

Anhang A Glossar

Blockheizkraftwerk (BHKW)	Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Wärmekraftkopplungsanlage zur ganzheitlichen Strom- und Wärmeproduktion, die vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben wird.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O etc.)
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf in kWh pro Jahr und m ² beheizte Geschossfläche an.
Energieplanung	Ein Energieplan ist ein Planungs- und Koordinationsinstrument (Sachplan) der Gemeinde, bei welchem die heutige Wärmeversorgung analysiert und kommunale Energieziele formuliert werden sowie eine räumliche Abstimmung zwischen den verschiedenen Energieträgern vorgibt.
Endenergie	Die Energie, welche vom Endverbraucher (z.B. einem Industriebetrieb) zum Zweck der weiteren Umwandlung und Nutzung bezogen bzw. eingekauft wird.
Mono- und bivalente Systeme	Muss ein System in allen möglichen Betriebszuständen die erforderliche Heizleistung erbringen, spricht man von monovalenten Systemen. Bei bivalenten Systemen werden zusätzliche Erzeuger zur Abdeckung der Spitzenlasten alternativ oder parallel zugeschaltet.
Nutzenergie	Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht. Sie entsteht durch Umwandlung der Endenergie. Mögliche Formen der Nutzenergie sind Wärme zur Raumheizung.
Primärenergie	Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z.B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle –Gewinnungs-, Umwandlungs- und Verteilverluste berücksichtigt.
Primärenergiefaktoren	Faktoren für die Primärenergiemenge, die erforderlich ist, um dem Verbraucher eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen. Diese Faktoren berücksichtigen die zusätzlich erforderliche Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung.
Wärmekraftkopplung (WKK)	In Wärmekraftkopplungsanlagen 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).

Anhang B Massnahmenblätter

P1 KVA-Abwärmenutzung Altstadt – Mattenbach – Neuhegi

Beschrieb	<p>Die Kehrrechtverwertungsanlage (KVA) Winterthur produziert Strom und liefert hochwertige KVA-Abwärme in das bestehende Versorgungsgebiet.</p> <p>Die Versorgung mit Abwärme kann im heutigen Versorgungsgebiet von heute 105 GWh/a (2008) mittelfristig auf etwa 160 GWh/a gesteigert werden (+55 GWh/a). Zusätzlich entsteht ein erhebliches Verdichtungs- und Erweiterungspotenzial durch die Abnahme des spezifischen Wärmebedarfes (Gebäudesanierungen).</p>		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Verbesserung der Wirtschaftlichkeit durch Verdichtung der Versorgung mit KVA-Abwärme (höhere Netzauslastung) – Substitution von Heizöl (und sekundär auch Erdgas) – Optimierung der Abwärmegewinnung (z.B. Reduktion Vorlauftemperatur und Wärmerückgewinnung aus den Rauchgasen) 		
Wärmebezug GWh/a	<p>Der Wärmebezug von 278 GWh/a (2010) wird sich voraussichtlich verringern auf ca. 250 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 240 GWh/a im Jahr 2035.</p> <p>Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.</p>		
Stand der Koordination	<p>Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x</p>		
Beteiligte	<p>Stadtwerk Winterthur: KVA, Fernwärme und Energie-Contracting</p>		
Verantwortung (Federführung)	<p>Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	permanent	Aktive Beratung und Akquisition zusätzlicher Kunden durch Stadtwerk	Stadtwerk Winterthur, Markt und Kunden
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	<p>P2, Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte, Einspeisung von KVA-Abwärme P3, Wärmeverbund Tössfeld-Eichliacker, Abgabe von saisonaler Überschusswärme E1, Eignungsgebiet Inneres Lind, mögliches Erweiterungsgebiet</p>		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / Verzug	
		kritisch	
		x wie vorgesehen	

P2 Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte

Beschrieb	Anschluss bestehender Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte (ehemalige Heizzentrale mit WKK-Anlage muss ersetzt werden) an die KVA-Fernwärme. Die Versorgung mit KVA-Abwärme von heute 105 GWh/a (2008) kann durch die Vergrößerung des Versorgungsgebietes auf über 200 GWh/a gesteigert werden (vgl. Kapitel 4.1.1).		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Substitution fossiler Energien – Verbesserung Nutzungsgrad der KVA-Abwärme auch ausserhalb der Haupt-Heizsaison 		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 45 GWh/a (2010) wird sich voraussichtlich leicht verringern auf ca. 40 GWh/a in den Jahren 2020 und 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: KVA, Fernwärme und Energie-Contracting – Kunden Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte 		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2010/11	Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie	Stadtwerk Winterthur: Fernwärme und Energie-Contracting
	2011 – 2015	Projektierung und Ausführung des Zusammenschlusses der Wärmeverbünde	Stadtwerk Winterthur: Fernwärme und Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	P1, KVA-Abwärmenutzung Altstadt – Mattenbach – Neuhegi P3, Wärmeverbund Tössfeld-Eichliacker E1, Eignungsgebiet Inneres Lind		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P3 Wärmeverbund Tössfeld-Eichliacker

