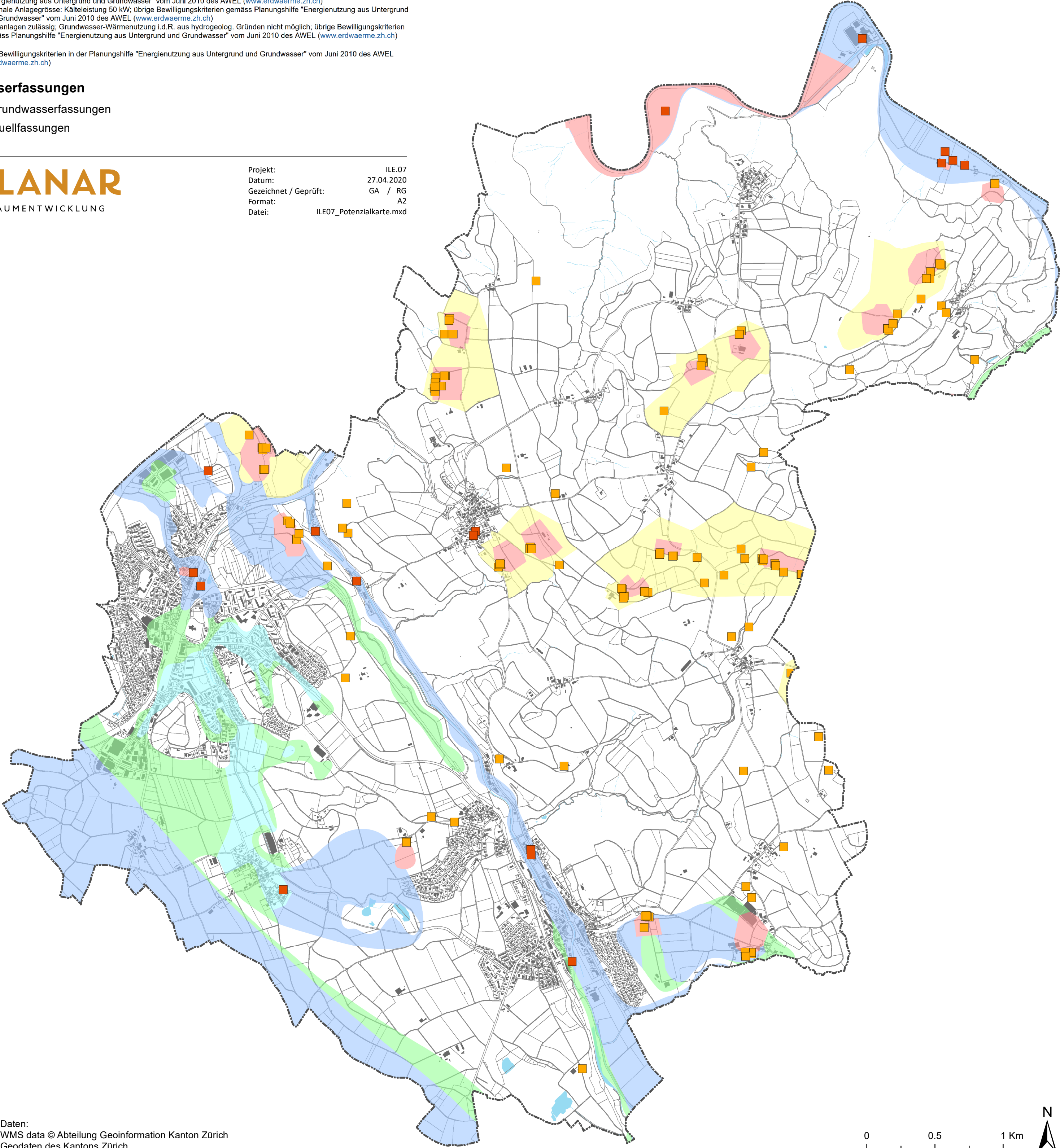
Projekt: ILE.07

Datum: 27.04.2020

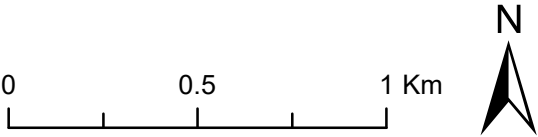
Gezeichnet / Geprüft: GA / RG

Format: A2

Datei: ILE07_Potenzialkarte.mxd

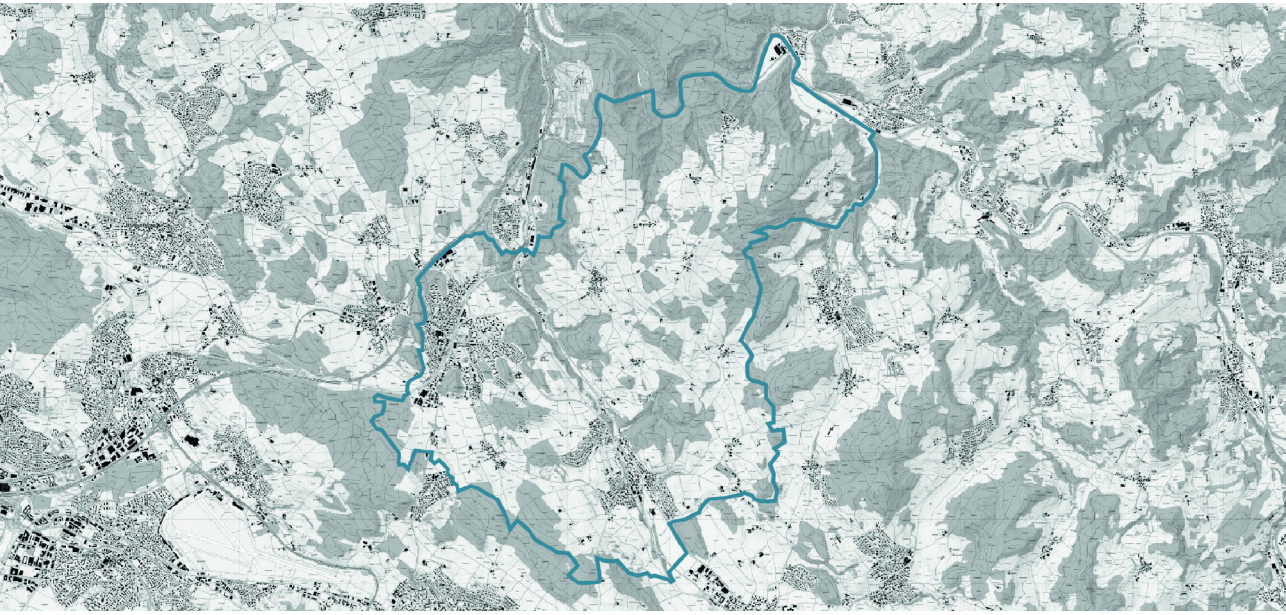


Daten:
WMS data © Abteilung Geoinformation Kanton Zürich
Geodaten des Kantons Zürich



Energieplankarte

1:20'000



Bildquelle: www.map.geo.admin.ch

Genehmigungsvermerke:

Beschlossen durch den Stadtrat am

Der Präsident Der Stadtschreiber

Ueli Müller Peter Wettstein

Genehmigt durch die Baudirektion des Kantons Zürich am

PLANAR
RAUMENTWICKLUNG

Projekt: ILE.07
Datum: 10.12.2020
Erstellt / Geprüft: GA / RG
Format: 630 x 534 mm
Grundlage: AV-Daten 2020, Übersichtsplan, © GIS-ZH
Datei: ILE07_Energieplankarte.mxd