Beschrieb	<p>Das Quartier Tössfeld-Eichliacker wird heute grösstenteils mit Erdöl und zu ca. 40% mit Erdgas beheizt. Zudem besitzt das Schulhaus Rosenau eine Holzschnitzelfeuerung (Leistung 300 kW). In den Sommermonaten und in der Übergangszeit könnte das Gebiet mit überschüssiger KVA-Abwärme versorgt werden. Im Winter reicht sie jedoch nicht aus auch das Gebiet "Tössfeld-Eichliacker" zu versorgen. Für die Versorgung des Verbundes bzw. zur Spitzendeckung soll eine Heizzentrale integriert werden. Als Wärmequellen kommen hauptsächlich Wärme aus einer WKK-Anlage, aus Grundwasser oder eine Holzschnitzelfeuerung in Frage.</p> <p>Die Versorgung mit KVA-Abwärme von heute 105 GWh/a (2008) kann durch die Vergrösserung des Versorgungsgebietes auf über 200 GWh/a gesteigert werden (vgl. Kapitel 4.1.1).</p>		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Substitution fossiler Energien – Verbesserung Nutzungsgrad der KVA-Abwärme auch ausserhalb der Haupt-Heizsaison 		
Wärmebezug GWh/a	<p>Der Wärmebezug von 48 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 43 GWh/a in den Jahren 2020 und 2035.</p> <p>Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.</p>		
Stand der Koordination	<p>Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:</p>		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: KVA und Wärmeverbund – Betreiber Holzverbund 		
Verantwortung (Federführung)	<p>Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2012/13	Varianten-, Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung
	ab 2014	Projektierung; Sicherung von Schlüsselkunden	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	<p>P1, KVA-Abwärmenutzung Altstadt – Mattenbach – Neuhegi P2, Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte E1, Eignungsgebiet Inneres Lind</p>		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
		x wie vorgesehen	

P4 Energieverbund Neuwiesen

Beschrieb	<p>Grosse Teile des Gebiets Neuwiesen liegen über Grundwasserträgern unterschiedlicher Mächtigkeit mit zahlreichen bestehenden Grundwasserbrunnen. Nur kleine Teile des Gebietes liegen über Grundwasserschutzonen. Daher bestehen für die Wärmenutzung aus dem Grundwasser sehr günstige Voraussetzungen. Ein Energieverbund zur Versorgung mit Wärme (ganzes Gebiet) und Kälte (Teilgebiete) soll geprüft werden: das Wärmenetz kann sowohl durch die Wärme aus dem Grundwasser als auch durch Abwärme aus der Kälteproduktion gespeist werden. Im Sommer kann allenfalls überschüssige Wärme ans Grundwasser abgegeben werden.</p> <p>Die Erstellung von WKK-Anlagen ist zu prüfen.</p> <p>Das Wärmepotenzial aus Grundwasser übersteigt den Wärmebedarf. Die Abwärmepotenziale aus der Kälteproduktion sind momentan nicht bekannt und abzuklären (vgl. Vorgehen).</p>		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Substitution von fossilen Energieträgern – Möglichst hohe Energieeffizienz 		
Wärmebezug GWh/a	<p>Der Wärmebezug von 124 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 110 GWh/a in den Jahren 2020 und 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.</p>		
Stand der Koordination	<p>Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:</p>		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur / Contractor – Eigentümer – Stadt Winterthur, Energie und Technik 		
Verantwortung (Federführung)	<p>Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2011/12	Erarbeitung von Planungsgrundlagen (z.B. Abklärungen Nutzbarkeit der bestehenden Grundwasserbrunnen, Wärme- und Kältebedarf von ausgewählten Grossverbrauchern im Verbundsgebiet, Vorgehen und Beurteilungskriterien für Ideenkonkurrenz)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
	Ab 2012	Information potenzieller Schlüsselkunden	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
	2012	Entscheid über Vorgehensvarianten (z.B. Ideenkonkurrenz mit mindestens drei Teams durchführen oder Wirtschaftlichkeitsstudie Contractor)	Stadt Winterthur: Energie und Technik Evtl. Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	<p>Die Festlegung des Koordinationsstandes "Festsetzung" ist möglich sobald die Wirtschaftlichkeit und die Realisierbarkeit (Konzession) des Energieverbundes nachgewiesen ist.</p>		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P5 ARA-Abwärmeverbund Wülflingen

Beschrieb	<p>Prioritätsgebiet für Abwasserwärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser der ARA (für Teilgebiete allenfalls auch aus dem Rohabwasser der Sammelkanäle). Aufgrund der Lage der ARA steht primär die Versorgung des an die ARA grenzenden Stadtgebietes Wülflingen sowie der angrenzenden Gebiete der Gemeinden Neftenbach und Pfungen im Vordergrund. In einer entsprechenden Machbarkeitsstudie ist als Variante auch die Wärmenutzung aus dem Grundwasser zu prüfen.</p> <p>Das Abwärmepotenzial des gereinigten Abwassers nach der ARA ist gross. Das zusätzlich nutzbare Abwärmepotenzial beträgt 68,6 GWh/a²⁹ bis 113 GWh/a.</p> <p>Als alternative Wärmequelle ist auch das Grundwasser in die Studie einzubeziehen.</p>		
Ziele	– Nutzung von Abwärme zur Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	<p>Der Wärmebezug von 51 GWh/a (2010) wird sich voraussichtlich auf ca. 45 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 40 GWh/a im Jahr 2035 verringern.</p> <p>Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.</p>		
Stand der Koordination	<p>Vororientierung:</p> <p>Zwischenergebnis: x</p> <p>Festsetzung:</p>		
Beteiligte	<p>– Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting und ARA</p> <p>– Stadtwerk Winterthur: Technik, Gas und Wasser</p>		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2012	Machbarkeitsstudie (evtl. zusammen mit Neftenbach und Pfungen) Klärung des Wärmenutzpotenzials und Betriebsbedingungen der ARA für bivalente Heizanlagen.	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
	permanent	Bei Neuüberbauungen, Sanierungen von Wohnsiedlungen oder bei Leitungssanierungen des Sammelkanals sollen entlang der Hauptsammelkanäle (insbesondere zwischen Stadtmitte und der ARA) die Machbarkeit von Abwasserwärmenutzung geprüft werden.	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	Koordination mit laufender Energieplanung Neftenbach		
Status	Status	Bemerkungen	
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

²⁹ Wärmeentzug (bei 4'000 Betriebsstd.) gemäss Energieplanungsbericht 2010 des Kt. Zürich, S. 36

P6 Abwärmeverbund Wässerwiesen

Beschrieb	Im bestehenden Wärmeverbund "Wässerwiesen" werden ca. 400 Wohnungen mit Wärme aus dem Sammelkanal versorgt. Die Spitzendeckung wird durch 2 Gasbrenner sichergestellt (Contractor EBM: 4 GWh/a, davon Umweltwärme aus Abwasser ca. 50%; Bezugsleistung Kanal ca. 400kW).		
Ziele	– Optimierte Nutzung von Abwärme		
Wärmebezug GWh/a	Der momentane Wärmebezug beträgt ca. 4 GWh/a (2010) Da es sich um eine neue Wohnüberbauung handelt und keine Nutzungsreserven vorhanden sind, kann mittelfristig von einem konstanten Wärmebedarf ausgegangen werden.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Contractor EBM – Eigentümer – Stadt Winterthur: Departement Bau, Stadtentwässerung 		
Verantwortung (Federführung)	EBM		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	laufend	Betriebszustand und Optimierungsmöglichkeiten prüfen	EBM
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P7 Holzverbund Wyden

Beschrieb	Das Gebiet "Niederfeld" wird in mehrere Etappen überbaut und als Wärmeverbund konzipiert. Im Schulhaus Wyden (Inbetriebnahme August 2011) befindet sich die Heizzentrale. Diese wird durch den Energieträger Holz (Schnitzel) und Gas befeuert. Die Wärmeenergie wird zu 70% aus Holz und zu 30% aus Gas erzeugt.		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 2 GWh/a (2010) wird sich deutlich erhöhen auf ca. 4 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 5 GWh/a im Jahr 2035. Die Zunahme des Energieverbrauchs ist auf die neu überbauten Flächen des Gebiets zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	– Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting – Stadt Winterthur: Forstbetrieb		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2011	Bau Inbetriebnahme, Anschlussverträge	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
	ab 2011	Information	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P8 Erdwärmeverbund Zinzikon

Beschrieb	Die heute noch unüberbaute Fläche im Gebiet "Ifang" in Zinzikon kann dank der tiefen erforderlichen Heiz-Vorlauftemperatur für Minergie-Neubauten mit einem Niedertemperatursystem (30°C bis 35°C) versorgt werden. Die Realisierung einer mitteltiefen direkten Erdwärmenutzung (ohne Wärmepumpe) im Verbundsystem bietet sich in diesem Neubaugebiet an. Potenzial uneingeschränkt		
Ziele	– Verwendung von erneuerbaren Energieträgern		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug wird sich auf ca. 1 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 2 GWh/a im Jahr 2035 erhöhen. Die Zunahme des Energieverbrauchs ist auf die Überbauung des Gebiets zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:		
Beteiligte	– Stadt Winterthur, Energie und Technik – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur, Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	ab 2012	Machbarkeitsstudie	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	P9, Holzenergieverbund Zinzikon; temporäre Versorgung der ersten Realisierungsetappen (bis Erdwärmeverbund realisierbar) möglich; System jedoch konsequent auf Niedertemperatur auslegen.		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P9 Holzenergieverbund Zinzikon

Beschrieb	Der westliche Teil des Gebietes "Ifang" wurde kürzlich neu überbaut und ist heute an eine provisorische Heizzentrale angeschlossen. Mit dem Neubau der Schule wird eine Heizzentrale mit Holzschnitzelfeuerung erstellt. Diese soll künftig das ganze bezeichnete Gebiet mit Wärme versorgen.		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der heutige Wärmebezug von ca. 4 GWh/a (2010) wird infolge von Neubauten (u.a. Schulneubau mit Heizzentrale) vorerst leicht ansteigen und mittelfristig durch Sanierungen auf gegen 3 GWh/a sinken.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadt Winterthur: Forstbetrieb – Stadt Winterthur: Abteilung Schulbauten, Departement Schule und Sport – Stadt Winterthur: Amt für Städtebau – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting 		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	ab 2011	Planung und Dimensionierung Heizzentrale im Rahmen Schulhausneubau	Stadt Winterthur: Amt für Städtebau Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
	ab 2012	Abklärung Interessen für Anschluss der Wohnliegenschaften im Perimeter	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
	ab 2012	Heizzentrale und erste Etappe Holzenergieverbund erstellen und schrittweise ausbauen	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	Zeitpunkt Sanierungspflicht bestehender Heizzentralen beachten, allenfalls Frist verlängern. Provisorische Versorgung von P8		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P10 Wärmeverbund Guggenbühl

Beschrieb	Dieses Gebiet mit einer relativen hohen Wärmebezugsdichte mit zahlreichen öffentlichen Bauten ist für einen Wärmeverbund geeignet. Als Wärmequellen kommt hauptsächlich Wärme einer WKK-Anlage (mit Erdgas oder Biogas) in Frage, allenfalls ergänzt mit Wärme aus Grundwasser, Erdwärme oder Sonnenenergie.		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 9 GWh/a (2010) wird sich voraussichtlich auf ca. 8 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 7 GWh/a im Jahr 2035 verringern. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: x Zwischenergebnis: Festsetzung:		
Beteiligte	– Stadt Winterthur – Stadtwerk Winterthur als Contractor		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	ab 2012	Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
	ab 2013	Umsetzung (in Etappen) festlegen	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	Ersatz Schulhaus Wallrüti für 2018 vorgesehen Sanierungsfristen für Heizzentralen beachten, allenfalls Frist verlängern		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P11 Holzverbund Reutlingen

Beschrieb	Der Dorfteil "Reutlingen" hat aufgrund eines hohen Anteils an älteren Gebäuden einen hohen Energiebezug und ist nicht mit Erdgas erschlossen. Das Gebiet eignet sich voraussichtlich für einen Holzschnittel-Nahwärmeverbund.		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 3.2 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 2.9 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 2.7 GWh/a im Jahr 2035. Die leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf Sanierungen der Gebäude zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadt Winterthur – Stadt Winterthur: Forstbetrieb – evtl. Stadtwerk Winterthur als Contractor 		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2012	Abklären der aktuellen Situation, vorhandene Heizzentralen, Ausbaubarkeit, Anschlussdichte	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
	ab 2013	Planung und Erstellen Heizzentrale mit schrittweisem Ausbau, Verbesserung der Anschlussdichte	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P12 Holzverbund Gern