Legende

Gebietseinteilung

Verbundgebiete

Energieträger

- Erdwärme
- Grundwasser
- Grundwasser / Holz
- Holz

- V01 Langhag
- V02 Riet
- V03 Vogelbuck
- V04 Watt
- V05 Müsli
- V06 Eselriet
- V07 Bahnhof West
- V08 Bahnhof Ost
- V09 Vogelsang
- V10 Am Dorfbach (geplant)
- V11 Station Illnau
- V12 Schulhaus Hagen
- V13 Hagenbüel
- V14 Hagen-Süd
- V15 Geen
- V16 Mülau

Verbundgebiete Erweiterung

Energieträger

- Holz

- VE10 Am Dorfbach
- VE14 Hagen-Süd

Eignungsgebiete

Energieträger

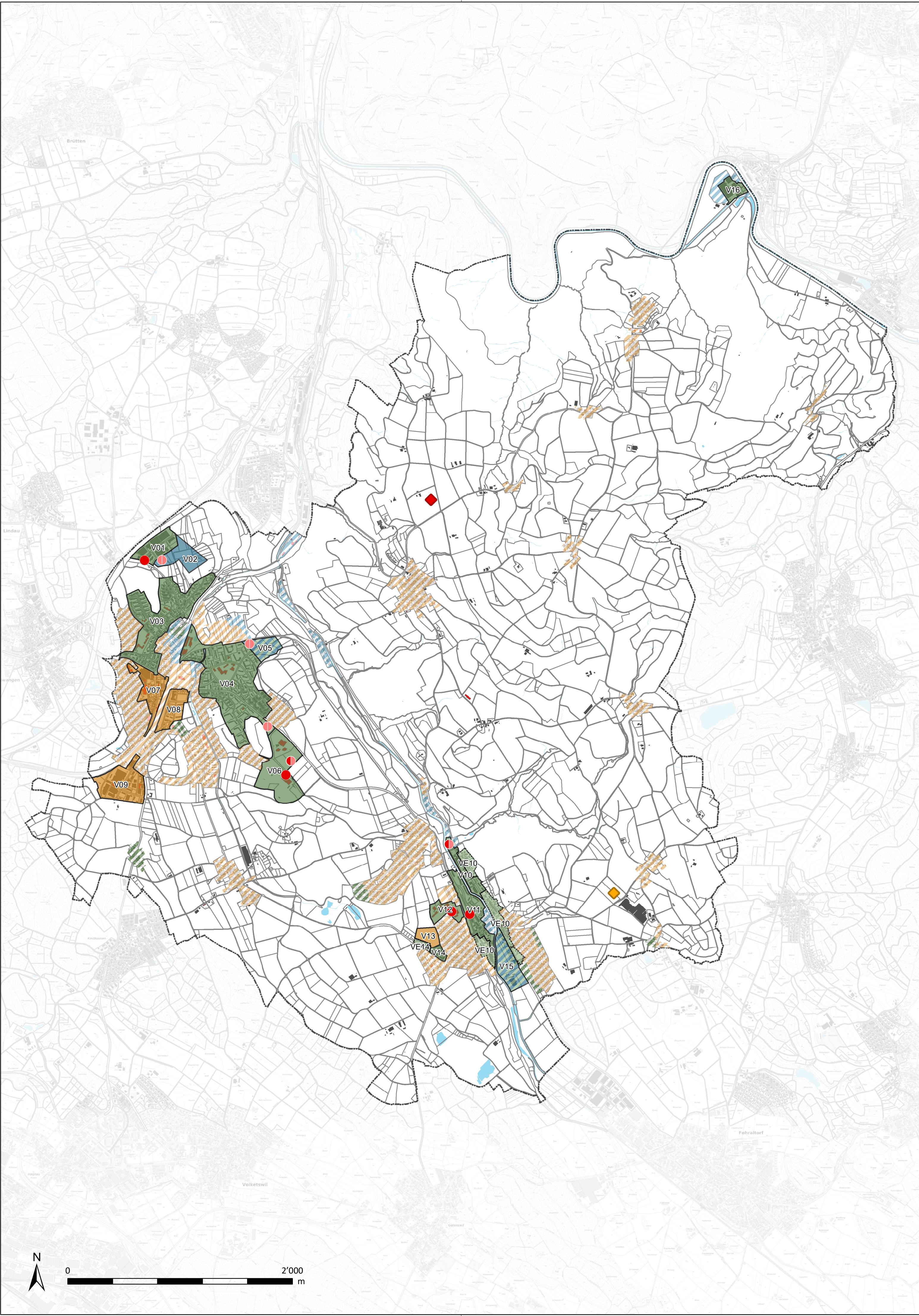
- Erdwärme
- Grundwasser
- Holz / Umgebungsluft