Beschrieb	Im Gebiet Gern besteht bereits eine Holz-Wärmeverbund (Heizzentrale an der Rümikerstrasse: 2 Holzschnitzel-Heizkessel 1'200 und 900 kW, Spitzendeckung durch Öl: 1 Kessel 1250 kW). Die Heizzentrale beliefert vorwiegend Gebäude		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 9 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 8 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 7 GWh/a im Jahr 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung von Gebäuden, bei einer gleichzeitigen baulichen Verdichtung (zusätzliche beheizte Geschossflächen) zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting – Stadt Winterthur: Forstbetrieb – Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik 		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	laufend	Erhöhung Anschlussdichte, Betriebsoptimierung	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P13 Wärmeverbund Tägelloos

Beschrieb	Das Quartier "Tägelloos" wird heute hauptsächlich mit Öl beheizt und viele Heizzentralen stammen aus den 80er und 90er Jahren; Sanierungen stehen daher an. Beim Schulhaus Tägelloos besteht die Möglichkeit eine Heizzentrale zu errichten. Evtl. ist eine Nutzung des Grundwassers möglich (mittlere Mächtigkeit vermutet) mit einem bivalenten Nahwärmeverbund (mit Gas als Spitzendeckung z.B.). Bei zu geringem Grundwasservorkommen ist auch eine Wärmenutzung einer WKK-Anlage möglich.		
Ziele	– Substitution von fossilen Energieträgern		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 18 GWh/a (2010) wird sich deutlich verringern auf ca. 16 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 13 GWh/a im Jahr 2035. Die Abnahme des Energieverbrauchs ist auf den relativ hohen Sanierungsbedarf der Gebäude zurückzuführen unter einer gleichzeitigen Berücksichtigung einer möglichen Verdichtung im Gebiet.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadt Winterthur: Forstbetrieb – Stadt Winterthur: Abteilung Schulbau, Departement Schule und Sport – Stadt Winterthur: Amt für Städtebau – Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting – Stadtwerk Winterthur: Technik Gas und Wasser 		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2011/12	Prüfung allfälliger Nutzungsmöglichkeiten der vorhandenen Grundwasserfassungen, allenfalls Probebohrungen durchführen	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting Stadtwerk Winterthur: Technik Gas und Wasser
	Ab 2012	Information der Grundeigentümer; Sicherung von Schlüsselkunden	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

P14 Holzverbund Sennhof

Beschrieb	Im "Weiler" Sennhof besteht bereits ein Holzwärmeverbund (Heizzentrale an der Tösstalstrasse (2 Holzschnitzel-Heizkessel à 700 kW, 1 Ölkessel zur Spitzendeckung 1'200 kW). Dieser ist auf den ganzen bezeichneten "Weiler" Sennhof (Gemeinden Winterthur und Kyburg) ausgelegt.		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 6.7 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 6 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 5.5 im Jahr 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierung der Gebäude, bei einer gleichzeitigen Neuüberbauung zusätzlicher Flächen im Gebiet zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	– Gemeinde Kyburg – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting (Betreiber Heizzentrale) – Stadt Winterthur: Forstbetrieb		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	laufend	Erhöhung Anschlussdichte, Erweiterungen	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

E1 Eignungsgebiet Inneres Lind

Beschrieb	Als Folge intensivierter Gebäudesanierungen und der möglichen Steigerung der KVA-Abwärmeeinspeisung – von heute 105 auf 160 bis max. 300 GWh/a – entsteht ein erhebliches Erweiterungspotenzial des Wärmeverbundes. Eine entsprechende Ausdehnung des Versorgungsgebietes mit KVA-Abwärme ins "Innere Lind" wird bezüglich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit überprüft. Als alternative Wärmequelle steht das Grundwasser zur Verfügung.		
Ziele	– Substitution von Heizöl (und Erdgas) mittels KVA-Abwärme oder WP mit Grundwassernutzung		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 29 GWh/a (2010) wird sich voraussichtlich leicht verringern auf ca. 25 GWh/a in den Jahren 2020 und 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf Sanierungen der Gebäude, bei einer gleichzeitigen erheblichen Verdichtung im Gebiet zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: x Festsetzung:		
Beteiligte	– Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2011/12	Varianten-, Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudie durchführen	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung
	Ab 2013	Je nach Ergebnis der Machbarkeitsstudie: Prioritätsgebiet zur KVA-Abwärmennutzung oder Grundwasser-Wärmennutzung festlegen und sukzessive erschliessen (Kundenakquisition)	Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	P1, KVA-Abwärmennutzung Altstadt – Mattenbach – Neuhegi P2, Wärmeverbund Sulzer Stadtmitte P3, Wärmeverbund Tössfeld-Eichliacker		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

E2 Gaserschlossene Eigungsgebiete

Beschrieb	In diesen mit Erdgas erschlossenen Gebieten sind (vorläufig) keine Wärmeverbünde mit Nutzung von Abwärme oder Umweltwärme vorgesehen. Zu sanierende Ölfeuerungen sollen durch Erdgas, vorzugsweise mit WKK-Anlagen in Kleinverbänden oder Einzelanlagen ersetzt werden. Als Alternativen können in Abhängigkeit der lokalen Eignung (vgl. Potenzialkarte, Anhang D) auch Erdwärmenutzungen, Wärmenutzung aus Grundwasser und Pelletfeuerungen vorgesehen werden.		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion der CO₂-Emissionen prioritär durch Substitution von Heizölfeuerungen und eine Steigerung der Nutzung von Erdwärme – Erhaltung der Wirtschaftlichkeit des bestehenden Erdgasnetzes durch eine höhere Anschlussdichte – Erhöhung der Energieeffizienz durch WKK-Anlagen mit zusätzlicher Stromproduktion während der Heizsaison 		
Wärmebezug GWh/a	Der Wärmebezug von 463 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 416 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 375 GWh/a im Jahr 2035. Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf die Sanierungen der Gebäude, bei einer gleichzeitigen Verdichtung im Gebiet zurückzuführen.		
Stand der Koordination	Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: Technik Gas und Wasser – Stadt Winterthur: Energie und Technik (Energieberatung) – sowie Markt und Kunden 		
Verantwortung (Federführung)	Technik Gas und Wasser, Stadtwerk Winterthur		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	permanent	Aktive Beratung und Akquisition zusätzlicher Kunden durch Stadtwerk: Contracting Erdsonden, Erdgasanschluss	Stadtwerk Winterthur, Markt und Kunden
	2012	Informations- und Beratungskampagne Grundeigentümer (prioritär Heizölkessel); allenfalls kombiniert mit Aktionen	Stadtwerk Winterthur, Markt und Kunden (Erdwärme-Contracting) und Erdgas
	2012	Eruierung möglicher Standorte für WKK-Anlagen	Energie und Technik mit Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte	Um eine kostengünstige Versorgung mit Wärme aus WKK-Anlagen zu gewährleisten ist eine hohe Anschlussdichte in den Gebieten angrenzend an die WKK-Anlage Voraussetzung. Areale mit geplanten WKK-Wärmeverbänden können im Sinne einer rollenden Planung bei Bedarf als Prioritätsgebiete festgelegt werden. Eine gute Koordination zwischen allen beteiligten städtischen Stellen ist in diesen Gebieten von grosser Wichtigkeit: z.B. Verzicht von Einzelanlagen in Gebieten mit lokalen WKK-Wärmeverbänden.		
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
		x wie vorgesehen	

E3 Eignungsgebiete ohne Gaserschliessung

Beschrieb	<p>Den Eignungsgebieten E3 zugeordnet werden wenig energiedichte Quartiere mit zulässiger Erdwärmenutzung oder Grundwassernutzung, die nicht mit Erdgas erschlossen sind. Hier ist eine Förderung von Kleinwärmeverbänden oder Einzelanlagen mit Erdwärmenutzung, Wärmenutzung aus Grundwasser oder Holzfeuerungen (auch Pellets) anzustreben. Die Option für einen möglichen Zusammenschluss solcher Anlagen ist offen zu halten (vgl. M3).</p> <p>Zunehmend von Interesse ist die direkte Nutzung von Erdwärme aus der mittel bis tiefen Geothermie (ohne Wärmepumpen). Solche Anlagen kombiniert mit Nahwärmeverbände sind insbesondere für Neubaugebiete mit Niedertemperaturheizungen (Vorlauf 30°C bis 35°C) attraktiv und werden vom Kanton Zürich momentan speziell gefördert.</p>		
Ziele	– Substitution fossiler Energien		
Wärmebezug GWh/a	<p>Der Wärmebezug von 22 GWh/a (2010) wird sich leicht verringern auf ca. 20 GWh/a im Jahr 2020 und ca. 19 GWh/a im Jahr 2035.</p> <p>Die nur leichte Abnahme des Energieverbrauchs ist auf Sanierungen der Gebäude, bei einer gleichzeitigen Verdichtung im Gebiet zurückzuführen.</p>		
Stand der Koordination	<p>Vororientierung: Zwischenergebnis: Festsetzung: x</p>		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting – Stadt Winterthur, Energie und Technik – Stadt Winterthur, Stadtentwicklung 		
Verantwortung (Federführung)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2011	Bezeichnung dynamischer Siedlungsgebiete (Neubau- und ausgeprägte Sanierungsgebiete)	Stadt Winterthur: Stadtentwicklung
	2012	Information der Grundeigentümer in potenziellen Gas-Rückzugsgebieten (wo Erneuerungen von Gasleitungen nicht vorgesehen sind)	Stadtwerk Winterthur: Technik Gas und Wasser
	Ab 2012	Aktive Angebote für Nahwärmeverbände in geeigneten Gebieten (z.B. dynamische Siedlungsgebiete, Bereiche mit einem hohen Anteil an Sanierungsverfügungen) durch Contractor	Stadtwerk Winterthur: Energie-Contracting
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	
			E3 umfasst auch einige gaserschlossene Gebiete: z.B. Weierhöhe, Gotzenwil und Teile von Oberseen. In diesen Gebieten ist längerfristig eine Erneuerung der Gasleitungen nicht vorgesehen (Rückbau).

M1 Abwärmennutzung "Betriebe"

Gegenstand	In Winterthur sind zahlreiche Energiegrossverbraucher angesiedelt (ca. 20 Bezüger von jährlich mehr als 2 GWh Erdgas und ca. 40 mit jährlich mehr als 1 GWh Strom). Diese sind potenzielle Abwärmequellen. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit der Nutzung dieser Abwärme ist zu prüfen und deren Einspeisung in das bestehende Fernwärmenetz oder in separate Kleinwärmeverbünde anzustreben. Keine Perimeterfestlegung		
Ziele	– Nutzung von Abwärme zur Substitution fossiler Energien		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: KVA, Fernwärme – Energiegrossverbraucher – Contractor – Stadt Winterthur 		
Verantwortung (Federführung)	Energie und Technik, Departement Bau, Stadt Winterthur		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2012	Abklärungen bezüglich Potenzial, technischer Nutzbarkeit und langfristiger Verfügbarkeit von Industrieabwärme (inkl. Beratung der Energiegrossverbraucher)	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
	ab 2013	Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien für deren Nutzung in Wärmeverbünden	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