Jeweils in Kombination mit Solarenergie

Information

- bestehende Energiezentrale
- geplante Energiezentrale
- Möglicher Standort für Energiezentrale
- Möglicher Standort Windenergieanlage (kommunaler Richtplan)
- Möglicher Standort Biogasanlage (kommunaler Richtplan)
- Kommunale Gebäude
- Gemeindegrenze
- Gewässer

Die Gasversorgung konzentriert sich langfristig auf die Prozessenergie und die Spitzendeckung von Thermischen Netzen. Das Gasnetz ist bis im Jahr 2035 mit 30% (sämtliche Kunden) und bis 2050 zu 100% mit erneuerbarem Gas zu betreiben. Allfällige Leitungsstilllegungen sind mindestens 15 Jahre im Voraus mitzuteilen.



Wirkungsabschätzung Energieplanung Illnau-Effretikon

		Wärmebedarf 2018	nicht fossil	Anteil nicht fossil	Wärmebedarf 2035	Anteil nicht fossil	Versorgung mit	Haushalte	nicht fossil Abschätzung
Massnahme		(GWh/a)	(GWh/a)	%	(GWh/a)	%	Abwärme und erneuerbare	E: Umstellung auf nicht fossil	
							Energieträger	V: Anschlussdichte	(GWh/a)
E01	Erdwärme	72	21	29%	62	50%	100%	50%	31.1
E02	Grundwasser	5	1	11%	4	50%	100%	50%	1.9
E03	Holz/Umgebungsluft	8	2	28%	6	50%	100%	50%	3.0
V01	Langhag	7	1	21%	5	80%	100%	80%	4.0
V02	Riet	-	-	0%	0.5	80%	100%	80%	0.4
V03	Vogelbuck	22	2	9%	19	50%	100%	50%	9.4
V04	Watt	34	2	6%	28	50%	100%	50%	14.2
V05	Müsli	-	-	0%	0.5	60%	100%	60%	0.3
V06	Eselriet	1	0	10%	0.9	100%	100%	100%	0.9
V07	Bahnhof West	11	1	8%	10	50%	100%	50%	5.1
V08	Bahnhof Ost	3	0	5%	5	100%	100%	100%	4.8
V09	Vogelsang	10	2	17%	7	24%	80%	30%	1.6
V10	Am Bach (geplant)	2	0	5%	2	90%	100%	90%	1.4
V11	Station Illnau	6	4	66%	5	56%	80%	70%	2.9
V12	Schulhaus Hagen	1	0	8%	0.9	70%	100%	70%	0.6
V13	Hagen Süd-West	-	-	0%	0.5	100%	100%	100%	0.5
V14	Hagen-Süd	1	1	66%	1	90%	100%	90%	1.2
V15	Geen	1	0	36%	1	80%	100%	80%	0.8
V16	Mülau	0.3	0.0	1%	0.2	72%	80%	90%	0.2
VE10	Am Bach (Erweiterung)	6	1	18%	5	70%	100%	70%	3.2
VE14	Hagen-Süd (Erweiterung)	2	0	0%	2	75%	100%	75%	1.5
Summen		194	38	20%	165	54%			89
Biogas-Anteil im Gasnetz						11%			
Zielvorgaben Kapitel 7					167	65%			

Abweichungen der vorliegenden Werte zur Energiebilanz entstehen, da die Massnahmegebiete nur die Bauzonen umfassen.