M2 Nutzung von Wärme aus Trinkwasser

Beschrieb	Die Wasserversorgung wird dimensioniert für Brandfälle und den Spitzenbedarf im Sommer. Während der Heizsaison bestehen somit ausreichende Reserven für eine allfällige Wärmenutzung aus dem Trinkwasser. Diese kann - im Gegensatz zur Grundwassernutzung - auch ausserhalb von nutzbaren Grundwassergebieten realisiert werden, vorzugsweise in Gebieten, wo weder Abwärme noch Grundwasser oder Erdwärme genutzt werden kann (z.B. in Grundwasserschutzgebieten). Bevor entsprechende Eignungsgebiete ausgeschieden und ein Nutzungskontingent festgelegt werden können, sind entsprechende Abklärungen und Vorarbeiten erforderlich. Keine Perimeterfestlegung		
Ziele	– Nutzung von Umweltwärme zur Substitution fossiler Energien		
Beteiligte	– Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung sowie Technik, Gas und Wasser – Stadt Winterthur: Energie und Technik sowie Stadtentwässerung		
Verantwortung (Federführung)	Stadtwerk Winterthur: Technik, Gas und Wasser		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	2012	Klärung zulässiges Nutzungsmass an Trinkwasser	Stadt Winterthur: Departement Bau, Stadtentwässerung Stadtwerk: Wärme und Entsorgung
	2012	Klärung "Verwertung" abgekühltes Wasser (Versickerung oder Vorfluter)	Stadtwerk Winterthur: Departement Bau, Stadtentwässerung Stadtwerk: Wärme und Entsorgung
	ab 2013	Entwicklung spezieller Nutzungstarif und Festlegung Bewilligungsverfahren	Stadtwerk Winterthur: Technik, Gas und Wasser
	ab 2013	Gezielte Information der Hausbesitzer in den Eignungsgebieten	Stadt Winterthur: Energie und Technik
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

M3 Koordinations-Standards für (Nah-)Wärmeverbände

Gegenstand	Neu realisierte Nahwärmeverbände sollen einheitliche Standards ³⁰ einhalten, die einen späteren Zusammenschluss von Wärmeverbänden ermöglichen. Keine Perimeterfestlegung		
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Optionen für den Zusammenschluss von Wärmeverbänden offen halten – Optionen für Einspeisung von Abwärmen oder Solarwärme offen halten 		
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> – Stadtwerk Winterthur: Wärme und Entsorgung – Stadt Winterthur, Energie und Technik – In Winterthur tätige Contractors 		
Verantwortung (Federführung)	Energie und Technik, Departement Bau, Stadt Winterthur		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	ab 2012	Definition der Eckwerte wie Wärmeniveau, Anforderungen an Hydraulik etc. durch Wärmeverbund-Spezialisten als Vorgaben für Wärmeverbände	Stadt Winterthur: Departement Bau, Energie und Technik
Abhängigkeiten / Synergien und Zielkonflikte			
Status	Status		Bemerkungen
		Im Defizit / überfällig	
		kritisch	
	x	wie vorgesehen	

³⁰ vgl. Grundlagen Energiekonzept 2050, Kap. 7.5, Seite 46

Anhang C Kommunalenergieplan

Kommunaler Energieplan

Original-Massstab 1:10'000

Plan	Richtplanke	
Massstab	1:10'000 (Original)	
Auftrag	Kommunaler Energieplan	
Planumfang	Linienlänge	88'1 x 140,0 cm
Geogr. Referenz	PLN 16	
Abgabe/Code	GIS: D:\Winterthur	
Erstellt am	14.03.2011	
Revisoren	29.08.2011	

PLANAR
ALBA PLANENTWICKLUNG

Rigistrasse 9
CH-8005 Zürich
Tel. 044 421 38 38

www.planar.ch
info@planar.ch
Fax 044 421 38 20






Festlegungen

-  Prioritätsgebiete
-  Eignungsgebiete



Massnahmen:
P Prioritätsgebiete
E Eignungsgebiete
Zahl Massnahmenblatt-Nummer

Lesehilfe zu Festlegungen






Kategorien der Energieträger
(Prioritätenfolge gemäss Kanton Zürich)

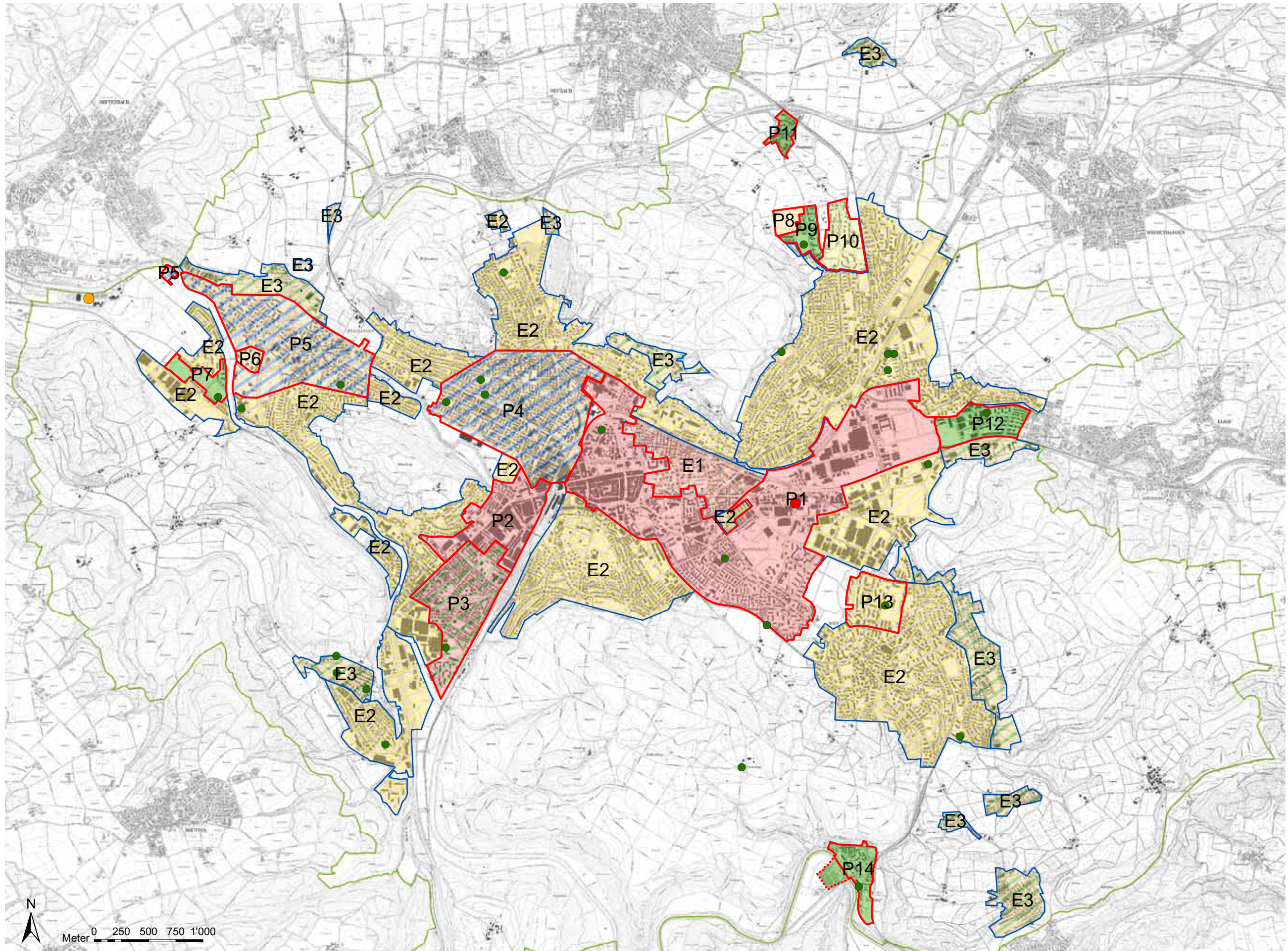
-  ortsggebundene hochwertige Abwärme
-  ortsggebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
-  Umweltwärme (Grundwasser)
-  leitungsgebundene fossile Energieträger
-  regionale verfügbare erneuerbare Energieträger

Mehrere Energieträger (Schraffuren)
(die zwei höchsten Prioritäten werden dargestellt)

Energieträger verschiedener Kategorien
 Grundfarbe = Kategorie mit höherer Priorität
 Schraffurfarbe = Kategorie mit niedrigerer Priorität

Informationen

-  bestehende Holzfeuerungen > 100kW
-  KVA
-  ARA
-  Gebäude, Strassen und Wege
-  Stadtgrenze



Anhang D Energiepotenziale

Grundlagen räumlicher Energieplan Winterthur

Energiepotenziale

Abwärme

- KVA
- ARA
- Sammelkanäle >800 mm

Grundwasser

- ▨ geringe GW-Mächtigkeit
- ▨ geringe GW-Mächtigkeit nachgewiesen
- ▨ mittlere GW-Mächtigkeit vermutet
- ▨ mittlere GW-Mächtigkeit nachgewiesen
- ▨ grosse GW-Mächtigkeit vermutet
- ▨ grosse GW-Mächtigkeit nachgewiesen
- ▨ sehr grosse GW-Mächtigkeit nachgewiesen
- ▨ Grundwasserschutzzonen
- Grundwasserfassung
- Quellfassungen
- Trinkwasserleitungen >200 mm

Erdwärme

- ▨ Erdwärmesonden zulässig

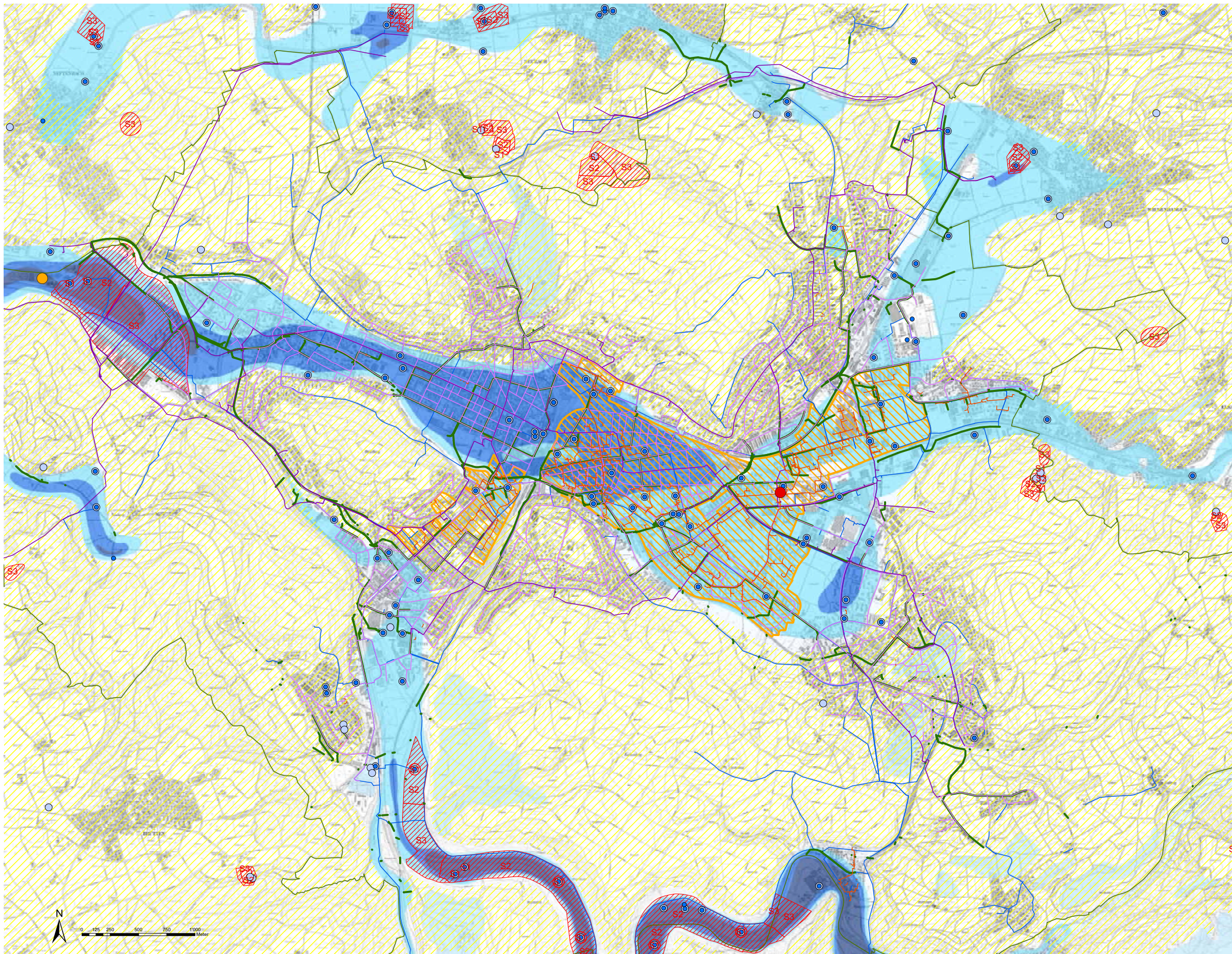
bestehende leitungsgebunde Energien

- Fernwärmenetz
- Gasnetz (Hochdruck)
- Gasnetz (Niedrigdruck)
- ▨ Fernwärmegebiet Stadtwerk

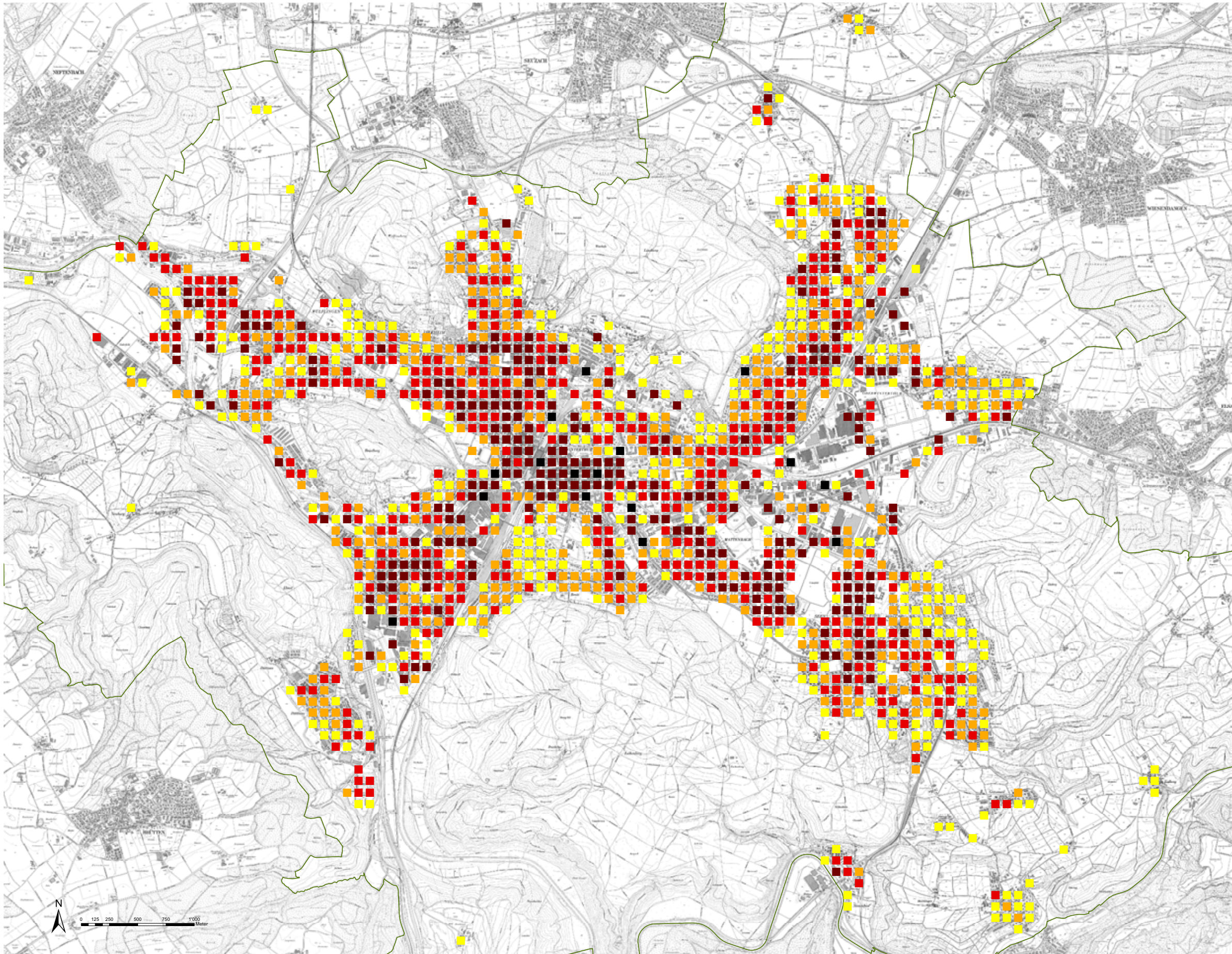
Information

- Stadtgrenze

Quelle: © Vermessungsamt Stadt Winterthur 2010



Anhang E Wärmebezugsdichte Wohnen und Arbeiten



**Grundlagen räumlicher Energieplan
Winterthur**

**Wärmebezugsdichte
Wohnen und Arbeiten**

Wärme + Prozesse (ohne Elektrizität) in MWh / ha x a

- 200 - 399
- 400 - 599
- 600 - 999
- 1000 - 4999
- >5000

Quelle: GWR10/BZ05/PLANAR/100420